

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA



# UMA ANÁLISE DO RISCO NAS OCUPAÇÕES URBANAS DE ENCOSTAS

*Blumenau - SC*

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO – ALUNA AMANDA CAROLINA MÁXIMO  
ORIENTADORA PROF. DR<sup>a</sup> SÔNIA AFONSO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**UMA ANÁLISE DO RISCO NAS OCUPAÇÕES DE ENCOSTAS URBANAS**

**Blumenau – SC**

**Amanda Carolina Máximo**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído, na linha de pesquisa Desenho Urbano e Paisagem, no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de setembro de 2006.

**Profa. Alina Santiago, Dra.**

Coordenadora do Programa

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Sônia Afonso, Dra. **(Orientadora)**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

Profa. Alina Santiago, Dra.

*Universidade Federal de Santa Catarina*

Prof. Carlos Loch, Dr.

*Universidade Federal de Santa Catarina*

Profa. Rafaela Vieira, Dra.

*Universidade Regional de Blumenau*

**Amanda Carolina Máximo**

**UMA ANÁLISE DO RISCO NAS OCUPAÇÕES URBANAS DE ENCOSTAS**  
**Blumenau - SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção de título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Afonso**

Florianópolis

2006

Aos meus pais...  
pela inesgotável dedicação à minha formação.

## AGRADECIMENTOS

Na certeza de que o conhecimento é, sempre, uma construção coletiva e de que este trabalho não se realizaria sem a importante orientação, apoio e incentivo recebido daqueles que me acompanharam nessa etapa da minha formação acadêmica e profissional, gostaria de expressar minha sincera gratidão a algumas pessoas especiais.

Em primeiro lugar, quero agradecer à Professora Sônia Afonso, por ter me orientado com carinho e competência durante todo o Mestrado, sempre me incentivando e acreditando neste trabalho. Agradeço, também, aos demais professores do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFSC, pelas importantes lições recebidas, e aos colegas da turma 2003, pelos momentos proveitosos de reflexão e distração que desfrutamos juntos nestes anos. Faço uma menção especial aos queridos Pablo, Américo, Rafael (o Zazá) e Leandro, pela parceria e amizade que já extrapolaram os limites da academia. Agradeço à Janaína Pereira pelo auxílio com o software Arcview; ao pessoal do TEKoha Engenharia, em particular ao Everton, pela atenção e disponibilidade em conceder-me o material digital indispensável para a realização dessa pesquisa e, finalmente, ao pessoal da Prefeitura Municipal de Blumenau, especialmente ao José Renato, Carlos e Silvana, da Secretaria de Habitação, e Altair, da Defesa Civil.

Gostaria de agradecer à Professora Sheila Melatti, coordenadora do curso de Arquitetura e Urbanismo do Instituto Superior Tupy/SOCIESC, que, no momento final dessa jornada, possibilitou-me, com simpatia, mais uma importante oportunidade profissional. Agradeço, ainda, aos meus alunos que têm me ensinado a acreditar que é a Educação o instrumento por excelência de transformação social.

Por fim, não poderia deixar de mencionar aqueles cuja presença extrapola as fronteiras da universidade e que me apoiaram, com carinho e paciência, em todos os momentos agradáveis e difíceis dessa trajetória. Agradeço à minha família, meus pais e irmãs, pelo aconchego e apoio incondicional, por entenderem minha ausência mesmo quando presente e por não medirem esforços em contribuir com este trabalho. Agradeço imensamente à Elisa e ao Rolf, que me acolheram em sua residência no ano de 2003 e me proporcionaram todo o suporte físico, além de momentos felizes e inesquecíveis. À minha família de Blumenau – "tio" Sérgio, "tia" Vavá e Gabriela, pelas eternas acolhidas e pelo imenso carinho e afeto com que sempre me recebem. E ao Jonny, que me faz sorrir todos os dias. Agradeço por sua presença, incentivo constante, respeito às minhas decisões e por me fazer amar e me sentir

amada. Também, por me mostrar que os nossos planos e sonhos devem ser plenamente concretizados e que, para isso, cada passo dessa edificação deve ser avançado com serenidade e confiança, desde o ponto de partida. Chegar aqui ao seu lado é motivo de intensa felicidade e alegria, sempre.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Esquema metodológico de pesquisa	20
<b>FIGURA 2</b>	Os riscos geológicos na classificação geral dos riscos ambientais	21
<b>FIGURA 3</b>	A encosta e suas características geométricas	25
<b>FIGURA 4</b>	Estados brasileiros com as mais numerosas e graves situações de risco associados a escorregamentos em áreas urbanas	32
<b>FIGURA 5</b>	Morro do Vidigal, cidade do Rio de Janeiro	35
<b>FIGURA 6</b>	Vila Joaniza	37
<b>FIGURA 7</b>	Imagem do Plano de Intervenção para a rua 74, Vila Joaniza	37
<b>FIGURAS 8 e 9</b>	Implantação e corte - Condomínio Popular em Cotia, S.P	40
<b>FIGURA 10</b>	Principais elementos para análise do risco	42
<b>FIGURA 11</b>	A chegada dos primeiros imigrantes europeus em Blumenau no encontro do ribeirão da Velha com o rio Itajaí-açu	51
<b>FIGURA 12</b>	Corte da cidade de Blumenau no sentido sul-norte	60
<b>FIGURA 13</b>	Modelo povoador germânico	64
<b>FIGURA 14</b>	Influência dos lotes coloniais nos loteamentos	65
<b>FIGURA 15</b>	Ponta Aguda	70
<b>FIGURA 16</b>	Vila Formosa	71
<b>FIGURA 17</b>	Boa Vista	72
<b>FIGURA 18</b>	Itoupava Seca	74
<b>FIGURA 19</b>	Petrópolis/ Bom Retiro	76
<b>FIGURA 20</b>	Vorstadt	76
<b>FIGURA 21</b>	Progresso	77
<b>FIGURA 22</b>	Mapa dos bolsões de pobreza em Blumenau	100
<b>FIGURA 23</b>	Localização Coripós	107
<b>FIGURAS 24 e 25</b>	Perfil longitudinal da área mostrando cortes e aterros concentrados na área 1 e planta definindo cunha de deslizamento	107
<b>FIGURA 26</b>	Localização Rua Araranguá	112
<b>FIGURAS 27 e 28</b>	Ocupação dos morros	112
<b>FIGURA 29</b>	Localização Pedro Krauss Sênior	117
<b>FIGURA 30</b>	Deposição de lixo em encostas	117
<b>FIGURA 31</b>	Localização Nova Esperança	123
<b>FIGURA 32</b>	Problemas de terraplenagem em áreas de linha de drenagem	123
<b>FIGURA 33</b>	Localização Morro do Arthur	129
<b>FIGURAS 34 e 35</b>	Mapa de localização de escorregamentos recentes e Mapa do esboço geológico do morro do Arthur	129
<b>FIGURA 36</b>	Localização Rua Itapuí	134
<b>FIGURA 37 e 38</b>	Característica geomorfológica: vale encaixado	134
<b>FIGURA 39</b>	Localização Hadlich	140
<b>FIGURA 40</b>	Rastejo em corpo de tálus devido à ocupação urbana	140
<b>FIGURA 41</b>	Localização Pedreira	146
<b>FIGURA 42 e 43</b>	Arruamentos com critérios alternativos em zonas de forte declividade e critérios de localização de ruas e lotes em relação à declividade	146
<b>FIGURA 44</b>	Localização da área de estudo Morro Dona Edite	152
<b>FIGURAS 45</b>	Evolução da ocupação no morro Dona Edite	152
<b>FIGURAS 46 e 47</b>	Primeiro registro do desmembramento de lote do morro Dona Edite e Levantamento planimétrico e cadastral do loteamento	153
<b>FIGURA 48</b>	Mapa de Zoneamento: Blumenau	157
<b>FIGURAS 49 e 50</b>	Área de estudo Velha Grande e fotografia aérea de 2003	161
<b>FIGURA 51</b>	Gráfico da soma de ocorrências registradas por meses no Dona Edite (período de 1977 a 2005)	165
<b>FIGURA 52</b>	Linha de tendência para chuvas com mais de 10 ocorrências	166
<b>FIGURA 53</b>	Imagem de satélite - Blumenau	168

<b>FIGURAS 54 e 55</b>	Trecho ampliado do mapa viário do Dona Edite (p. 175) e Modelo de implantação para áreas com declividades acentuadas	169
<b>FIGURA 56</b>	Perfis das ruas que apresentam declividades acentuadas: Madre Paulina, dos Trabalhadores e da Comunidade	170
<b>FIGURA 57</b>	Gráfico do número de ocorrências por rua no Dona Edite (1997 a 2005)	171
<b>FIGURA 58</b>	Maquete 3 D do D. Edite	174
<b>FIGURA 59</b>	Imagem de satélite com inclinação – vista do D. Edite	174
<b>FIGURA 60</b>	Taludes de corte	198
<b>FIGURA 61</b>	Trincas e degraus de abatimento	198
<b>FIGURA 62</b>	Mapa de implantação geral no morro Dona Edite	202
<b>FIGURA</b>	Maquete Virtual 3D do Dona Edite – Setor Baixo	183- 186
<b>FIGURA</b>	Maquete Virtual 3D do Dona Edite – Setor Médio	189- 191
<b>FIGURA</b>	Maquete Virtual 3D do Dona Edite – Setor Alto	194- 196

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Características dos principais movimentos de encosta na dinâmica ambiental brasileira	22
<b>TABELA 2</b>	Geomorfologia do Município de Blumenau	26
<b>TABELA 3</b>	Fatores deflagradores dos movimentos de massa	43
<b>TABELA 4</b>	Agentes e causas dos escorregamentos	43
<b>TABELA 5</b>	Fatores condicionantes do risco	44
<b>TABELA 6</b>	Evolução da população urbana e rural. Blumenau 2000	54
<b>TABELA 7</b>	Faixas salariais (salário mínimo)	54
<b>TABELA 8</b>	Relação picos de enchentes registrados em Blumenau (desde sua fundação)	58
<b>TABELA 9</b>	Geologia município de Blumenau	61
<b>TABELA 10</b>	Índices urbanísticos; código de zoneamento e uso do solo	69
<b>TABELA 11</b>	Dimensões mínimas dos lotes; código de parcelamento da terra	69
<b>TABELA 12</b>	Número de ocorrências de acidentes por bairros em Blumenau	99
<b>TABELA 13</b>	Síntese dos dados obtidos junto à comunidade do morro Dona Edite	154
<b>TABELA 14</b>	Relação dos tipos de cobertura vegetal no morro Dona Edite	163
<b>TABELA 15</b>	Características geométricas e hierarquias das ruas	169
<b>TABELA 16</b>	Levantamento de campo referente ao Setor Baixo do morro Dona Edite	180
<b>TABELA 17</b>	Levantamento de campo referente ao Setor Médio do morro Dona Edite	187
<b>TABELA 18</b>	Levantamento de campo referente ao Setor Alto do morro Dona Edite	192

## LISTA DE MAPAS

<b>MAPAS 1, 1A, 1B e 1C</b>	Localização - BNU	55
<b>MAPA 2</b>	Divisão política – BNU	55
<b>MAPA 3</b>	Divisão bairros – BNU	55
<b>MAPAS 4, 4A e 4B</b>	Hidrografia – BNU	63
<b>MAPA 5</b>	Esboço Geológico - BNU	63
<b>MAPA 6</b>	Carta de uso e ocupação do solo - BNU	63
<b>MAPAS 7, 8, 9 e 10</b>	Blumenau em 1864, 1872, 1900 e 1938	68
<b>MAPA 11</b>	Levantamento planimétrico	70
<b>MAPAS 12 e 13</b>	Cotas, enchentes e planialtimetria (2003)	73
<b>MAPAS 14 e 15</b>	Município de Blumenau (1938): setor ampliado e Levantamento planialtimétrico (2003)	75
<b>MAPA 16</b>	Altimetria do Coripós	105
<b>MAPA 17</b>	Hipsometria do Coripós	106
<b>MAPA 18</b>	Carta digital planialtimétrica do Morro Coripós	107
<b>MAPA 19</b>	Altimetria da Rua Araranguá e Imediações	110
<b>MAPA 20</b>	Hipsometria da Rua Araranguá e Imediações	111
<b>MAPA 21</b>	Carta digital planialtimétrica da Rua Araranguá e Imediações	112
<b>MAPA 22</b>	Altimetria Pedro Krauss Sênior	115
<b>MAPA 23</b>	Hipsometria Pedro Krauss Sênior	116
<b>MAPA 24</b>	Carta digital planialtimétrica Pedro Krauss Sênior	117
<b>MAPA 25</b>	Altimetria da Nova Esperança	121
<b>MAPA 26</b>	Hipsometria da Nova Esperança	122
<b>MAPA 27</b>	Carta digital planialtimétrica da Nova Esperança	123
<b>MAPA 28</b>	Altimetria Morro do Arthur	127
<b>MAPA 29</b>	Hipsometria Morro do Arthur	128
<b>MAPA 30</b>	Carta digital planialtimétrica Morro do Arthur	129
<b>MAPA 25</b>	Altimetria Rua Itapuí	132
<b>MAPA 26</b>	Hipsometria Rua Itapuí	133
<b>MAPA 27</b>	Carta digital planialtimétrica Rua Itapuí	134
<b>MAPA 28</b>	Altimetria do Hadlich	138
<b>MAPA 29</b>	Hipsometria do Hadlich	139
<b>MAPA 30</b>	Carta digital planialtimétrica do Hadlich	140
<b>MAPA 31</b>	Altimetria Pedreira	144
<b>MAPA 32</b>	Hipsometria Pedreira	145
<b>MAPA 33</b>	Carta digital planialtimétrica Pedreira	146
<b>MAPA 34</b>	Declividade	161
<b>MAPA 35</b>	Geologia	161
<b>MAPA 36</b>	Cobertura vegetal	161
<b>MAPA 37</b>	Suscetibilidade a escorregamentos	161
<b>MAPA 38</b>	Geotécnico: risco de escorregamento	161
<b>MAPA 39</b>	Carta digital planimétrica D. Edite (junho/2003)	174
<b>MAPA 40</b>	Mapa da estrutura viária e fundiária	175
<b>MAPA 41</b>	Mapa da vegetação	176
<b>MAPA 42</b>	Mapa de declividade e ocupação	177
<b>MAPA 43</b>	Mapa de hipsometria e ocupação	178
<b>MAPA 44</b>	Mapa geológico e geotécnico	179
<b>MAPA 45</b>	Carta de setorização de risco	204
<b>MAPA</b>	Carta digital planimétrica do Morro Dona Edite	183- 186/189- 191/194- 196

## LISTA DE FOTOS

<b>FOTO 1</b>	Morro do Hadlich	24
<b>FOTO 2</b>	Quadra Esportiva Vidigal (antes)	35
<b>FOTO 3</b>	Quadra Esportiva Vidigal (depois)	35
<b>FOTO 4</b>	Diagnóstico Vila Joaniza - Lixo rua 74	37
<b>FOTO 5</b>	Diagnóstico Vila Joaniza - Talude de corte	37
<b>FOTO 6</b>	Programa em Áreas de Risco, Belo Horizonte	37
<b>FOTOS 7 e 8</b>	Condomínio popular em cotia, SP	40
<b>FOTO 9</b>	Primeiros imigrantes colonizadores de Blumenau; registro de 1867	51
<b>FOTO 10</b>	Museu da água – ETA 1	56
<b>FOTO 11</b>	Estação de tratamento de esgoto – ETE	56
<b>FOTO 12</b>	Rua Nossa Sra. Das Graças	70
<b>FOTO 13</b>	Rua Suriname	70
<b>FOTO 14</b>	Rua Nossa Sra. Das Graças	70
<b>FOTO 15</b>	Ruas Braunschweig/Hasselfelde	71
<b>FOTOS 16</b>	Rua Braunschweig	71
<b>FOTO 17</b>	Alameda Rio Branco	72
<b>FOTO 18</b>	Rua Epitácio Pessoa	72
<b>FOTO 19</b>	Rua Epitácio Pessoa	72
<b>FOTOS 20 a 22</b>	Rua Carlos Riachbieter	73
<b>FOTOS 23 a 27</b>	Museu da Água	74
<b>FOTO 28</b>	Rua Clara Persuhn	75
<b>FOTO 29</b>	Centro	76
<b>FOTOS 30 a 33</b>	Restaurante Frohsin	76
<b>FOTOS 34</b>	Ribeirão Colzani, morro do Arthur	124
<b>FOTOS 35 e 36</b>	Horto-Florestal em 1997 (antes) e 2000 (depois das obras do Programa Cidade Popular)	148
<b>FOTOS 37 e 38</b>	Deslizamentos no morro Dona Edite	151
<b>FOTO 39</b>	Vista panorâmica da ocupação na encosta do morro Dona Edite	152
<b>FOTOS 40 a 42</b>	Projeto habitacional no bairro Jaburu	165
<b>FOTO 43</b>	Enxurrada na rua Franz Müller	171
<b>FOTOS A-I</b>	Coripós	107
<b>FOTOS A-J</b>	Araranguá e imediações	112
<b>FOTOS A-J</b>	Pedro Krauss Sênior	117
<b>FOTOS A-K</b>	Nova Esperança	123
<b>FOTOS A-I</b>	Morro do Arthur	129
<b>FOTOS A-K</b>	Itapuí	134
<b>FOTOS A-I</b>	Hadlich	140
<b>FOTOS A-L</b>	Pedreira	146
<b>FOTOS</b>	Dona Edite – Setor Baixo	183-186
<b>FOTOS</b>	Dona Edite – Setor Médio	189-191
<b>FOTOS</b>	Dona Edite – Setor Alto	194-196

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE	16
OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO	17
METODOLOGIA DE PESQUISA	17
<b>CAPÍTULO 1. Contextualização Geral e Discussão Teórica .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 REVISÃO CONCEITUAL.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 PORQUE FALAMOS DE ENCOSTAS.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 ABORDAGENS DA QUESTÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>27</b>
<b>1.4 OCUPAÇÕES DE RISCO NO BRASIL.....</b>	<b>31</b>
<b>1.5 INTERVENÇÕES PÚBLICAS EM OCUPAÇÕES DE RISCO NO BRASIL.....</b>	<b>33</b>
1.5.1 Programa Favela-Bairro: Morro do Vidigal e Vila Joana.....	34
1.5.2 Programa Estrutural em Áreas de Risco (PEAR).....	37
1.5.3 Mapeamento das Áreas de Risco em São Paulo.....	38
1.5.4 Ocupação dos Morros do Recife e Condomínio Residencial Cotia (SP).....	39
<b>1.6 PARÂMETROS PARA A ANÁLISE DO RISCO .....</b>	<b>41</b>
1.6.1 Elementos e Recomendações Fundamentais para a Estabilidade da Encosta.....	45
<b>CAPÍTULO 2. A Cidade de Blumenau .....</b>	<b>50</b>
<b>2.1 APRESENTAÇÃO DO MUNICÍPIO: CARACTERÍSTICAS GERAIS.....</b>	<b>50</b>
2.1.1 A Colônia Blumenau e a Ocupação Territorial.....	50
2.1.2 A Formação do Município de Blumenau.....	52
2.1.3 A Expansão Industrial.....	53
2.1.4 Aspectos Sócio-Econômicos.....	54
2.1.5 Aspectos Físicos.....	57
<b>2.2 EVOLUÇÃO DO ESPAÇO URBANO E O POTENCIAL PAISAGÍSTICO DAS ENCOSTAS.....</b>	<b>64</b>
2.2.1 Produtos Cartográficos.....	66
2.2.2 Ocupando a Encosta, Explorando Soluções.....	69
<b>2.3 TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE</b>	<b>77</b>

RISCO.....	
2.3.1 Quadro da Ocupação de Risco em Encosta de 1950 a 2005.....	77
2.3.2 Síntese do Levantamento: Principais Ocorrências de Acidentes Ambientais.....	97
2.3.3 Áreas de Vulnerabilidade ao Risco em Blumenau.....	101
2.3.3.1 Morro Coripós.....	102
2.3.3.2 Rua Araranguá e Imediações.....	108
2.3.3.3 Rua Pedro Krauss Sênior.....	113
2.3.3.4 Nova Esperança.....	118
2.3.3.5 Morro do Arthur.....	124
2.3.3.6 Rua Itapuú.....	130
2.3.3.7 Morro do Hadlich.....	135
2.3.3.8 Morro da Pedreira.....	141
<b>2.4 PLANEJAMENTO URBANO EM BLUMENAU: CONSIDERAÇÕES GERAIS....</b>	<b>147</b>
2.4.1 Potencial das Ferramentas para Subsidiar o Planejamento.....	148
2.4.2 Interação com a Defesa Civil.....	149
<b>CAPÍTULO 3. O Morro Dona Edite .....</b>	<b>151</b>
<b>3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....</b>	<b>151</b>
3.1.1 Aspectos Socio-econômicos e da Ocupação.....	154
3.1.2 Aspectos Legais.....	156
<b>3.2 EIXO DE ANÁLISE 1: suscetibilidade.....</b>	<b>159</b>
3.2.1 A Análise do Risco.....	159
3.2.2 A Análise do Setor de Encosta.....	162
3.2.3 Situando a Encosta.....	172
<b>3.3 EIXO DE ANÁLISE 2: vulnerabilidade.....</b>	<b>180</b>
3.3.1 Setor Baixo.....	180
3.3.2 Setor Médio.....	187
3.3.3 Setor Alto.....	192
<b>3.4 SETORIZAÇÃO DO RISCO COMO PRINCÍPIO DE PROJETO.....</b>	<b>199</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>205</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>211</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>219</b>

## RESUMO

Nesta pesquisa, pretende-se analisar as ocupações de encostas nos morros de Blumenau e caracterizar as áreas de risco identificadas na cidade, principalmente no que se refere aos riscos geológicos de escorregamentos de terra. Para isso, realizou-se um levantamento de todos os casos de desastres ambientais relacionados às ocupações em encostas publicados nos meios de comunicação de imprensa da cidade no período de 1950 a 2005. Em seguida, foram analisadas oito áreas consideradas pela Defesa Civil como as de maior vulnerabilidade ao deslizamento de terra. Essa atividade teve como objetivo registrar a situação atual das comunidades e da ocupação dessas áreas sob dois principais eixos de análise: de suscetibilidade e de vulnerabilidade, orientadas pela metodologia de trabalho adotada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT). Também, adotou-se a ocupação do morro Dona Edite como objeto de estudo, localizado no bairro Velha Grande, porção sul da cidade. Procurou-se associar as dinâmicas físicas à sociedade causadora da degradação do ambiente em que se insere, buscando um entendimento de forma global, indispensável na gestão dos riscos nas ocupações de encostas. Os dados e os resultados das análises obtidas nessa pesquisa registraram a transformação da paisagem ocorrida nas encostas dos morros de Blumenau, bem como suas repercussões ambientais no espaço urbano como um todo. O panorama dos riscos geológicos constatados nas áreas analisadas nesse estudo revelou graus de instabilidade elevados e, portanto, significativos para a prática do planejamento urbano, hoje, não devidamente contemplados. A pesquisa visou incentivar práticas de gerenciamento dos riscos na cidade e colaborou com o desenvolvimento de intervenções urbanas mais sensíveis às necessidades da população que se encontra nessa situação.

## ABSTRACT

This research aims to analyze the occupations of hillsides in the mounts of Blumenau and to characterize the identified areas of risk in the city, mainly in which is related with geologic risks of land slipping. For this, a survey of all cases of ambient disasters concerning to hillsides occupations, published in the printed medias of the city in the period of 1950 to 2005, was carried through. After that, eight areas considered by the Civil Defense as of biggest vulnerability to landslide had been analyzed. This work had the objective to register the current situation of the communities and the occupation of these areas under two main aims of analysis: of susceptibility and of vulnerability, guided with the work methodology adopted by the Institute of Technological Research of São Paulo (IPT). Also, the occupation of the mount Dona Edite was adopted as object of study, located in the Velha Grande neighborhood, south portion of the city. The association of physical dynamics to the inhabitant causer society of the degradation of the environment searches a global comprehension of the situation, indispensable to the management of the risks in hillsides occupations. The data and the results of the research analyses registered the transformation of the landscape occurred in the hillsides of the mounts of Blumenau, as well as its ambient repercussions in the urban space as a whole. The prospect of the identified geologic risks in the areas analyzed in this study disclosed high and, therefore, significant degrees of instability, currently not duly contemplated, for the practice of urban planning. The research aimed to stimulate the practice of management of the risks in the city and collaborated with the development of more sensible to the necessities of the inhabitant population urban interventions.

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização no Brasil, ocorrido principalmente a partir da segunda metade do século XX, foi bastante intenso. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2005), em 1950 a população urbana do país era de 36,16%. Em 2000, verifica-se que a população total do Brasil chegou a 169.590.693 habitantes, dos quais viviam em perímetro urbano aproximadamente 137.755.550 habitantes, correspondendo a 81,25%. Especialmente após a Segunda Guerra Mundial, o crescimento acelerado da industrialização motivou um processo migratório de pessoas oriundas de regiões menos favorecidas do campo, o que provocou um inchaço das grandes cidades brasileiras.

Em um contexto de falta de planejamento integrado entre políticas de geração de empregos nas cidades e estruturas urbanas adequadas para receber essas levas de novos trabalhadores, de condições econômicas e de instrução escolar baixas, não houve resposta satisfatória à demanda gerada pelo crescimento urbano, criando-se então um grande déficit em quantidade e qualidade habitacional no país. Como consequência, grande parte da população foi levada a construir moradias com as suas próprias condições. Diante desse quadro, a especulação do mercado imobiliário fez com que só se passasse a encontrar áreas economicamente acessíveis à população de baixa renda em espaços cada vez mais distantes dos centros e dos serviços da cidade formal<sup>1</sup>. A população de baixa renda foi então relegada às áreas periféricas, geralmente em morros de difícil acesso, com lotes sobre cursos d'água e terrenos geologicamente inapropriados. Assim, novos problemas surgem: a probabilidade ou possibilidade de perigo ou dano às pessoas através da ocorrência de um acidente em áreas de ocupações em encostas, os quais resultam em áreas de grande risco geológico.

O resultado dessa inadequação aparece hoje nas áreas ocupadas por favelas, ou nas chamadas sub-moradias, nas quais famílias inteiras dividem pequenos espaços insalubres e sem infra-estrutura, propiciando maior facilidade para a proliferação de doenças e epidemias. Somam-se a isso as interferências de forma predatória no meio ambiente em que estão inseridos e, não raro, a instalação dos riscos. Além das características físicas de cada lugar que contribuem na instabilidade geológica, agem de forma intrínseca as alterações antrópicas

---

<sup>1</sup> Entende-se como cidade formal aquela que é atendida pelos serviços municipais básicos como: abastecimento de água, esgoto, coleta de lixo, drenagem pluvial, iluminação pública, pavimentação, logradouros para acesso de emergência, escolas e clínicas em distância acessível, áreas de lazer. Além disso, a cidade formal é caracterizada por ocupações ordenadas, em conformidade com os padrões legais estabelecidos em cada município.

sobre o meio, próprias da cultura local, denotando a vulnerabilidade aos riscos nas ocupações de encostas.

Trata-se, da construção de uma periferias urbanas informais que, ignoradas pelos sucessivos governos, perduram até hoje e se alastram por quase todo o território nacional. Algumas iniciativas tentaram minimizar esse quadro de crise habitacional, como, por exemplo, a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1964, pelo Governo Federal. O banco foi peça central do Plano Nacional de Habitação e tinha como objetivo geral financiar a casa própria para a população de baixa renda e construir conjuntos habitacionais. O sistema de financiamento do BNH não se mostrou eficiente e diversas críticas ao seu desempenho foram levantadas. Podemos citar a falta de um enfoque global do problema da habitação, tratando apenas como uma questão quantitativa, e deixando de lado a qualidade das construções, a boa localização dos terrenos e suas características físicas e a disponibilidade dos serviços e equipamentos urbanos básicos. Mesmo sofrendo algumas transformações em 1970, com a criação de programas como as Companhias de Habitação – COHABs, o BNH não conseguiu se manter por muito tempo. O Banco foi extinto em 1986, mas a visão padronizada e estritamente econômico-financeira da questão habitacional continua até os dias de hoje nas políticas assistencialistas e intervenções isoladas por parte da administração pública. Tais políticas não impediram o crescimento das favelas e do número de tragédias geradas pela ocupação desordenada<sup>2</sup> em terrenos com características físicas inadequadas para esse fim.

Um planejamento adequado da ocupação urbana deve levar em consideração a abrangência e multiplicidade dos fatores agregados à questão habitacional. Assim, a atenção às questões ambientais, humanas, técnicas, simbólicas e sociais devem correr lado a lado com questões de cunho econômico.

Veremos surgir no Brasil a partir dos anos oitenta políticas públicas para a recuperação das áreas consolidadas e programas para a prevenção de acidentes, inclusive com a participação mais efetiva da sociedade civil. Esta mudança de perspectiva é também consequência de uma nova agenda global que vem pressionando os governos nacionais no sentido de investimentos mais sólidos em políticas sociais. O documento resultante do

---

<sup>2</sup> A principal característica das ocupações desordenadas é a falta do controle e da fiscalização por parte da administração municipal. O crescimento destas ocupações não é planejado e, conseqüentemente, torna-se difícil o acesso aos serviços e equipamentos públicos. Estas ocupações, em sua maioria, são ilegais, ou seja, não existe posse do terreno ou título de propriedade.

encontro Habitat II, A Agenda 21<sup>3</sup>, citada por FRANCO (2000:21), prescreve em seu sétimo capítulo a necessidade do Planejamento Ambiental para o uso sustentável do solo e do desenvolvimento urbano, e aconselha os países a identificarem as áreas ambientais frágeis ou sujeitas a catástrofes para medidas especiais de proteção.

Em Santa Catarina ocorrem problemas semelhantes aos encontrados em todo o Brasil, no que se refere à demanda habitacional. Blumenau – e outros municípios do Vale do Itajaí, no norte do Estado de Santa Catarina – possuía um forte parque industrial, o que fez com que a cidade fosse alvo de um intenso fluxo migratório regional, principalmente por parte de uma população de baixa renda e cujo destino, como em tantas outras localidades do país, foi as encostas de morros. Mas, no caso de Blumenau, vale salientar que tal problema ganha um vulto especial, tomando-se como referência outros municípios médios de Santa Catarina: considerando as características físicas da cidade, com morros e vales de relevo acidentado e declividades acentuadas, solo extremamente sedimentar e instável, além do clima úmido da região. Soma-se a essas características uma ocupação desordenada e tem-se aqui a razão pela qual este local tornou-se foco desta pesquisa: Blumenau é a primeira cidade de Santa Catarina em ocorrências de escorregamentos de terra no período de 1980 a 2003, provocando mortes e deixando muitos desabrigados (HERMANN et al., 2004).

Neste estudo, pretende-se analisar as ocupações de encostas em Blumenau e identificar as áreas de risco de deslizamentos, mais especificamente no morro Dona Edite localizado na porção sul da cidade, no bairro da Velha. Trata-se de uma área cuja ocupação é bastante consolidada, com início na década de 80, e que concentra principalmente grande número de registros de ocorrências oferecendo, assim, um local privilegiado para um estudo de caso. Pretendemos analisar de que forma as áreas de risco podem ser identificadas na paisagem da cidade, observando o contexto e a área em que se insere o objeto de estudo.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram definidos os parâmetros e conceitos adotados e buscou-se uma fundamentação teórica de apoio, a fim de compreender a evolução urbana, econômica, política e social das ocupações de encostas, especificamente em Blumenau e identificar as áreas de risco geológico na cidade como um todo.

---

<sup>3</sup> AGENDA 21. **Resumo** – Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Centro de Informações das Nações Unidas no Brasil e Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1992.

## JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

Das grandes inundações que afetaram Buenos Aires em 1985, dos abalos sísmicos urbanos de Manágua em 1972, e de Guatemala em 1976 (MANSILLA, 2000: 8), dos deslizamentos no Rio de Janeiro em 1988, dos deslizamentos de terra em rodovia no Japão em 2003-2004 e, da possibilidade de deslizamentos nas ruínas de Matchu Pitchu, todos resultaram e podem resultar em grandes perdas e danos sócio-ambientais. Diante desse cenário a Organização das Nações Unidas (ONU), que declarou os anos 90 como Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais, estabeleceu uma série de ações que objetivam o gerenciamento dos riscos, gerados pelo aumento acelerado do número de vítimas e aos crescentes prejuízos econômicos em todo o mundo e, portanto, também no Brasil.

Em Blumenau, principalmente na porção sul da cidade, o assentamento pela população de baixa renda em locais onde o solo é mais frágil e o relevo bastante acidentado, com declividades acentuadas, tem sido motivo para a ocorrência de muitos acidentes, colocando diversas vidas em risco constante.

Para o cenário do futuro pode-se prever, se mantidas as atuais condições, um aumento significativo das áreas de risco e, portanto, a possibilidade de um número de vítimas cada vez maior, por ali se concentrarem os "Bolsões de Pobreza", com ausência de condições por parte dessa população de construir suas moradias dentro dos padrões de segurança. Pela falta de legalização dessas moradias, a Prefeitura não tem como fazer o gerenciamento dos riscos nessas áreas. No Brasil, poucas prefeituras têm efetivamente sistemas de trabalho montados, faltando-lhes priorizar a questão e gerar um banco de informações precisas, as quais possam subsidiar planos de prevenção e intervenção tecnicamente direcionados às áreas degradadas do município, às ocupações de encostas e à redução e eliminação dos riscos de escorregamentos.

Têm-se como premissas básicas para o desenvolvimento desta pesquisa: a presença de diversas áreas na cidade que apresentam altos níveis de risco de escorregamentos, podendo gerar novos casos de acidentes e perdas sócio-econômicas, inclusive catástrofes em potencial; e, contrapondo-se a isso, o envolvimento de ações sociais de gerenciamento de áreas de risco através da administração pública. Desta forma, esta pesquisa trabalha com a hipótese de que a identificação e a análise dos riscos geológicos nas encostas de Blumenau são instrumentos importantes ao gerenciamento da ocupação dos espaços urbanos, em especial, trazem contribuições para o bairro Velha Grande.

## OBJETIVO GERAL

Analisar as ocupações de encostas em Blumenau caracterizando as áreas de risco identificadas na cidade.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analisar as transformações ocorridas nas encostas dos morros e suas repercussões ambientais no espaço urbano de Blumenau;
- 2) Avaliar as áreas de risco na cidade apresentando um panorama dos seus elementos deflagradores e considerando os aspectos sócio-ambientais de cada lugar;
- 3) Caracterizar os riscos no morro Dona Edite relacionando-os com parâmetros e critérios urbanísticos existentes e/ou recomendados.

## METODOLOGIA DE PESQUISA

De acordo com os objetivos traçados e a hipótese de pesquisa desenvolvida, escolheu-se o morro Dona Edite como objeto desta pesquisa por representar, principalmente, uma área de ocupação de encostas na cidade de Blumenau onde já foram constatados diversos acidentes por escorregamentos de terra, atingindo a população local. Além disso, o morro Dona Edite consiste em uma das áreas de ocupação por população de baixa renda mais densas e consolidadas na cidade. Algumas pesquisas elaboradas pela Universidade Regional de Blumenau (FURB) e levantamentos realizados pela Prefeitura de Blumenau apontam a área deste estudo como uma das de maior vulnerabilidade aos riscos de acidentes geológicos existentes na cidade, motivo pelo qual propostas de intervenção urbana já foram elaboradas pela administração pública. Localizado no bairro da Velha Grande, o morro é reconhecido pela comunidade local como loteamento Dona Edite. Hoje, o loteamento ainda é ilegal e está em processo de regularização na Prefeitura.

Esta investigação foi realizada como um estudo de caso, enfatizando a interpretação do contexto onde o objeto de pesquisa está inserido. Como instrumento de estudo utilizou-se a linguagem visual, com a confecção de uma cartografia temática da área, em ambiente digital. Esta pesquisa consiste em uma análise qualitativa, sob o ponto de vista do meio ambiente e do processo de ocupação relacionados ao risco local, ou risco potencial. Destaca-se a importância das análises geológico-geotécnicas e a capacidade de exploração urbanística das características ambientais e paisagísticas para se chegar a alternativas de redução dos riscos.

### *Primeira Etapa*

A primeira etapa teve como objetivo pesquisar Blumenau sob o ponto de vista da ocupação das encostas e identificar as áreas de risco da cidade. Para a coleta destes dados foram necessários:

- a. Levantamento bibliográfico e documental;
- b. Visitas e registros de campo;

O levantamento bibliográfico refere-se à fundamentação teórica da pesquisa. O levantamento documental refere-se aos materiais necessários à pesquisa como: os projetos de reurbanização de encostas na cidade; as ortofotocartas; as fotos de satélites; os levantamentos planialtimétricos e cadastrais; os mapas ou desenhos históricos; a carta geotécnica com o uso do solo recomendado; o zoneamento existente, o plano diretor e demais leis; entre outros documentos escritos, visuais ou digitais. Foi feito um levantamento em jornais nos arquivos da Universidade Regional de Blumenau e no Arquivo Histórico da cidade (José Ferreria da Silva), a fim de analisar as transformações da paisagem ocorridas nas encostas dos morros da cidade, bem como suas repercussões ambientais no espaço urbano como um todo.

As visitas aos setores públicos buscaram complementar a coleta de dados da pesquisa e, também, adquirir informações atuais que ainda não possuem registro. As visitas e registros de campo tiveram por finalidade identificar e caracterizar oito áreas de risco na cidade, consideradas no Plano Diretor da Defesa Civil (2002) como de maior probabilidade de ocorrência de escorregamento. As visitas e os levantamentos documentais obtidos visam gerar subsídios para as discussões no estudo de caso dessa pesquisa.

### *Segunda Etapa*

Esta etapa teve como objetivo principal pesquisar o processo de ocupação no morro Dona Edite. Foram necessários:

- a. Levantamento documental;
- b. Vistorias e registros de campo;

Os últimos levantamentos aéreos contratados pelo município, necessários para um trabalho de foto-interpretação da área que concentra o objeto de estudo dessa pesquisa, são principalmente:

- a. Fotografias Aéreas (vôos de 1972, 1981, 1993 e 2003): registros visuais do bairro da Velha, no morro Dona Edite.
- b. Parcelamento do solo proposto (data aproximada de 1983-5): primeiro documento encontrado ilustrando a ocupação do Dona Edite.

- c. Restituição Aerofotogramétrica (1993 e 2003): registros da topografia e entorno do morro com a divisão dos lotes residenciais, na escala 1:10.000.
- d. Ortofotocarta (1972): registros da topografia e entorno na escala 1:10.000.
- e. Projeto Urbanístico (2003): projeto urbanístico completo da proposta para intervenção no Morro Dona Edite em arquivos digitais.

Com as vistorias de campo temos o objetivo de registrar a situação atual da comunidade e da ocupação do local sob dois eixos principais: o de suscetibilidade (aspectos físicos, característicos da área) e de vulnerabilidade (aspectos que envolvem a presença do homem). Essa atividade é orientada por uma ficha cadastral<sup>4</sup>, inspirada no trabalho apresentado por Macedo et.al (2004), que resume a metodologia mais utilizada atualmente nos levantamentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em São Paulo, e pelo Ministério das Cidades, que adotou a mesma para os cursos de Capacitação Nacional de Técnicos. Em síntese, a ficha prioriza a caracterização de dados como: localização e unidades de análise da encosta; condicionantes físicas; evidências de movimentação de massa; elementos deflagradores do risco relacionados às águas; processos de instabilização e grau de risco atribuído ao setor de encosta. Também, orienta as observações por análise de material fotográfico bem como de anotações e desenhos realizados em campo. Para o autor, esse instrumento de pesquisa colabora com a manutenção de arquivos que podem transformar-se em banco de dados, os quais devem incluir análises históricas dos eventos. Ressalta, ainda, que para cada área podem ser necessárias modificações nas fichas. Desta forma, é importante analisar as possíveis adaptações do fichamento ao objeto em estudo.

### *Terceira Etapa*

A última etapa tem como objetivo constituir instrumentos técnico-científicos que possam sintetizar os riscos identificados no estudo de caso, quais sejam:

- a. Elaboração de cartografia temática;
- b. Elaboração da carta de setorização dos riscos de escorregamento;
- c. Discussão dos resultados analisados;

A cartografia temática foi elaborada em escala 1:3.000 abrangendo toda área de estudo. Como base cartográfica foi utilizado o levantamento planialtimétrico de 2003 da área que abrange o morro Dona Edite, em meio digital. No ambiente do software (Esri) ArcView 8.3 foram produzidos: Mapa de Estrutura Viária e Fundiária; Mapa de Vegetação; Mapa de Declividade e Ocupação; Mapa de Hipsometria e Ocupação; Mapa Geológico e Geotécnico.

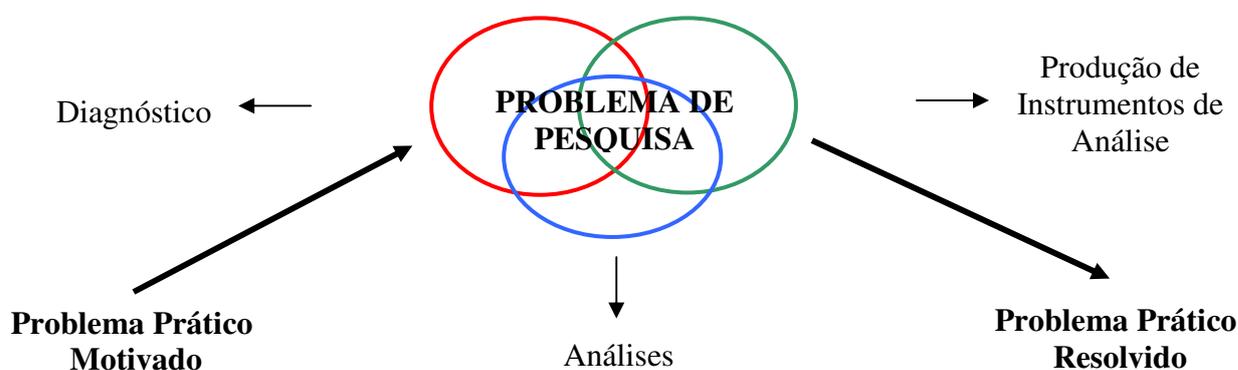
---

<sup>4</sup> Ver anexo A.

O resultado dessa análise será apresentado pela elaboração de uma carta de setorização dos riscos, identificando seus diferentes níveis e associando-os à paisagem urbana. Este instrumento de análise deve servir como base de discussão dos resultados obtidos no desenvolvimento da pesquisa. Essa atividade é inspirada no modelo<sup>5</sup> das cartas de maior suscetibilidade a deslizamentos, elaborada pelo Instituto GEORIO (2000: 91), que utiliza a escala de detalhe 1: 2000.

Para finalizar, elaboramos um esquema metodológico desta pesquisa salientando as principais etapas que Booth et al. (2000: 65) ilustra no processo de solução de um problema prático. Todas as etapas da metodologia estão envolvidas com o problema de pesquisa e devendo chegar à solução do problema prático.

**FIGURA 1:** Esquema metodológico de pesquisa. Fonte: BOOTH et al. (2000).



<sup>5</sup> Ver anexo B.

## CAPÍTULO 1

### CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL E DISCUSSÃO TEÓRICA

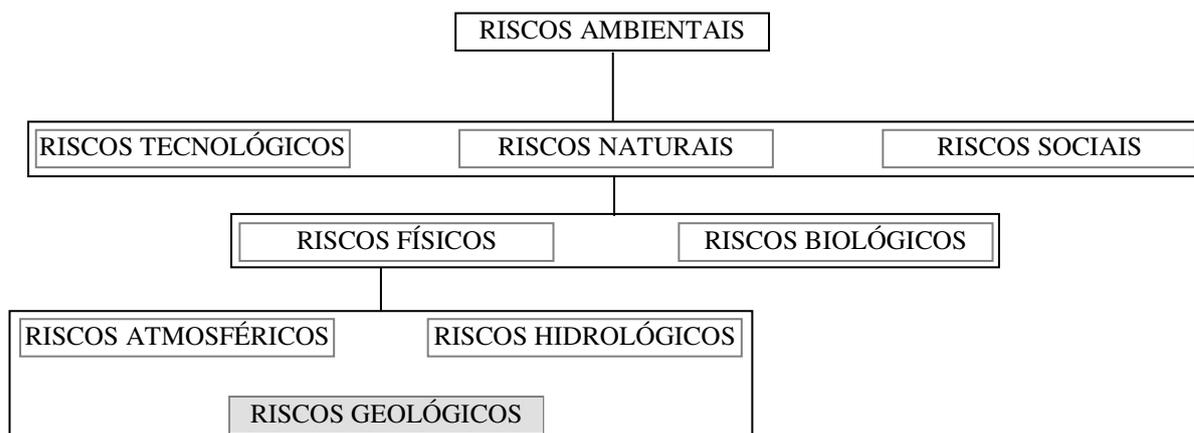
Após a apresentação e o apontamento dos objetivos da pesquisa, alguns conceitos próprios ao tema serão esclarecidos, assim como sua relevância diante do cenário da ocupação das encostas no país. Não pretendemos esgotar aqui a variedade de conceitos e terminologias existentes, mas expor o que há de mais atual no campo e, especificamente, o fundamental para a compreensão do objeto desta pesquisa.

#### 1.1 REVISÃO CONCEITUAL

O conceito de risco está geralmente associado a uma situação de perigo e expressa a possibilidade de danos e perdas às pessoas através da ocorrência de um acidente (CERRI e AMARAL, 1998: 301). Os homens constituem, portanto, a razão de existência dos riscos. Quando não são registrados perdas e danos sócio-econômicos, chamamos esta ocorrência de evento.

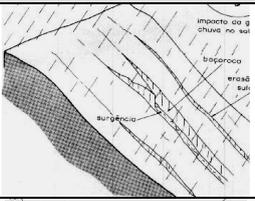
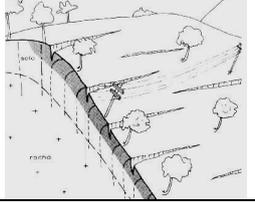
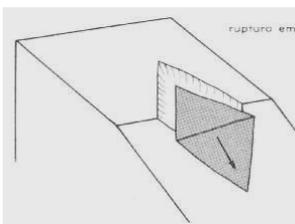
Nesta pesquisa estamos nos referindo aos riscos de acidentes causados por fenômenos geológicos, mais especificamente aos escorregamentos. Existem inúmeras formas de classificar os riscos. Geralmente, consideram-se os riscos ambientais como classe maior, que são divididos em subclasses (fig. 2).

**FIGURA 2:** Os riscos geológicos na classificação geral dos riscos ambientais. Fonte: Adaptado de CERRI e AMARAL (1998: 302).



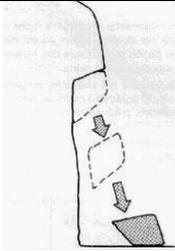
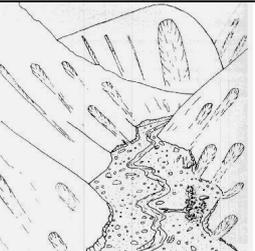
Os riscos geológicos nas ocupações de encostas pressupõem a ocorrência de movimentos de massa, genericamente chamados de escorregamentos ou deslizamentos<sup>6</sup>. Os movimentos podem ser de origem natural, quando os processos fazem parte da dinâmica natural do planeta, ou seja, sua ocorrência independe da ação do homem; ou induzida, quando decorrem da intervenção humana. Dentre os processos naturais de desestabilização dos solos, destacam-se, nesta pesquisa, a erosão e os movimentos de massa que seguem descritos no quadro abaixo respectivamente por Infanti Jr. e Fornasari Filho (1998: 133) e Augusto Filho (1992) apud GEO-RIO (2000: 71). Este último apresenta uma descrição sucinta dos movimentos que ocorrem com maior frequência no país, relativos à dinâmica de ambientes tropicais.

**TABELA 1:** Características dos principais movimentos de encosta na dinâmica ambiental brasileira. Fontes: INFANTI JR. E FORNASARI FILHO, 1998; AUGUSTO FILHO, 1992 apud GEORIO (2000:7 1); adaptados pela autora. Fonte dos desenhos: CUNHA (coord.), 1991. **CONTINUA**

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO, MATERIAL E GEOMETRIA	ILUSTRAÇÃO
Erosão	Processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da água com a gravidade; Velocidade depende do agente causador e tamanho da partícula.	
Rastejo (CREEP)	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 (SLIDES)	Poucos planos de deslocamento (externos); Velocidades médias (m/h) a altas (m/s); Pequenos a grandes volumes de material; Geometria e materiais variáveis; 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.	

<sup>6</sup> A literatura existente utiliza, muitas vezes, ambos os termos para se referir aos movimentos de massa. Além de serem os movimentos de terra mais frequentes pelas suas variáveis, eles podem alcançar o maior volume de material deslocado em grandes velocidades, gerando diversas consequências sócio-econômicas e ambientais. Muitas vezes a mídia, na tentativa de simplificar a linguagem utilizada em reportagens específicas, pode incorrer num erro conceitual. Os escorregamentos também são chamados de desmoronamentos, desabamentos ou desbarrancamentos (MACEDO e SANTORO, 2001: 06).

**TABELA 1:** Características dos principais movimentos de encosta na dinâmica ambiental brasileira. Fontes: INFANTI JR. E FORNASARI FILHO, 1998; AUGUSTO FILHO, 1992 apud GEORIO (2000:7 1); adaptados pela autora. Fonte dos desenhos: CUNHA (coord.), 1991. **CONCLUSÃO**

<p>Quedas (FALLS)</p>	<p>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 e blocos etc.; Rolamento de matacão; Tombamento.</p>	
<p>Corridas (FLOWS)</p>	<p>Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação); 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.</p>	

Os movimentos de massa podem ser classificados como: endógenos, que são associados aos processos da geodinâmica interna (terremotos, atividades vulcânicas, *tsunamis.*); ou exógenos que são associados aos processos da geodinâmica externa (escorregamentos e processos correlatos, erosão, assoreamento.) Estes últimos são os processos geológicos que acarretam mais mortes no Brasil (CERRI e AMARAL, 1998: 302). Como exemplo, citamos o ano de 1996 que marcou com diversos desastres o calendário da cidade do Rio de Janeiro. Foram 243 escorregamentos significativos ocorridos principalmente no mês de fevereiro, quando as chuvas foram as mais intensas. No período de 1997 a 2001 foi consolidado o caráter induzido dos escorregamentos urbanos no Rio de Janeiro. Além de ocorrerem em grande número, eles passaram a ser registrados também ao longo de todo o ano.

A crescente urbanização das cidades e a ocupação das encostas constituem os principais cenários para a ocorrência desses acidentes geológicos. Essas áreas têm sofrido intenso processo de alteração da paisagem com as atividades humanas e, por consequência dessas ações, os acidentes e processos de instabilidade geológica passaram a ocorrer com maior frequência. Alguns municípios, como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, denominam estes locais como **áreas de risco**<sup>7</sup> na cidade. Para Guerra (1997: 95), quanto

<sup>7</sup> As áreas de risco “englobam porções de encostas, com formas e tamanhos irregulares, com características geológico-geotécnicas ocupacionais próprias, com maior ou menor risco de escorregamentos, aqui envolvidas as áreas planas que podem ser atingidas pelo material movimentado. As áreas de risco também envolvem várias moradias e podem ou não conter pontos de risco de graus diferentes.” Os pontos de risco “são situações pontuais, nas quais devem ser empregadas soluções específicas e localizadas, representando um nível de detalhamento maior, indicando as situações de risco, moradia por moradia...” INSTITUTO GEO-RIO (2000:93).

maior for o grau de intervenção humana no meio ambiente, maiores serão as possibilidades de ocorrência de acidentes ou catástrofes. Estes acidentes podem ser, portanto, acelerados e potencializados pela ação humana.

Os processos induzidos que mais influenciam na desestabilização da superfície são ocasionados por cargas externas como das edificações, aterros, depósito de lixo e água represada (que podem provocar o inchaço e amolecimento de argilas por absorção de água), e outras alterações como os desmatamentos e execução de cortes em áreas muito íngremes. Amaral e Feijó (2004: 206) realizam uma análise dos principais fatores condicionantes dos escorregamentos em áreas urbanas, particularmente os registrados nas favelas, dividindo-os em dois grupos de intervenção antrópica. O primeiro grupo é identificado pela execução de cortes e aterros inadequados, impermeabilização dos terrenos e pelo lançamento de águas servidas. Os cortes inadequados são taludes escavados com geometria (altura e inclinação) superior ao que o material geológico pode suportar. Os aterros inadequados não são compactados e possuem baixa resistência. A impermeabilização acontece devido ao aproveitamento de toda a área útil apenas para a construção. As tubulações que não se prolongam em um sistema adequado de drenagem superficial e coleta de esgotos intensificam o lançamento de águas, sobrecarregando o solo. O segundo grupo é identificado basicamente pelo lançamento e concentração de lixo doméstico que alcança até 3m de espessura real. Como o lixo é um material poroso e sem coesão, atinge rapidamente um grau de saturação e excessivo aumento de peso.

No caso de Blumenau, diversas áreas são consideradas de risco devido às suas características físicas, de relevo acidentado e fragilidade dos solos. Cada vez mais ficam evidentes as origens induzidas da existência destas áreas, através das atividades inadequadas realizadas pelas comunidades locais tais como: a alteração da drenagem natural e a deposição inadequada do lixo. O ribeirão existente no morro do Hadlich é poluído pelas pessoas que têm como única alternativa o lançamento de águas a céu aberto ou por ligações diretas com o canal fluvial, revelando a inexistência de infra-estrutura sanitária.

**FOTO 1:** Morro do Hadlich, 1999. Fonte: arquivo autora.



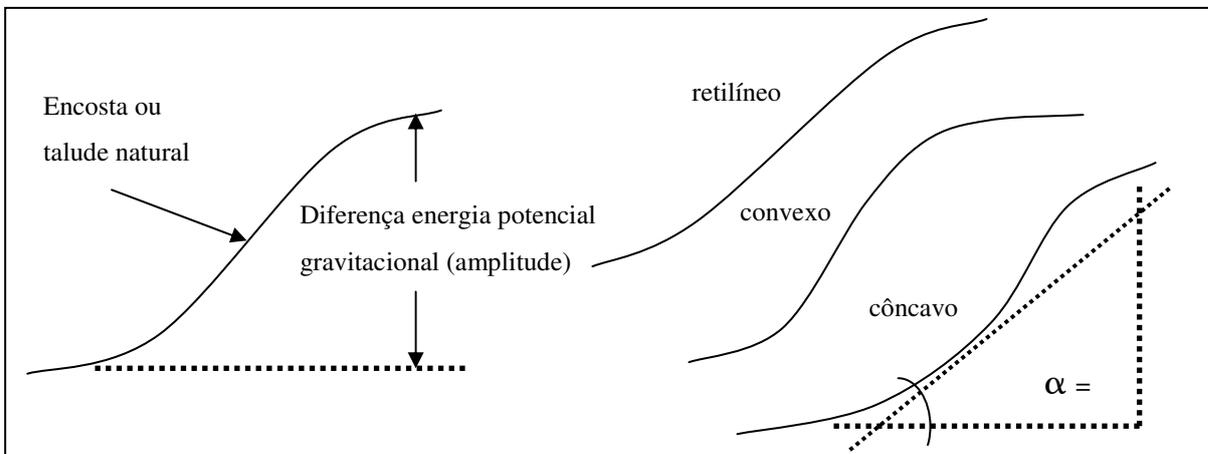
O que ocorre é que a população carente está ocupando as periferias precárias e cada vez mais distantes, modificando o ambiente natural e gerando situações cujo perigo até mesmo os moradores desconhecem. Estas áreas são, geralmente, impróprias para a ocupação urbana, mas economicamente mais acessíveis à população de baixa renda dentro da lógica

capitalista de exclusão social e especulação imobiliária. Segundo Rolnik (2001: 23), essa *urbanização de risco* é a expressão territorial de uma ordem urbanística excludente e predatória, causada não apenas pela falta de planejamento dessas áreas nas cidades brasileiras, mas pela falta da interação entre processos sócio-econômicos, opções de planejamento e políticas públicas. Ambos os agentes: moradores, buscando um meio de sobrevivência, e poder público, omitindo-se em relação ao problema, vêm contribuindo para o agravamento da situação de risco nessas áreas.

## 1.2 PORQUE FALAMOS DE ENCOSTAS

As encostas<sup>8</sup>, também definidas como vertentes ou taludes naturais, são definidas como toda superfície natural inclinada que constitui a conexão dinâmica entre duas outras superfícies caracterizadas por diferentes energias potenciais gravitacionais (CUNHA, 1991: 3), como nos mostra a figura 3.

**FIGURA 3** – A encosta e suas características geométricas. Fonte: Adaptado de CUNHA, M. A. coord. (1991: 4).



São as diferentes características geométricas de uma encosta que definem as diversas formas de relevo existentes. As principais características são: (i) amplitude, que indica a diferença de cota entre a base e o topo; (ii) inclinação, que determina o ângulo do plano médio da encosta com o horizontal, geralmente, a partir da base; (iii) declividade, que determina o ângulo de inclinação em uma relação porcentual entre o desnível vertical (amplitude) e o comprimento horizontal; (iv) perfil, que indica a variação da declividade ao longo de sua extensão

<sup>8</sup> Para Augusto Filho e Virgili (1998), o termo encostas é mais empregado em estudos de caráter regional.

transversal. Com base nessas características **geomorfológicas**<sup>9</sup>, ou nas suas conjunções, são estabelecidas diferentes classificações do relevo como: as rampas, colinas, planícies, morrotes, morros, montanhas, escarpas, etc. (ALMEIDA E RIBEIRO, 1998: 7)

A cidade de Blumenau é conhecida por possuir um relevo muito acidentado, composto por morros ou montanhas. Mas é muito comum a referência aos **vales**<sup>10</sup> estreitos e profundos para caracterizar sua paisagem, um de seus principais cartões postais.

Todas estas diferentes feições apresentam comportamentos geotécnicos diferenciados para topos, encostas e planícies. Os estudos geotécnicos determinam a natureza, a disposição, os acidentes e outras características do terreno, e apresentam as encostas com maior suscetibilidade a acidentes quando são ocupadas. Esta característica levou à popularização e, até mesmo, ao uso contínuo entre os técnicos e profissionais da área dos termos morros e encostas como sinônimos para indicar regiões acidentadas da cidade. Butzke (1995: 72) demonstra em seus estudos sobre a geomorfologia do município de Blumenau a seguinte classificação:

**TABELA 2:** Geomorfologia do Município de Blumenau. Fonte: BUTZKE (1995: 72)

	%	HÁ	Km <sup>2</sup>
PLANÍCIES	42,0	20.500	205
ENCOSTAS	34,5	16.800	168
MONTANHAS	23,5	11.500	115
<b>TOTAL</b>	100,00	48.800	448

De acordo com a estatística apresentada na tabela 2, conclui-se que a maior parte do território da cidade é composta por morros e montanhas, ocupados por mais da metade da população da cidade. Para Mueller apud JSC (1996), 79% da área do município de Blumenau apresenta declividades acima de 45%.

As características morfológicas de uma encosta que apresentamos nesta etapa da pesquisa podem interferir, de forma direta ou indireta, nos processos naturais de desestabilização da superfície. Para Fernandes e Amaral (1998: 157), como exemplo de

---

<sup>9</sup> A Geomorfologia é considerada uma das ciências dentro da Geologia, e estuda a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra (CHRISTOFOLETTI, 1980).

<sup>10</sup> Os vales fazem parte da bacia hidrográfica e são considerados acidentes geográficos, cujo tamanho pode variar de uns poucos quilômetros quadrados a centenas ou mesmo milhares de quilômetros quadrados de área. É tipicamente uma área de baixa altitude (depressão natural) cercada por áreas mais altas - sistemas de vales atravessam planícies, colinas e montanhas. Seu ponto mais baixo é chamado de fundo de vale que é bastante estreito quando cercado por montanhas. Os vales são geralmente formados pela atividade fluvial, onde a ação da água causa a erosão de suas encostas. A intensidade da erosão pode tornar o vale ainda mais profundo (VALE, 2005).

atuação direta existe a correlação entre as declividades de uma encosta e a frequência de movimentos, a qual descreve que o aumento do ângulo da encosta implica em uma diminuição do fator de segurança, ou seja, pode implicar em um risco potencial a uma determinada ocupação de encosta. A atuação indireta diz respeito, por exemplo, à morfologia da encosta no condicionamento de zonas de saturação (porções côncavas do terreno que concentram fluxos de água), resultando em locais de maior suscetibilidade aos escorregamentos.

### 1.3 ABORDAGENS DA QUESTÃO AMBIENTAL

Quando se fala dos riscos geológicos em ocupações de encostas estes se referem à crise urbana nas cidades e, também, aos problemas gerados pela crise ambiental. A mundialização da questão ambiental teve início com a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente realizada em junho de 1972, em Estocolmo, movida pela degradação ambiental em todo o mundo (países desenvolvidos e periféricos) e pelos grandes desastres naturais. O assunto refletiu esta importância em programas e planos de ação a partir da década de 70 e, em 80, passou a ser considerado em estruturas gerenciais públicas e privadas, por meio do estabelecimento de normas de gerenciamento ambiental. A Década de oitenta, por exemplo, foi considerada como a Década Internacional de Redução de Desastres Naturais – DIRDN, que foi anunciada pela ONU<sup>11</sup> em 1989 com o objetivo central de promover, através de ações internacionais, a redução da perda de vidas e danos sociais e econômicos causados por riscos naturais. Principalmente nos países em desenvolvimento, a DIRDN estabeleceu diversas resoluções que deveriam atingir os governos e seus programas nacionais de

---

<sup>11</sup> A Organização das Nações Unidas – ONU, que teve sua origem após o término da segunda guerra mundial com o objetivo principal de promover a paz e o fim de novos conflitos, constituiu mecanismos de tutela dos direitos humanos mediante convenções e tratados internacionais específicos, principalmente depois de elaborar e proclamar a Declaração Universal dos Direitos Humanos. Segundo Rolnik e Saule Júnior (1996:13) em Vancouver, 1976, realizou-se a primeira Conferência sobre Assentamentos Humanos das Nações Unidas que tratou das situações críticas de habitação ocasionadas por desastres naturais, guerras e conflitos urbanos. O produto desta conferência foi a criação da Agência Habitat, fixada em Nairobi, Quênia. Sem dúvida, os documentos resultantes e os acordos acertados nas Conferências Internacionais e, posteriormente, Nacionais vão influenciar uma nova postura no que se refere às políticas habitacionais e ao modelo de desenvolvimento das cidades. Muitas destas resultantes incluem o gerenciamento de risco no planejamento urbano e habitacional.

erradicação das condições de desastres e suas conseqüências, bem como políticas públicas tendo em vista o desenvolvimento sustentável<sup>12</sup> das cidades.

As diversas atividades humanas em ocupações de encostas têm intensificado os processos de degradação ambiental e definido várias cidades como cenário de desastres e espaço propício para a instalação dos riscos. Os homens, como agentes da degradação ambiental, estabelecem uma relação de perdas mútuas com o ambiente<sup>13</sup> onde estão inseridos. A literatura referente aos estudos que envolvem a degradação ambiental em áreas urbanas relaciona estas esferas nos novos conceitos de meio ambiente urbano ou ecologia urbana, abordando mais globalmente a questão dos riscos nas cidades. Não se admite mais a dissociação dos problemas gerados pela crise urbana e pela crise ambiental.

No campo dos desastres e dos riscos geológicos, as causas dos problemas por eles gerados sempre foram atribuídas às características físicas da área afetada. Para Nogueira (2002:40), esta vertente ideológica enfatiza que a natureza pode ser controlada por obras de engenharia ambiental e está muito presente nos sistemas de defesa civil nacional e agências internacionais de ajuda a desastres. É importante salientar que a literatura referente ao tema tem discutido esta posição e os seus conceitos básicos, apresentando problemas e contradições. Principalmente nos últimos 30 anos a relação entre Sociedade e Meio Ambiente vem se estreitando, uma vez que este tem sido intensamente modificado pelo homem. Os desastres naturais começam a perder o rótulo de fenômenos incontroláveis e imprevisíveis, esquentando as discussões a respeito de suas causas e conseqüências e do próprio gerenciamento ambiental.

---

<sup>12</sup> O conceito de desenvolvimento sustentável pode ser atribuído à inclusão, na política nacional para as cidades, dos princípios e valores que demandam a proteção ao meio ambiente, o desenvolvimento econômico e a justiça social conforme suas particularidades. A Agenda 21, documento elaborado na II Conferência das Nações Unidas (1992) e que vem implementando políticas de desenvolvimento nas cidades, estabelece o desafio da sustentabilidade por ser um instrumento de planejamento estratégico orientado a melhorar e resguardar a qualidade de vida das gerações futuras. MINISTÉRIO MEIO AMBIENTE (2003:10). Existe uma polêmica a respeito deste conceito que gira em torno da oposição entre conservação ambiental e desenvolvimento econômico.

<sup>13</sup> Para Freitas coord. (2001: 12), entende-se por meio ambiente "um determinado espaço que apresenta um equilíbrio entre as forças concorrentes dos meios físico, biótico e antrópico, as quais se organizam em um sistema de relações extremamente complexas e sensíveis às modificações de seus elementos constituintes. Portanto, o meio ambiente é composto ao mesmo tempo por um sistema de relações, que se desenvolvem nesse espaço, por meio de trocas de energia e matéria, e cujas alterações podem desencadear reações, modificando sua dinâmica".

A partir dos anos de 1990, surge uma segunda vertente ideológica, chamada "sociologia do desastre" <sup>14</sup>, que coloca os componentes sociais e físicos de maneira integrada, articulando as ciências naturais com as ciências humanas, trazendo novos conceitos e linhas de pesquisas sobre os riscos e os desastres. O estudo da degradação ambiental, de forma global e integrada, leva em conta a sociedade causadora dessa degradação que, ao mesmo tempo, sofre os efeitos e procura resolver, recuperar e reconstituir as áreas por ela ocupadas. São levadas em consideração, portanto, tanto as populações em situação de risco (aspectos sociais), quanto as áreas de risco (dinâmicas do meio físico).

O pensamento dessa vertente geralmente prioriza estudos das condicionantes da **vulnerabilidade** <sup>15</sup>. Este conceito, que reaparece em especial no meio urbano, pode ser definido como a predisposição de uma dada sociedade a sofrer danos em caso de desastre e é colocado como elemento determinante da avaliação dos riscos. Também, o conceito de percepção do risco tem sido colocado pelo campo da psicologia comportamental e da geografia do comportamento e da percepção, que procuram estudar as causas de diferentes formas de perceber as ameaças e reagir ao perigo. Alguns fatores que são considerados na percepção dos riscos<sup>16</sup>, segundo Macedo (2001: 68), são: capacidade do morador de avaliar e conviver com o risco, experiências com o perigo, possibilidade de reprimir o perigo (denominado resiliência) e disponibilidade de informações. Estes conceitos têm auxiliado diretamente no gerenciamento dos riscos de escorregamentos, principalmente no tocante aos processos de educação ambiental e informação geral.

Esse turbulento movimento de construção de um campo conceitual corresponde tanto ao desenvolvimento da ciência quanto da própria sociedade. Consoante ao próprio evoluir da ciência em geral, os estudos sobre riscos naturais ganham gradativamente novas dimensões, num primeiro momento sendo ampliados para ambientais, incorporando a seguir os perigos

---

<sup>14</sup> Esta vertente ganhou força com a criação, em 1992, da LA RED - Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, sediada no Peru. A rede compilou textos de vários autores que discutem o pensamento desta corrente e divulga novas idéias exercendo um papel influente na evolução da temática sobre os riscos e os desastres. (RAMIREZ coord., 2006)

<sup>15</sup> "O enfoque qualitativo da vulnerabilidade baseia-se na identificação e análise dos fatores que nela incidem. Os que surgem com freqüência são: o crescimento demográfico e urbano, modos de uso do solo, fatores sócio-econômicos, psico-sociológicos, cultura, historia das sociedades em risco, e também os fatores técnicos, funcionais, institucionais e político-administrativos. (d'Ercole, 1994)" [tradução nossa] (METZGER, P.: 1996: 12)

<sup>16</sup> Bibliografia relacionada ao tema: VIEIRA, Rafaela (1999) e VIEIRA, Rafaela (2004).

sociais (exclusão, fome, pobreza) e também tecnológicos<sup>17</sup> (contaminação, explosões, radiação), apesar deste último não fazer parte do objeto de estudo em nossa pesquisa. Muitos dos perigos contemporâneos não são apenas naturais, ou sociais ou tecnológicos: há muitos que possuem dimensões diferentes envolvidas, apontando para a necessidade desses diálogos entre especialistas (MARANDOLA JR., 2005)

No Brasil, a preocupação ambiental no que diz respeito às políticas de habitação pode ser observada, no país, a partir da década de 1990. É claro que as importantes conferências sediadas aqui nessa década impulsionaram as discussões sobre o tema dos riscos naturais, tais como a Cúpula do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e a Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – Habitat II, ambas em 1992. Nesta última, foi elaborada a Agenda 21, estabelecendo um pacto pela mudança do padrão de desenvolvimento urbano global para este século. Ainda, em julho de 2001, o Estatuto da Cidade (Lei federal nº 10.257) estabelece diretrizes gerais de desenvolvimento urbano e, mais especificamente, as atividades de gerenciamento dos riscos ambientais para o ordenamento do pleno funcionamento das funções sociais da cidade.

As teorias urbanas mais recentes no Brasil só têm contemplado questões ambientais, sociais e culturais a partir deste século. Muitas pesquisas científicas nas áreas de engenharia civil, engenharia ambiental e geografia têm focado este perfil. Estas pesquisas utilizam metodologias **geossistêmicas**<sup>18</sup>, isto é, que consideram todas as relações bióticas, abióticas e socioeconômicas, aproximando-se da gestão ambiental com os fundamentos científicos sobre a natureza e o potencial desenvolvimento sustentável. As pesquisas salientam principalmente a importância de um levantamento de informações com uma visão clara do potencial natural e seguro do território, através de bases cartográficas precisas, apropriadas para o uso do homem de acordo com os seus valores e a integridade ecológica.

Em setembro de 2003, Florianópolis também foi palco de discussões a respeito do meio ambiente, durante o I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais – SIBRADEN, que tratou dos riscos geoambientais relacionados a episódios pluviais intensos. Justificado pelo fato de que cresce a cada ano no Brasil o número de registros de desastres naturais relacionados a enchentes e deslizamentos, o Simpósio reuniu trabalhos que procuram soluções

---

<sup>17</sup> Os riscos tecnológicos em ocupações de encostas pela população de baixa renda podem surgir pela contaminação do lençol freático e dos corpos d'água, pelo comprometimento da fauna e da flora, tendo em vista a falta de infra-estrutura adequada nestes locais e a inadequada intervenção humana.

<sup>18</sup> Ver LOCH, Carlos; KARNAUKHOVA, Eugenia (2000)

técnicas e participativas no controle e prevenção de acidentes. No mesmo evento, foi discutida a possível criação de uma associação brasileira que pudesse reunir profissionais, técnicos, administradores e pesquisadores para a discussão e gerenciamento deste tema no país. Espera-se desta iniciativa uma interação maior entre as diversas áreas de conhecimento que tratam a questão dos desastres naturais, e da associação entre os órgãos públicos (Governo Federal, Universidades, Institutos de Pesquisa e Defesa Civil), em busca de soluções integradas para os lugares onde os problemas de riscos e degradação ambiental têm sido uma constante. Dentro da mesma linha de discussões, citamos ainda o 11º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, ocorrido também na cidade de Florianópolis em 2005.

A integração entre os profissionais das diversas áreas, o corpo técnico e administrativo que estão envolvidos com a redução dos riscos e prevenção de desastres é essencial para evitar a visão reducionista e incompleta da problemática dos riscos e do hábitat humano. (CARDONA, 1996: 06). As discussões a respeito dos riscos naturais sob o ponto de vista interdisciplinar, especificamente dos riscos geológicos para ocupações em encostas, refletem nas práticas do gerenciamento de risco no Brasil.

#### 1.4 OCUPAÇÕES DE RISCO NO BRASIL

É importante salientar que os registros sobre as áreas que apresentam riscos de escorregamentos no Brasil são bastante imprecisos devido à ausência de mapas geológicos em escalas compatíveis com essas análises e, também, porque não existe uma padronização na coleta desses dados por parte de cada município. Alguns profissionais e técnicos têm organizado estas informações com critérios diferenciados e, de forma geral, mostramos na figura 4 os estados brasileiros com as mais numerosas e graves situações de riscos geológicos, os quais já causaram diversas vítimas fatais, entre eles, o Estado de Santa Catarina.

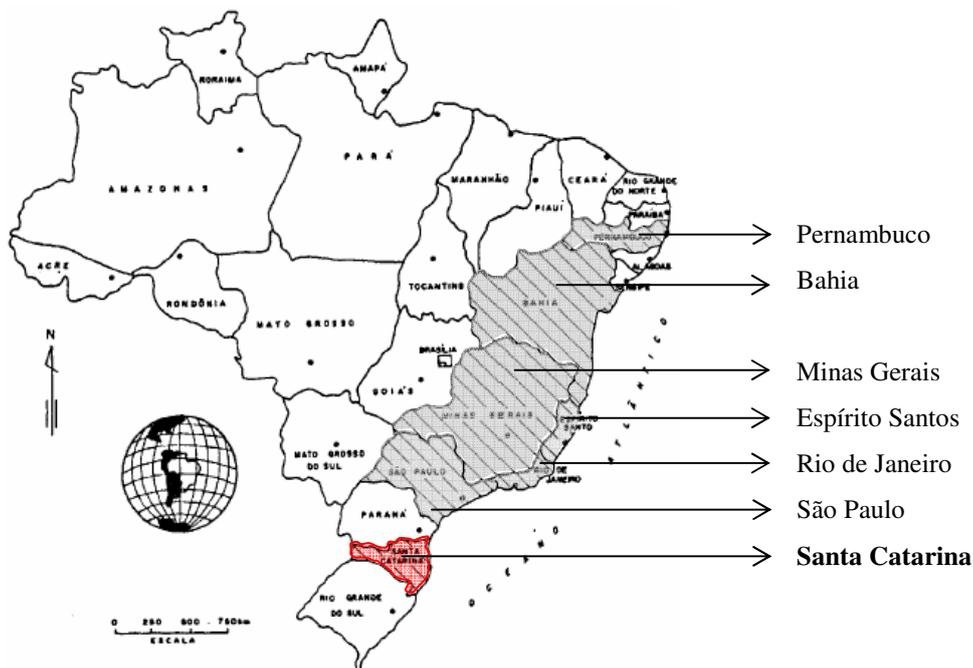
Nas cidades de grande porte e metrópoles, as áreas de risco estão associadas às ocupações por favelas. Na cidade de Blumenau, estas ocupações abrangem áreas menores quando comparadas às cidades de grande porte. Apesar de as favelas existirem há mais de cem anos, elas sempre foram consideradas indesejáveis na estrutura das cidades. As ações políticas sempre foram no sentido de sua erradicação, higienização<sup>19</sup> ou remoção. Hoje, pode-

---

<sup>19</sup> A intervenção higienista no Brasil surgiu no início do século XX. A crescente produção de moradias de baixa qualidade e em condições de insalubridade não preocupava o Estado pelas condições gerais de saúde dos

se dizer que o incessante crescimento das favelas chegou ao ponto em que a procura por um espaço faz com que os locais mais perigosos e instáveis sejam ocupados, como as áreas sujeitas às enchentes e deslizamentos; o que só fez aumentar a responsabilidade administrativa em garantir a qualidade de vida dos cidadãos.

**FIGURA 4:** Estados brasileiros com as mais numerosas e graves situações de risco associados a escorregamentos em áreas urbanas. Fonte: CERRI (1993) apud .(NOGUEIRA; CARVALHO; GALVÃO, 2005: 107); adaptado pela autora.



A partir dos anos 50, principalmente em consequência da crise habitacional nas grandes cidades, as primeiras iniciativas por parte das administrações públicas começaram a surgir com a realização de empreendimentos habitacionais nestas áreas. Nestas obras, foram aplicados todos os conceitos do urbanismo moderno cujas premissas projetuais baseavam-se na idéia do *mundo plano*, em detrimento das peculiaridades de cada lugar, de cada comunidade e de cada sítio. Estes foram os princípios que se espalharam pelo mundo através do Congresso Internacional de Arquitetura Moderna – CIAM, resultando no reconhecido documento *Carta de Atenas*.

---

habitantes, mas sim do combate a algumas enfermidades específicas. Além disso, transformou a questão da moradia em uma ferramenta para angariar legitimidade política e para promover o controle social e a ordem pública. A intervenção higienista se deu, principalmente, na forma de legislação que permitiu a expulsão dos pobres de áreas cobijadas. Essa expulsão da população pobre dos centros das cidades se deu através de exigências impostas, obrigando a população a deixar os centros urbanos caso não conseguisse cumpri-las MEDEIROS (2002).

Ao mesmo tempo, o Banco Nacional de Habitação - que surgiu durante o Estado Novo em 1964, consolidou-se no período militar e foi extinto em 1986 - ainda é um modelo para as políticas habitacionais e urbanas. Os princípios que norteavam o funcionamento do BNH, e não se distanciaram do urbanismo moderno, têm sido contestados e revistos em muitas cidades brasileiras. A paisagem foi marcada pelo poder público com a planificação das encostas, e as tradicionais *obras padrão* das COHABs. As áreas verdes remanescentes, ocupadas indiscriminadamente, foram vistas como uma possibilidade de acesso à terra por muitas famílias carentes que, muitas vezes, utilizaram-se da própria infra-estrutura já instalada no local. O Banco difundiu um tipo de intervenção que foi adotado por quase todas as cidades do país e que se desligava das especificidades urbanas, sociais e culturais, caracterizando uma gestão centralizada, ausente de participação comunitária, com ênfase em casas prontas por empreiteiras, localização periférica e projetos medíocres.

Um exemplo tradicional de empreendimento altamente problemático, que gerou grande impacto ambiental com a atividade de terraplenagem, é o de Santa Etelvina, zona leste de São Paulo. Construído no início de 80, movimentou mais de 5.000.000 de metros cúbicos de terra. (FREITAS, 2001: 40) Por muito tempo a planificação das cidades e os resultados desses empreendimentos foram, em geral, desastrosos, estendendo-se para os projetos habitacionais contemporâneos.

O padrão brasileiro de urbanização, segundo Maricato (2001: 25), apresenta mudanças que merecem destaque a partir do início dos anos oitenta. Segundo a autora, as cidades de médio porte (com população entre 100 e 500 mil habitantes), como é o caso de Blumenau, crescem a taxas maiores do que as das metrópoles, especialmente aquelas situadas nas regiões de recepção de fluxo migratório mais intenso, exigindo maior atenção por parte da população e administração pública devido às conseqüências sócio-ambientais decorrentes do processo de urbanização. Os resultados dessa nova postura já podem ser observados em algumas cidades.

## 1.5 INTERVENÇÕES PÚBLICAS EM OCUPAÇÕES DE RISCO NO BRASIL

Nesta etapa da pesquisa restringimos os estudos às ocupações de encostas com riscos geológicos no país que foram beneficiadas pelos recentes programas de intervenção das administrações públicas. Os programas têm como objetivo principal ampliar ao acesso destas áreas à cidade formal e, conseqüentemente, à segurança e qualidade de vida humana favorecendo-as com infra-estrutura, políticas sociais e equipamentos urbanos. Também, por

serem ainda muito recentes, os programas procuram considerar na prática as condicionantes ambientais e sociais discutidas no capítulo anterior.

### 1.5.1 Programa Favela-Bairro: Morro do Vidigal e Vila Joaniza

Apresentamos o Programa Favela-Bairro<sup>20</sup> na cidade do Rio de Janeiro - instituído em 1993 - que hoje é parte importante da política habitacional da cidade. O Programa, segundo o ex-prefeito César Maia (gestão 1993-1996), foi considerado pelo BID (Banco Internacional de Desenvolvimento) a experiência mais bem-sucedida de integração de áreas de pobreza à cidade formal em todo o mundo (SECRETARIA COMUNICAÇÃO SOCIAL, 2003: 03).

A proposta do Programa é integrar a favela à cidade, dotando-a de infra-estrutura, equipamentos públicos e políticas sociais. A coordenação é feita pela Secretaria Municipal de Habitação e, segundo Castro (2003), a decisão de urbanizar favelas consolidadas partiu da declaração desses assentamentos irregulares de baixa renda, como áreas de interesse social (AEIS) para fins de urbanização no Plano Diretor da cidade (Lei Complementar 16/92). O Favela-Bairro conta com investimentos da Prefeitura, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), da Caixa Econômica Federal e da União Européia.

Uma das áreas já beneficiadas pelo programa (1996/98) é a favela do Vidigal, localizada à Avenida Niemeyer, zona Sul do Rio, endereço de aproximadamente 3.500 famílias. Com cerca de 270.000 m<sup>2</sup>, o morro possui morfologia de encosta com declividades acentuadas e está dividido em três setores definidos como: parte baixa – trecho ocupado formalmente pela classe média de bom padrão construtivo; setor intermediário – onde se localiza o prédio da Associação de Moradores e o padrão das construções é bom, variando de 2 a 3 pavimentos; e a parte alta – que é menos densa que as demais, mas apresenta precárias condições de acesso e compreende três bacias hidrográficas. Em uma delas, podemos encontrar o campo de futebol, a Vila Olímpica e a lavanderia comunitária. Na foto 2 percebemos o antigo campo de futebol com erosão acentuada, em terreno apresentando linha de drenagem natural e execução de cortes, problemas resolvidos pela intervenção (foto 3).

Para a elaboração e realização dos projetos do Programa no Vidigal observa-se, a partir de uma análise dos materiais coletados, um trabalho com as unidades das bacias

---

<sup>20</sup> Em busca de dados a respeito deste Programa, realizamos uma viagem para o Rio de Janeiro no mês de março de 2004. Foram visitadas Secretarias e Departamentos da Prefeitura Municipal, escritório de urbanismo ARQUITRAÇO (responsável pela elaboração de alguns projetos do programa Favela-Bairro), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROURB e biblioteca setorial da arquitetura), o Instituto Pereira Passos (IPP) e a Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro (GEO-RIO).



O Plano de Intervenção no Vidigal apóia-se em diversos objetivos, entre eles a remoção das residências em áreas de risco ou de preservação ambiental e a posterior relocação; com implantação de reflorestamento das áreas de risco, como forma de proteção do solo nu e sistemas de drenagem quando necessário.

Alguns projetos especiais foram implementados além das relocações, como por exemplo, a contenção de encostas pela GEO-RIO. Principalmente na parte superior, o risco geotécnico da área se dá por depósitos de tálus, blocos instáveis em zonas de escarpas rochosas e fortes declividades com mergulho favorável ao deslizamento.

Para evitar que, após a relocação, as mesmas famílias ou outras pessoas voltem a construir nestas áreas, foram criados em 1996 os Postos de Orientação Urbanística e Social - POUSO, com o objetivo de promover a consolidação dos novos bairros beneficiados e a sua integração à cidade formal, assegurando a continuidade de projetos como os executados em áreas de risco e demais melhorias.

Outro exemplo de intervenção é na Vila Joaniza, localizada na Ilha do Governador. As empresas contratadas (ARQUITRAÇO, TERRAE e PROSSEMA), utilizaram – com o suporte oferecido pela GEO-RIO - a Cartografia de Risco<sup>22</sup>, resultado da combinação entre as etapas de identificação dos riscos geológicos e análise dos riscos geológicos em uma determinada área de estudo.

A metodologia para a elaboração do diagnóstico e do plano de intervenção da Vila Joaniza também contou com o levantamento dos aspectos sociais, econômicos, culturais e do meio ambiente, onde a identificação dos riscos de inundação e dos riscos geológicos está incluso. A figura 6 localiza a área e o limite da comunidade em base cartográfica, com as curvas de nível, sistema viário e as edificações, além de evidenciar as áreas e os pontos de risco, por exemplo:

Área 01- Local de lançamento de lixo e entulho sobre as superfícies dos taludes na elevação da rua 74, apresentando risco de pequenas mobilizações da borda do talude (ver foto 4 e proposta de intervenção na área na figura 7);

Área 04 – Taludes íngremes a jusante da entrada 07 (acesso pela rua Ema), com risco médio a alto, podendo atingir as casas a jusante (foto 5).

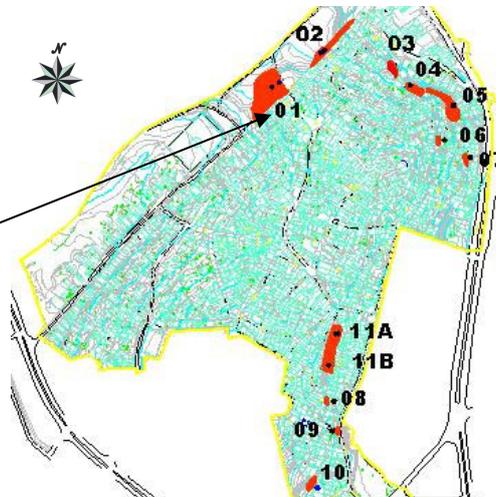
---

<sup>22</sup> As Cartas de Risco receberam grande importância a partir do final dos anos 80 na orientação do uso do solo e no atendimento às necessidades da sociedade para a tomada de decisões imediatas visando à redução das consequências de acidentes geológicos, uma vez que os locais mais suscetíveis são identificados e caracterizados.(CERRI e AMARAL, 1998: 303).

**FIGURA 6:** Vila Joaniza. Fonte: CARVALHO; CANDIDO (2003)



**FIGURA 7:** Imagem do Plano de Intervenção para a rua 74, Vila Joaniza. Fonte: ADUAN et al. (2003)



**FOTO 4:** Diagnóstico Vila Joaniza - Lixo rua 74. Fonte: ADUAN et. al. (2003)



**FOTO 5:** Diagnóstico Vila Joaniza - Talude de corte. Fonte: ADUAN et al. (2003)



### 1.5.2 Programa Estrutural em Áreas de Risco (PEAR)

Outro programa que foi internacionalmente reconhecido em 1996, e premiado na Conferência Habitat II em Istambul, é o Programa Estrutural em Áreas de Risco – PEAR, de Belo Horizonte. Segundo a Prefeitura (2004) da cidade, em 2000 a Fundação Getúlio Vargas selecionou o programa entre as 100 melhores práticas de gestão e cidadania do Brasil.

O PEAR surgiu em 1993, quando foi realizado o diagnóstico da situação de risco geológico em Belo Horizonte e foi implantado o

**FOTO 6:** Programa em Áreas de Risco, Belo Horizonte. Fonte: PBH - URBEL, mar. 2000.



atendimento à população específica, através de vistorias e intervenções pontuais. É um programa de assistência técnica e social de caráter contínuo às famílias moradoras em áreas de risco geológico, e tem como objetivo diagnosticar, prevenir, controlar e minimizar situações de risco geológico, estruturando e revitalizando estas áreas da cidade.

Para subsidiar as ações e/ou intervenções necessárias no programa, as situações de risco geológico são classificadas em quatro níveis: I – risco baixo; II – risco médio; III – risco alto; IV – risco iminente. Para definir o grau de risco são observados os aspectos, tais como: 1) a identificação do risco geológico (características físicas da área, principalmente a morfologia, as características geológicas e a presença de intervenções antrópicas); 2) identificação de indícios de movimentação do terreno e inundações; 3) identificação de agentes potencializadores do risco geológico; 4) observação das características da edificação e de seu posicionamento no terreno.

Levantamentos realizados pela URBEL – Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte (BONDUKI, 1996: 169), mostram que a cidade trabalhava em 1996 com 170 núcleos habitacionais problemáticos, nos quais se somavam 14.856 moradias em grave situação de risco. Isto só vem salientar a importância dos estudos específicos nesta área, tendo em vista a abrangência e o elevado número de situações de risco existentes na época.

### *1.5.3 Mapeamento das Áreas de Risco em São Paulo*

Por fim, não poderíamos deixar de citar as recentes iniciativas da Prefeitura de São Paulo em elaborar, em 2004, o mapeamento das áreas de risco da cidade. A metodologia e os critérios para as intervenções nestas áreas foram realizadas por Subprefeituras, dividindo o trabalho de forma padronizada. O primeiro passo foi identificar claramente os tipos de riscos, através de estudos realizados por geólogos e arquitetos, facilitando ações mais rápidas e eficazes por parte da Prefeitura. Em cerca de 1 ano, 1.700 famílias foram afastadas das áreas de risco e estima-se que em 3 anos este número passe para 3.400 famílias. A principal preocupação das Subprefeituras era transformar os recursos das Secretarias de Habitação em investimentos para o Projeto, agindo diretamente na estrutura que atendia estas áreas apenas como interditores.

O princípio norteador do Projeto era encarar o risco pela gestão eficiente do problema, partindo da ação com as Prefeituras e o Ministério Público. O gerenciamento dos riscos ambientais está resumido da seguinte forma<sup>23</sup>:

1. Identificação e mapeamento do risco em escala adequada;
2. Obras e ações - Plano para Redução e Prevenção do Risco;
3. Planejamento para situações críticas;
4. Informações públicas e capacitação para prevenção e autodefesa.

Para o mapeamento das áreas de risco em encostas foi realizada uma busca de dados já existentes e em 2001, um mapeamento piloto foi concluído pela equipe técnica intersecretarial. Os fundamentos conceituais para todo o levantamento levaram em consideração que toda a análise de riscos está submetida a incertezas e, portanto, constitui um trabalho também subjetivo e sujeito a erros.

Alguns modelos de comportamento do risco foram gerados em campo por profissionais experientes, a fim de buscar a idéia do todo. Para chegar aos diferentes graus de risco (alto/médio/baixo), basearam-se na relação  $R = P \times C$  (Risco = Probabilidade X Conseqüências) e em análises como das condições geológicas e geomorfológicas do terreno. O Zoneamento do Risco consiste em um dos resultados utilizado em intervenções gerais e particulares.

Todo o trabalho foi realizado em parceria com a Universidade Estadual de São Paulo - UNESP e com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas. A metodologia adotada pelo IPT consistiu em (i) levantamento aéreo, (ii) na visita a campo, com uma verificação por fichas padronizadas que analisam, por exemplo, trincas em moradias, cortes, aterros, muros embarrigados, proximidade aos rios, disposição dos lixos e entulhos e tipos de acessos, (iii) na volta ao escritório com as fichas preenchidas e separação dos setores de risco através dos critérios observados em campo incluindo: a) a localização com fotos e mapas; b) a separação das áreas ocupadas, de alta e baixa densidade; c) classificação geológica; d) resumo dos setores por grau de probabilidade; e) estabelecimento de ações.

#### 1.5.4 *Ocupação dos Morros do Recife e Condomínio Residencial Cotia (SP)*

De forma abreviada, podemos citar ainda os seguintes trabalhos:

---

<sup>23</sup> Informações adquiridas no Debate sobre "Áreas de Risco: Metodologia e Critérios para Intervenção", realizado em São Paulo, Avenida São João, Salão nobre do Banco do Brasil, dia 16 de abril de 2003.

## 1. As ocupações dos morros da Região Metropolitana de Recife – PE

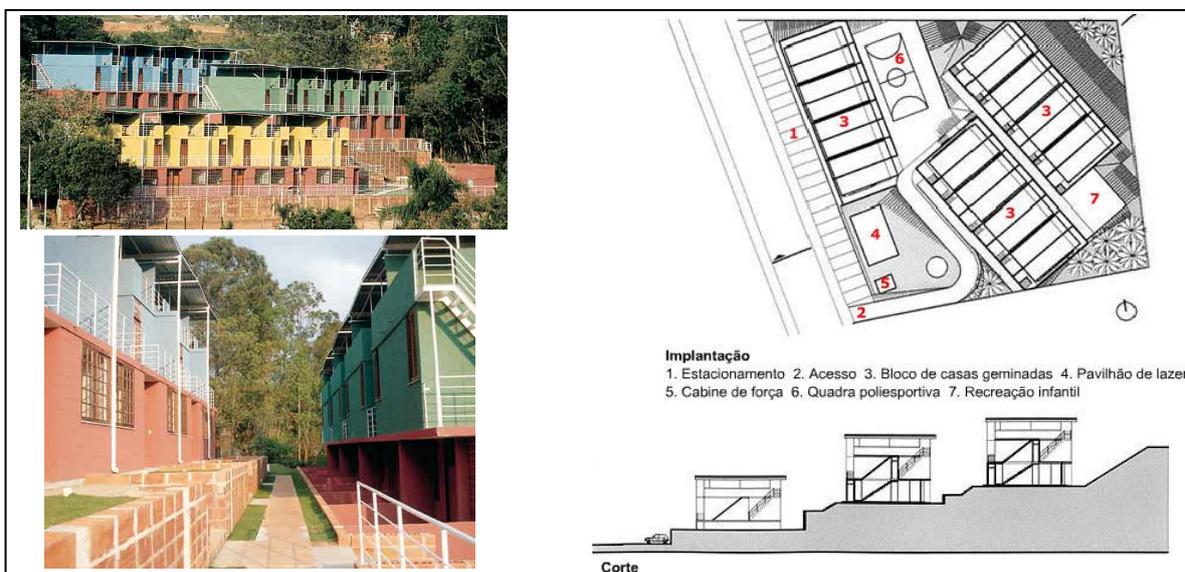
Segundo o Manual dos Morros (2003), a região de Recife possui mais de três quartos de sua área composta por morros, onde está localizada, principalmente, a população mais pobre da cidade. Somado à perspectiva de ver repetidos os últimos acidentes que tiraram vidas e deixaram inúmeras famílias desabrigadas, o Conselho de Desenvolvimento da Região – CONDERM, por iniciativa das Prefeituras dos Municípios, criou o Programa Viva o Morro. O Programa obteve apoio do Governo do Estado e da Agência CONDEPE/FIDEM. O objetivo principal desta iniciativa é desencadear um processo de estruturação urbana que venha a contribuir para que se rompa o ciclo instalado de repetição da mesma problemática de ocorrência de acidentes em períodos de chuvas, com danos ambientais e perdas de vidas humanas (CONDEPE, 2006). O programa reconhece a necessidade de se mudar as formas como os morros são vistos e tratados pelos agentes públicos; são espaços parcialmente edificáveis, que precisam de orientação técnica e de requalificação.

## 2. Condomínio Residencial Cotia – SP

Exemplo de intervenção arquitetônica e obra popular, este condomínio está situado ao final de uma rua sem saída, a 30km de SP. Possui 24 unidades, distribuídas em três blocos iguais, e estão assentadas em diferentes patamares, conforme a topografia. O terreno, em aclive, condicionou a criação de três patamares, cada um com uma construção. A solução melhora a ventilação, a iluminação e a visibilidade, de acordo com o posicionamento das unidades.

**FOTOS 7 E 8:** Condomínio Popular em Cotia, S.P. Fonte: VILLÁ E CHILE (2006).

**FIGURAS 8 E 9:** Implantação e Corte - Condomínio Popular em Cotia, S.P. Fonte: VILLÁ E CHILE (2006).



Para Chaffun (1996: 28), embora ações no campo da gestão ambiental e dos riscos tenham sido intensificadas pela ação governamental, é muito recente a explicitação do componente ambiental e social nas políticas urbanas. A instituição do Programa Favela-Bairro em 1993 e o mapeamento das áreas de risco na cidade de São Paulo em 2004 confirmam a atualidade das ações neste campo.

Tendo em vista o cenário atual de riscos nas ocupações de encostas no país, faz-se necessário o gerenciamento do risco no território urbano e, com a recente evolução conceitual, maior compreensão dos estreitos vínculos entre a crescente urbanização, o planejamento urbano, a gestão ambiental e a gestão dos riscos.

## 1.6 PARÂMETROS PARA A ANÁLISE DO RISCO

Uma vez reconhecida a importância da gestão dos riscos geológicos em ocupações de encosta nas cidades, foi realizado o levantamento do estado de arte pertinente ao tema. Os objetivos desta investigação foram: compreender a evolução das orientações para a identificação e análise dos riscos em projetos de intervenção urbana e conhecer seus pontos convergentes, bem como alguns modelos de abordagem. Pretendemos delinear um panorama dos parâmetros metodológicos mais expressivos que devem orientar o desenvolvimento da pesquisa.

De acordo com a definição de meio ambiente estabelecida por Freitas coord. (2001), como já foi citado no capítulo 1.3, existem relações extremamente complexas e sensíveis na dinâmica dos meios físico, biótico e antrópico. Quando surgem alterações indevidas nos elementos que estabelecem esta dinâmica, podem ser desencadeadas reações adversas, podendo gerar os riscos geológicos. Citamos alguns elementos condicionantes dos riscos que devem ser considerados na sua identificação: (i) meio físico: as características do relevo e da drenagem natural; (ii) meio biótico: as características da vegetação e (iii) meio antrópico: as alterações realizadas pelo homem no ambiente em que está inserido; desmatamentos. A delimitação destas condicionantes apenas no espaço não é suficiente; devem ser delimitadas também no tempo, com a descrição e caracterização dos deslizamentos passados, bem como uma previsão de futuros movimentos de massa.

Para Nogueira (2002: 48), a grande diversidade de conceitos e terminologias empregadas na definição dos elementos de riscos e acidentes interfere na estrutura e no modelo das abordagens. Para o autor, o risco depende da intensidade provável da ameaça e

dos níveis de vulnerabilidade existentes. Esta vulnerabilidade expressa o desequilíbrio entre a estrutura social e o meio físico construído e natural que a rodeia. As definições do autor aproximam-se do Estatuto da Defesa Civil de Blumenau (2002: 01), segundo o qual, "risco é a medida de ocorrência e de intensidade ou proporção das conseqüências previsíveis... O risco expressa a relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos".

Para Fernandes e Amaral (1998: 175), o risco geológico pode ser atual (efetivo), quando instalado em áreas já ocupadas, ou potencial (predisponente), quando envolve a suscetibilidade de ocorrência em áreas ainda desocupadas. O risco pode ser, ainda, representado matematicamente como o resultado da combinação entre a probabilidade de ocorrência do deslizamento e as conseqüências sociais e econômicas potenciais. Esta relação pode ser expressa pela equação  $R = P \times C$ , onde R é o risco de deslizamento, P a probabilidade de ocorrência de um evento e C a conseqüência do acidente.

Segundo o Manual de Ocupação dos Morros do Recife (ALHEIROS et al., 2003: 40), os elementos determinantes do risco são: (i) a vulnerabilidade, que é inerente à ação antrópica, e refere-se à predisposição de um sujeito, sistema ou elemento ser afetado por ocasião de um acidente; (ii) a suscetibilidade, que é uma característica inerente ao meio físico e à fragilidade do ambiente aos seus processos; e (iii) o perigo ou probabilidade de ocorrência de um acidente e o grau de exposição, que reflete a duração ou intensidade do acidente (figura 10).

A tendência atual da Geologia de Engenharia é atuar no contexto interdisciplinar, integrando seu acervo tecnológico ao de outros campos como: agronomia, biologia, arquitetura, geografia, química, antropologia e direito. Segundo Bitar e Ortega (1998: 499), o campo da Geologia de Engenharia é preponderante na caracterização dos processos do meio físico, bem como na previsão das alterações a que estes processos estão sujeitos, como por exemplo, em face do uso e ocupação de uma encosta. Para esta caracterização, o uso de indicadores ou elementos que possam traduzir de forma objetiva e simples todos os processos envolvidos permite a posterior avaliação quantitativa e qualitativa do contexto estudado.

**FIGURA 10:** Principais elementos para análise do risco. Fonte: (ALHEIROS et al., 2003); adaptado pela autora.



O conhecimento geológico é um requisito essencial para o diagnóstico e a formação de um conceito sobre os processos que podem levar ao colapso de uma encosta. É necessária, para todo tipo de ação, a identificação dos agentes, causas e condicionantes que atuam nos processos de instabilização existentes ou potenciais, através da obtenção de dados de superfície e subsuperfície. Os elementos deflagradores dos escorregamentos segundo Guidicini e Nieble (1984) e Varnes (1978), apud GEORIO (2000), são identificados (i) por um agente ou uma ação, (ii) que implica em uma causa ou fator, (iii) e que resulta em algum fenômeno geológico ou antrópico interferindo na instabilidade da dinâmica do espaço (tabelas 3 e 4). Um exemplo bastante comum na cidade de Blumenau são as chuvas intensas [agente efetivo imediato], que causam uma rápida elevação do nível de saturação do solo [causa/fator] podendo incorrer em algum fenômeno geológico, como os escorregamentos [fenômeno].

**TABELA 3:** Fatores deflagradores dos movimentos de massa. Fonte: VARNES (1978), citados por GEORIO (2000: 83).

Ação	Fatores	Fenômenos geológico/antrópicos
Aumento da sollicitação	Remoção de massa (lateral ou de base)	Erosão, escorregamentos, cortes
	Sobrecarga	Peso da água de chuva, neve e granizo. Acúmulo natural de material (depósitos). Peso da vegetação. Construção de estruturas e aterros.
	Sollicitações dinâmicas	Terremotos, ondas, vulcões, explosões, tráfego.
	Pressões laterais	Água em trincas, congelamento, material expansivo
Redução da Resistência	Características inerentes ao material (geometria e estruturas)	Características geomecânicas do material, tensões
	Mudanças ou fatores variáveis	Intemperismo, redução na coesão, ângulo de atrito. Elevação do nível de água.

**TABELA 4:** Agentes e causas dos escorregamentos. Fonte: GUIDICINI E NIEBLE (1984), citados por GEORIO (2000: 83).

Agentes			Causas		
Predisponentes	Efetivos		Internas	Externas	Intermediárias
	Preparatórios	Imediatos			
Complexo geológico, complexo morfológico, complexo climato-hidrologico, gravidade, calor solar, tipo de vegetação.	Pluviosidade, erosão pela água e vento, congelamento e degelo, variação da temperatura, dissolução química, ação de fontes e mananciais, oscilação do lençol freático, ação de animais e antrópica.	Chuvas intensas, fusão do gelo e neves, erosão, terremoto, ondas, vento, ação do ser humano.	Efeito das oscilações térmicas, redução dos parâmetros de resistência por intemperismo.	Mudanças na geometria, vibrações, mudanças naturais na inclinação das camadas.	Elevação do nível piezométrico (saturação do solo), elevação da coluna de água em descontinuidades do solo, rebaixamento rápido do lençol freático. Erosão subterrânea, diminuição do efeito de coesão aparente.

As chuvas intensas causam um aumento de pressão nas camadas internas do solo (poropressões) que, por sua vez, podem causar deslocamentos e grandes movimentos de massa pela redução da resistência do solo.

As ações antrópicas inadequadas nas encostas são consideradas como agentes efetivos preparatórios, os quais vêm contribuindo gradativamente para a dinâmica de instabilidade das encostas nas cidades. Os principais fatores que levam à ocorrência de fenômenos geológicos nestas áreas são:

- a. remoção da cobertura vegetal;
- b. lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas;
- c. vazamentos na rede de abastecimento, esgoto e presença de fossas;
- d. execução de cortes com geometria incorreta (altura/inclinação);
- e. execução deficiente de aterros (geometria, compactação e fundação);
- f. lançamento de lixo nas encostas/taludes.

Os fatores de risco considerados pela literatura divergem em alguns aspectos de acordo com prioridade dada a cada situação analisada. No caso da análise dos riscos em ocupações de encostas, podemos sintetizá-los utilizando os conceitos de vulnerabilidade e suscetibilidade conforme propõe o Manual de Ocupação dos Morros de Recife (tabela 5).

**TABELA 5:** Fatores condicionantes do risco. (ALHEIROS, 2003)

<b>Fatores de Suscetibilidade:</b>	<b>Fatores de Vulnerabilidade:</b>
a. Geológicos	a. Densidade populacional
b. Morfológicos	b. Equipamentos públicos
c. Climáticos	c. Redes de infra-estrutura existentes
d. Hidrológicos	d. Tipologia das edificações
e. Antrópicos	

Para Cerri e Amaral (1998: 305), as informações mais importantes para a identificação dos processos de instabilidade causadoras de risco estão contidas nos mapas temáticos de Geologia, Hidrologia, Pedologia, Geomorfologia e, também, em inventários de fotografias aéreas e de obras civis, sondagens diretas no subsolo e trabalhos técnico-científicos publicados. Ainda, segundo a GEO-RIO (2000), é importante o conhecimento dos aspectos da litologia (rochas, granitos, depósitos e outras formações), da tectônica (resultado do contato

entre diferentes litologias) e da geomorfologia condicionada pela ação antrópica, tectônica e pela própria geologia.

A soma destes fatores, além de estabelecer de forma sistematizada a identificação do risco em porções de encostas, também orienta discussões sobre a exploração da paisagem local, a gestão ambiental e o planejamento urbano. Dependendo da escala do problema pode-se analisar a situação de uma área maior, ou chegar a situações pontuais, em relação às quais devem ser empregadas soluções específicas, com um nível de detalhamento maior.

### *1.6.1 Elementos e Recomendações Fundamentais para a Estabilidade da Encosta*

Grande parte dos elementos que interferem na instabilidade de uma encosta podem ser investigados com um levantamento de superfície, através de visitas a campo. De acordo com as características específicas de cada elemento, algumas recomendações projetuais merecem destaque pela frequência de abordagem e/ou convergência das idéias na literatura a que se referem. A vegetação, por exemplo, tem papel fundamental na estabilidade da encosta. As raízes das plantas seguram a terra e as folhas e copas das árvores reduzem o impacto das chuvas sobre o solo. Além disso, ela reduz o tempo de escoamento das águas pela superfície da área, reduzindo os processos de erosão. Segundo a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2004), os locais onde a vegetação é preservada e o piso é permeável (de grama ou saibro) os problemas com alagamentos são menores devido à absorção da água das chuvas. Neste caso, o uso de canaletas e outras soluções de drenagem são dispensáveis. A literatura é unânime ao recomendar que as plantações de bananeiras devam ser evitadas por acumularem água e possuírem raízes pouco profundas, não garantindo a firmeza do solo.

As águas sujas que correm em valas abertas ou são lançadas diretamente nos córregos diminuem a qualidade de vida da população. Quando a rede de esgotos é inexistente, estas águas contribuem, principalmente em dias de grande pluviosidade, para os alagamentos e processos de deslizamento. Por outro lado, quando as redes estão instaladas, podem sofrer pela falta de conservação da própria administração pública ou dos seus usuários. Geralmente, não se recomenda o uso de fossas e o abastecimento de água por soluções individuais, quando a ocupação de encostas dá-se pelas comunidades de baixa renda, concentradas em extensas áreas com altas densidades. A possibilidade de ocorrer vazamentos e infiltrações em diversos pontos pode aumentar a saturação do solo e gerar maior instabilidade. Além disso, essa alternativa de abastecimento e disposição final das águas apresenta maiores custos de manutenção e possibilidades de contaminação do lençol freático. Moretti (1986: 135),

recomenda o tratamento e a disposição por quadra ou grupo de lotes; solução de uso parcialmente coletivo.

O lixo, quando lançado próximo às residências, junto às encostas ou margens de nascentes e rios é, muitas vezes, causador de instabilidade do solo, podendo acelerar e provocar os deslizamentos por peso e gravidade. Ele também é responsável por bloquear muitos caminhos da água da chuva, podendo causar o transbordamento dos rios e as enxurradas.

As recomendações referentes ao sistema viário visam à redução dos custos de pavimentação e a diminuição dos movimentos de terra em encostas, evitando o aumento da instabilidade dos sítios. Para isso, deve-se priorizar a hierarquização das vias, estabelecendo critérios diferenciados de projeto geométrico para encostas, com base nas funções previstas para cada via. No caso das comunidades de baixa renda que ocupam os morros e não utilizam com frequência os veículos particulares, é necessária uma atenção maior para a circulação dos pedestres (calçadas, elevadores, escadarias e rampas) e para a drenagem das águas pluviais, observando as características topográficas da área em estudo. Segundo Afonso (1999: 361), em locais cuja declividade é superior a 45° deve-se prever um uso cenográfico da paisagem utilizando escadarias, elevadores (como os *funiculares*) e caminhos aéreos para se acessar os diferentes níveis e facilitar o transporte das pessoas. Destacamos, ainda, as recomendações que a literatura apresenta a respeito das vias à meia encosta, dispostas de forma paralela às curvas de nível. Este tipo de traçado do sistema viário deve ser evitado por diversos motivos: interrupção frequente de linhas de drenagem natural; grandes movimentos de terra (aterros e cortes) devido às amplitudes envolvidas; disposição forçada do lote com sua menor dimensão disposta perpendicularmente às curvas de nível, implicando em cortes e aterros para a implantação das edificações.

As redes de captação de águas pluviais, que são esgotadas para os rios, não podem ter seus caminhos obstruídos por lixo e outros materiais que causam transbordamentos em épocas de chuvas. A imensa quantidade de material deslocado das encostas trabalhadas pelo homem, carregada com extrema facilidade pelas águas da chuva, provoca o entupimento das linhas de drenagem natural, das redes de drenagem urbana e o assoreamento dos rios. Ainda, as áreas verdes, árvores e matas, evitam os riscos de deslizamentos das encostas porque consistem em sistemas naturais de drenagem. A impermeabilização da base de uma encosta, que é a área de descarga das chuvas, ganha destaque no processo de instabilização uma vez que acarreta represamento das linhas de fluxo e aumento das pressões neutras, podendo resultar na deflagração dos deslizamentos (AUGUSTO FILHO E VIRGILI, 1998: 248).

As áreas mais sujeitas aos deslizamentos correspondem aos trechos de morros com declividades acentuadas. Assim, a ocupação desordenada que se processa nessas áreas problemáticas altera a estabilidade natural do terreno que, associada às chuvas, provoca os deslizamentos, pondo em risco os moradores do local. A Lei Lehman (1979) estabelece que, para a ocupação de encostas sem projetos especiais, a declividade máxima é de 30%. Para Afonso (1999: 25), os estudos geotécnicos permitem a minimização dos fatores de risco por apresentar alternativas de uso e ocupação para os diferentes setores das encostas. Por exemplo: terrenos com inclinação superior a 30% podem ser ocupados, mas não deveriam ser parcelados; os terrenos com declividades superiores a 45% onde existem remanescentes de vegetação deveriam ser considerados de preservação permanente; e as cabeceiras de drenagem e as planícies aluviais também são impróprias para a ocupação, devendo ser conservadas juntamente com a vegetação nelas existente. CUNHA (1991: 99) admite a ocupação de áreas com 50 a 60% de declividade, desde que estas sejam tecnicamente recomendáveis para a ocupação através de estudos geotécnicos. Recomenda-se, ainda, que a dimensão dos lotes seja inversamente proporcional à declividade natural do terreno, por exemplo, uma área mínima de 150m<sup>2</sup> para declividades entre 0 e 15%, 200m<sup>2</sup> para 15 a 30% e 250m<sup>2</sup> para 30 a 50%; quanto maior a declividade, as frentes dos lotes devem fixar a maior dimensão ao longo das curvas de nível, reduzindo a movimentação de terra para a edificação (MORETTI, 1986). O Código Florestal considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nas encostas ou partes altas destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100%, na linha de maior declive. Estas encostas são ambientes problemáticos do ponto de vista da sua estabilidade, estando sujeitas a deslizamentos quando agredidas e destruídas pelo homem com desmatamentos, cortes de terra e outras atividades causadoras de degradação e ocorrência de erosão.

A análise do risco e os planos de intervenção devem, ainda, considerar alguns aspectos relacionados à percepção da paisagem. A urbanização das encostas e qualquer tipo de alteração da sua estrutura é sempre muito visível, uma vez que está a um nível superior da visão humana. Para Afonso (1999: 73), as encostas são um assunto por excelência do Paisagismo, pois elas estão entre as mais evidentes expressões da paisagem. Para a autora, preservar a paisagem de montanhas, morros e colinas é respeitar e manter a estrutura morfológica dos mesmos (saliências, reentrâncias, encostas, divisores, topos, talvegues, vales, drenagens, afloramentos rochosos e vegetação nativa) e, em caso de urbanização, deve-se considerar estas características como condicionantes de projeto arquitetônico e paisagístico, mantendo a forma original, visando finalidades estéticas, culturais e ambientais. Ainda,

através destas condicionantes, fica mais fácil estabelecer lugares mais apropriados que outros para a implantação de edifícios e/ou espaços livres.

O uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para as etapas de análise dos riscos geológicos tem sido amplamente difundido. Este sistema utiliza as informações digitais, georreferenciadas, como material de base na produção de Cartas Geotécnicas e de Setorização e Zoneamento das Áreas de Risco. Santiago (2001: 174) destaca que muitos municípios ainda não possuem dados e materiais digitais, como as bases cartográficas disponíveis e/ou atualizadas. Para a autora, é necessário incorporar estes dados ao uso dos SIGs; este sistema facilita, também, o uso de escalas diferenciadas nos processos de percepção da paisagem. Para a escala de detalhamento é possível obter uma compreensão mais precisa dos conflitos de uma área e abrangem a identificação dos agentes, usos e tipos de edificações nos locais problemáticos, assim como suas relações com outros aspectos da paisagem. Além de facilitar a atualização permanente dos dados, a tecnologia SIG permite a geração de novos dados espaciais e não-espaciais, a formação de bancos de dados e sua padronização e, ainda, a maior precisão e confiabilidade das informações, muitas vezes, obtidas e atualizadas com os dados coletados em campo. Em Blumenau, o último investimento feito com o mapeamento aéreo foi em 2003, o qual possibilitou a geração de um banco de dados digital produzido em software específico, incluindo mapeamento tridimensional de alguns setores da cidade.

A Organização das Nações Unidas, após a década de 1990 e através da UNDRO, propõe uma abordagem para a gestão dos riscos que está estruturada em cinco etapas (CERRI e AMARAL, 1998: 303). As etapas que se referem ao tema e objetivos de nossa pesquisa são: (1) identificação dos riscos e (2) análise dos riscos.

A identificação dos riscos geológicos envolve a definição, caracterização, identificação dos agentes e fatores que deflagram os processos geológicos. Para a realização desta etapa é fundamental o desenvolvimento de um trabalho de campo detalhado. A análise dos riscos está voltada para a priorização das medidas para a sua eliminação, e trata da qualificação e/ou quantificação do risco, estabelecendo diferentes graus de risco para pontos, trechos ou áreas geográficas maiores.

Segundo Fernandes e Amaral (1998: 179), essas duas etapas, identificação e análise dos riscos, devem ser realizadas em três fases: (i) levantamento de dados; (ii) mapeamento de campo; (iii) e representação cartográfica. Esta última etapa pode ser representada pelo Cadastramento de Risco e/ou pelo Zoneamento de Risco, que estabelecem em geral, os níveis: (i) alto risco; (ii) risco moderado, (iii) baixo risco, (iv) risco inexistente.

Este capítulo teve a intenção de apresentar um panorama das principais recomendações e dos modelos de abordagem referentes ao tema de nossa pesquisa mais freqüentes na literatura existente. Apesar de não fazerem parte dos objetivos desta pesquisa, as recomendações acerca da gestão dos riscos nas encostas incluem, ainda, medidas para os projetos de prevenção (etapa 3), planos de emergência e de monitoramento (etapa 4), projetos de educação ambiental que evidenciam a importância da participação comunitária (etapa 5) e a identificação de prioridades de ação nas diretrizes dos projetos de intervenção urbana.

## CAPÍTULO 2

### A CIDADE DE BLUMENAU

De acordo com o primeiro objetivo específico apontado para este estudo pretendemos, nesta etapa, analisar as transformações da paisagem ocorridas nas encostas dos morros de Blumenau. Foi necessário realizar, inicialmente, um panorama geral contextualizando nosso objeto de estudo, relacionando-o ao tema da pesquisa. Elaboramos, também, a análise de alguns exemplos onde a ocupação nas encostas explora o potencial paisagístico da cidade nos partidos de projeto.

As características sociais, político-econômicas, históricas, físicas e culturais da cidade levantadas nessa investigação devem influenciar diretamente na identificação das áreas de risco e dos elementos deflagradores de diversos processos que geram a instabilidade geológica nas ocupações de encosta. Desta forma, o segundo objetivo desta pesquisa é desenvolvido através da análise de oito (8) áreas consideradas como as de maior vulnerabilidade aos escorregamentos na cidade, quais sejam: Morro Coripós; Morro do Arthur; Nova Esperança; Morro do Hadlich; Rua Itapuí; Rua Araranguá e imediações; Rua Pedro Krauss Sênior e Morro da Pedreira.

Os dados aqui apresentados foram obtidos através de consulta à bibliografia especializada, à Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB), levantamentos de campo, análises de aerofotocartas e cartografia planialtimétrica.

A identificação e caracterização dos escorregamentos em Blumenau são etapas fundamentais no Gerenciamento dos Riscos Geológicos para a adoção de futuras medidas preventivas e corretivas da degradação ambiental e da redução dos níveis de vulnerabilidade da população situada "às encostas" da cidade.

#### 2.1 APRESENTAÇÃO DO MUNICÍPIO: CARACTERÍSTICAS GERAIS

##### 2.1.1 *A Colônia Blumenau e a Ocupação Territorial*

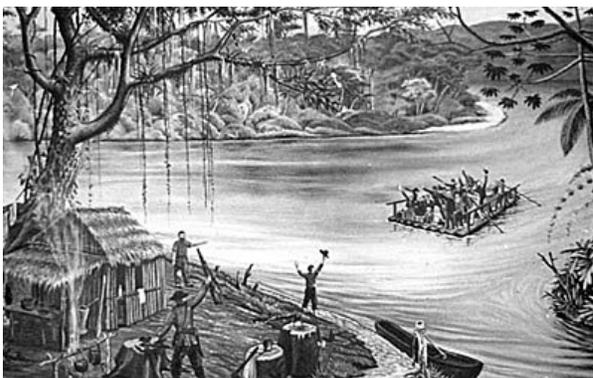
O cenário político-econômico na Europa do séc. XIX era turbulento. Na Alemanha, o sistema agrário feudal e o regime de semi-escravidão davam sinais de exaustão, resultando na

migração dos camponeses para a cidade. A Revolução Industrial gerava espaço para o êxodo rural e intensificava competições, em nome da qualidade de vida, entre campesinatos e artífices da cidade. As políticas adotadas privilegiavam a nobreza e a legislação favorecia a venda de terras, surgindo as grandes propriedades. Não faltaram medidas favoráveis ao processo de emigração alemã.

Ao mesmo tempo, o interesse do governo brasileiro era, justamente, estabelecer no país colonos que fossem pequenos proprietários livres, que cultivassem as terras da mata com auxílio das respectivas famílias e que não estivessem interessados nem no trabalho escravo nem na criação de gado. Para tanto, foi criada a Lei das Terras Devolutas, de nº 514 de 28/10/1848; que concedia, para cada Província do Império, seis léguas em quadra de terras destinadas exclusivamente à colonização, não podendo ser arroteadas por braços escravos.

Frente a um ideal de posse das terras americanas e à urgente busca por melhores condições de vida, a Sociedade Colonizadora de Hamburgo, na Alemanha, juntamente com a Lei das Terras, no Brasil, estabelecem o decreto de nº 537 de 15/05/1850 que determina a medição, demarcação e utilização para colonização das terras devolutas. O filósofo alemão Dr. Hermann Bruno Otto Blumenau obteve do Governo Provincial uma área de terras no sul do Brasil de duas léguas em quadro no sul do Brasil, para nela estabelecer uma colônia agrícola, com imigrantes europeus. No dia 02 de setembro de 1850, posteriormente consagrado como a data de fundação da cidade, chegaram os primeiros colonizadores (foto 9).

**FIGURA 11:** A chegada dos primeiros imigrantes europeus em Blumenau no encontro do Ribeirão da Velha com o Rio Itajaí-Açu. Fonte: Arquivo Histórico José Ferreira da Silva, Blumenau.



**FOTO 9:** Primeiros imigrantes colonizadores de Blumenau; registro de 1867. Fonte: Arquivo Histórico José Ferreira da Silva, Blumenau.



O rio Itajaí-Açu, de presença marcante na paisagem, permitiu a chegada das primeiras embarcações. As primeiras instalações deram-se no encontro do rio Itajaí-Açu com o Ribeirão da Velha (figura 11). Seguiram-se outras levas de imigrantes que, anualmente, atravessavam o Atlântico em veleiros de Companhias particulares, ampliando o número de agricultores, povoados e cultivadores dos lotes medidos e demarcados ao longo do curso dos rios e ribeirões que banham o território da concessão. Nos primeiros 10 anos, a colônia era essencialmente agrícola, mas a vocação de artesão da maioria dos imigrantes que chegavam à colônia foi fator significativo para a tradição industrial que se firmaria, posteriormente, na economia da cidade. Foram anos difíceis, onde famílias inteiras moraram em construções provisórias, precárias, feitas com o material encontrado na floresta tropical, que era desconhecida e hostil. A união e a solidariedade entre os colonos foram fatores determinantes para a sobrevivência na colônia, e incentivados pelo diretor Dr. Blumenau.

No dia 13 de janeiro de 1859, Dr. Blumenau faz a cessão ao Governo Imperial de suas terras, liquidando dívidas antigas, mas permaneceu como diretor da colônia. O auxílio do governo às obras públicas, juntamente com a crescente produção agrícola, o artesanato e o surgimento de pequenas indústrias familiares fizeram a economia se desenvolver e o padrão de vida da sociedade melhorar. Em 1880, os irmãos Hering fundaram a primeira indústria têxtil do Brasil, incentivando ainda mais o processo de industrialização da colônia. Assim, através da Lei nº 860 de 1880, ratificada pelo Governo Imperial, o Governo da Província de Santa Catarina eleva Blumenau a título de Município. Sua instalação só foi possível no ano de 1883 devido a uma grande enchente em outubro de 1880. Em 1886, o município foi elevado a Comarca e, em 1928, sua sede passou à categoria de Cidade. Em 1934, começaram os desmembramentos do território municipal, sendo criados sucessivamente novos municípios; citados a seguir. (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2003).

### *2.1.2 A Formação do Município de Blumenau*

Blumenau situa-se na porção nordeste do Estado de Santa Catarina e está localizada no paralelo 26° 55' 10'' S e meridiano 49° 03' 22'' W, a 21 metros do nível do mar e 143 km da capital Florianópolis, via BR-101 (mapas 1\_A e 1\_B, p. 55). O Município é Pólo da Região Metropolitana do Vale do Itajaí, que é formada por 16 municípios (mapa 1\_C, p. 55). A cidade faz as seguintes divisas: ao norte, com Massaranduba e Jaraguá do Sul; ao sul, com Guabiruba,

Botuverá e Indaial; a oeste, com Indaial e Pomerode; e ao leste, com Massaranduba, Luiz Alves e Gaspar.

O território do Município, que em 1934 compreendia uma área de 10.610km<sup>2</sup>, está reduzido a 510,3 km<sup>2</sup>, sendo que 37,62% constitui-se de área urbana e 62,38% de área rural (mapa 2). A divisão administrativa da área urbana possui 30 bairros, mas estudos realizados pela Prefeitura já apresentam uma nova divisão, contando com 35 bairros na cidade (mapa 3, p. 55). Os bairros com maior densidade populacional, que possuem mais do que 15.000 habitantes, são: Itoupava Central; Itoupavazinha; Fortaleza; Asilo e Velha. O bairro Asilo recebe, hoje, o nome de Escola Agrícola. Sabe-se, também, que o bairro Petrópolis foi anexado ao bairro Centro, deixando de existir. Logo acima do bairro da Velha, surge um novo bairro chamado Água Verde. O Bairro Fortaleza foi sub-dividido em Fortaleza, Fortaleza Alta, Tribess e Nova Esperança. Já o bairro da Velha, onde está inserida a área de estudo nesta pesquisa, foi subdividido em três novas regiões: a região da Velha; Velha Central e Velha Grande. Atualmente a cidade desenvolve-se para o Norte, onde o relevo é menos acidentado e para Oeste, próximo à rodovia BR-470.

### 2.1.3 *A Expansão Industrial*

A segunda metade do século XX registrou para Blumenau o início de uma fase de crescimento econômico correspondente à expansão industrial, até meados da década de setenta. Considerada, ainda, como a terceira cidade em arrecadação e renda per capita do Estado, estes fatores foram definitivos para o crescimento da população urbana. O alto índice migratório, segundo Máximo (2000: 52), é proveniente em sua maior parte do oeste de Santa Catarina, principalmente das áreas rurais. Na tabela 6 constatamos o considerável esvaziamento da área rural de Blumenau e um elevado aumento da população urbana que perfaz, em 2000, um total de 92,4% concentrado em apenas 37,62% da área urbana da cidade. Estima-se que em 2005 a população tenha alcançado um total de 292.998 habitantes conforme as previsões (IBGE, 2000).

Os sucessivos desmembramentos do território da cidade, a partir de 1934, resultaram no fato de que suas principais zonas agrícolas passaram a constituir os novos municípios. Este fato explica a baixa do setor primário e a forte expressão dos setores secundário e terciário, com as atividades econômicas: industrial (têxtil, vestuário, alimentação e metalúrgica); comercial e de prestação de serviços.

**TABELA 6:** Evolução da População Urbana e Rural. Blumenau 2000. Fonte: IBGE, 2000.

ANO	URBANA	%	RURAL	%	TOTAL	TAXA
1950	24.443	50,8	23.665	49,2	48.108	-
1960	47.740	71,5	19.038	28,5	66.778	4,15%
1970	86.519	86,3	13.756	13,7	100.275	4,60%
1980	146.001	92,8	11.257	7,2	157.258	2,78%
1991	186.943	87,9	25.735	12,1	212.678	2,34%
2000	241.987	92,4	19.881	7,6	261.868	-

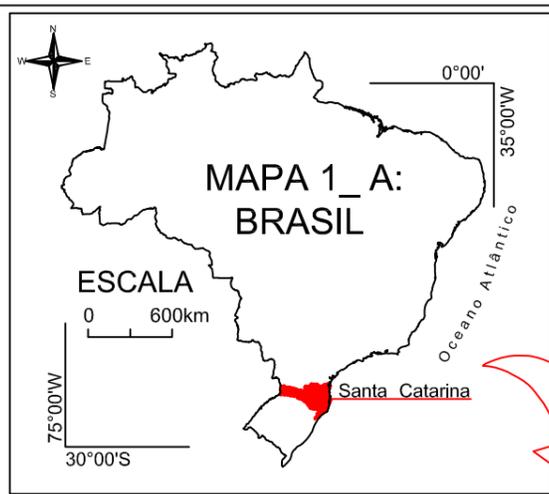
#### 2.1.4 Aspectos Sócio-Econômicos

Assim como no sistema capitalista, miséria e riqueza são produzidas simultaneamente, Blumenau vivenciou a expansão econômica seguida de um período de retração e exclusão social. Ao mesmo tempo em que a cidade é pólo econômico da região, o poder aquisitivo da população se aproxima do mínimo. As faixas salariais, segundo o IBGE (1991), mostram que 48,3% do total da mão-de-obra ativa da população ganha de 0 a 3 salários mínimos e que 3,8% da população não obtém rendimento salarial, revelando uma estatística significativa na cidade (tabela 7).

**TABELA 7:** Faixas Salariais (salário mínimo). Fonte: IBGE, 1991.

Menos de 1 = 21.473 (8.2%)	} (48.3%)	
1 a 2 = 50.802 (19.4%)		10 a 15 = 13.093 (5.0%)
2 a 3 = 54.207 (20.7%)		15 a 20 = 4.976 (1.9%)
3 a 5 = 56.825 (21.7%)		mais de 20 = 8.904 (3.4%)
5 a 10 = 41.637 (15.9%)		sem rendimento = 9.951 (3.8%)

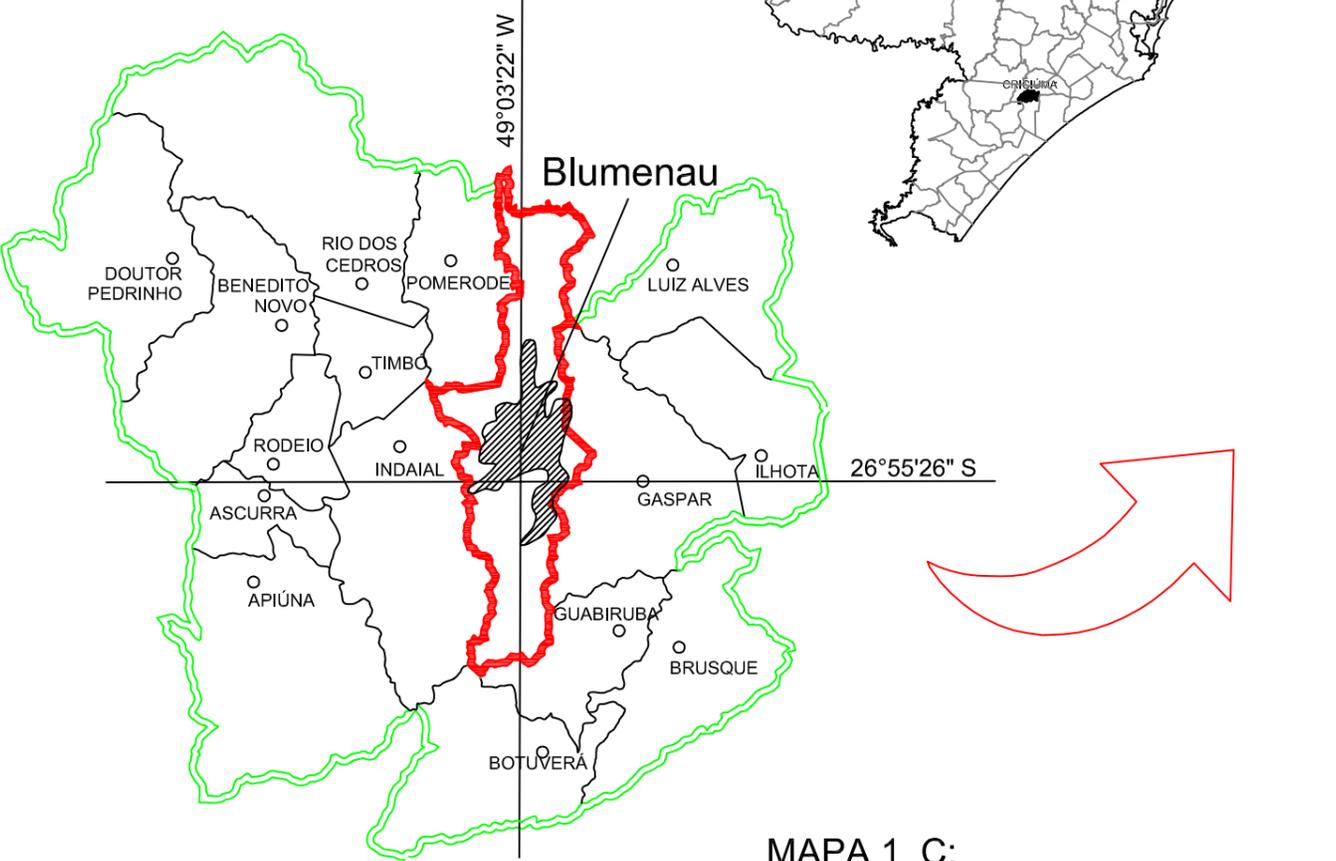
Apesar da Lei complementar de nº 83 de 08/06/1995 ter ampliado o perímetro urbano em 36 km<sup>2</sup>, a concentração populacional na área urbana somada à considerável população com renda mínima de até 3 salários e às características físicas de relevo acidentado da cidade, vêm gerar diversos problemas de ocupações em áreas impróprias e não urbanizáveis, que serão descritos mais adiante.



**MAPA 1: LOCALIZAÇÃO - BNU**  
 FONTE: IPA (2005) - UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

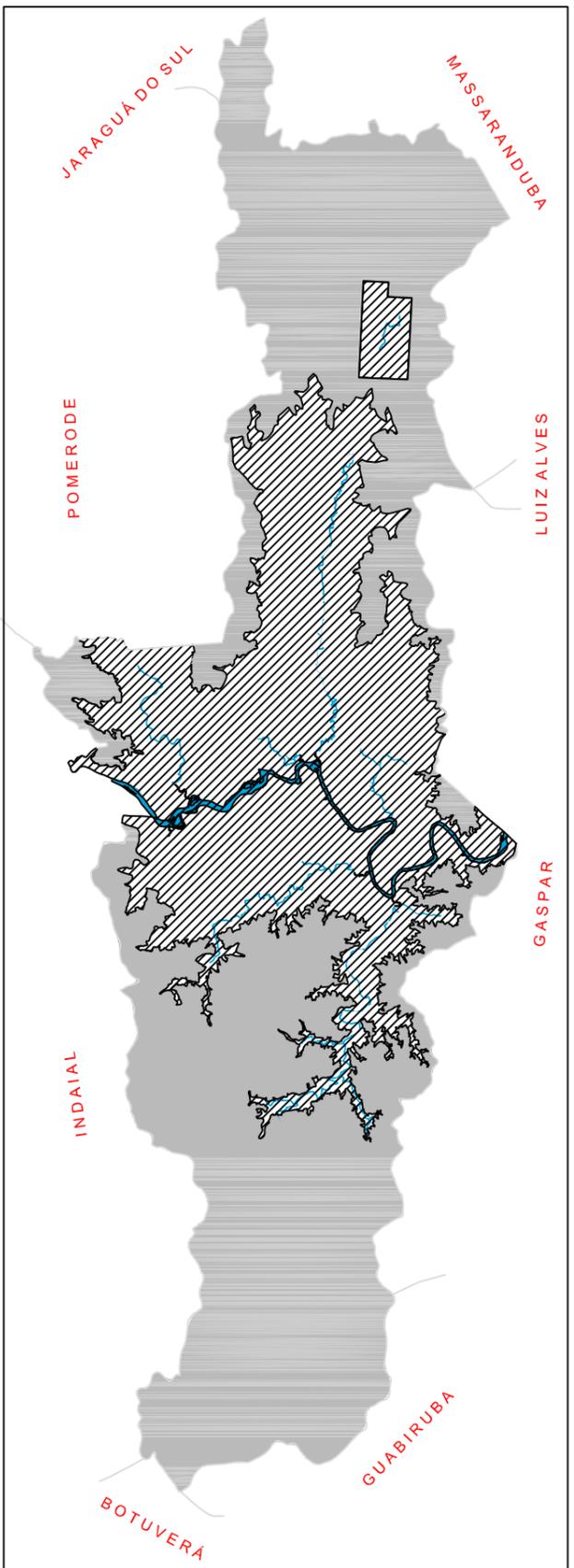


**MAPA 1\_B:  
 SANTA CATARINA**



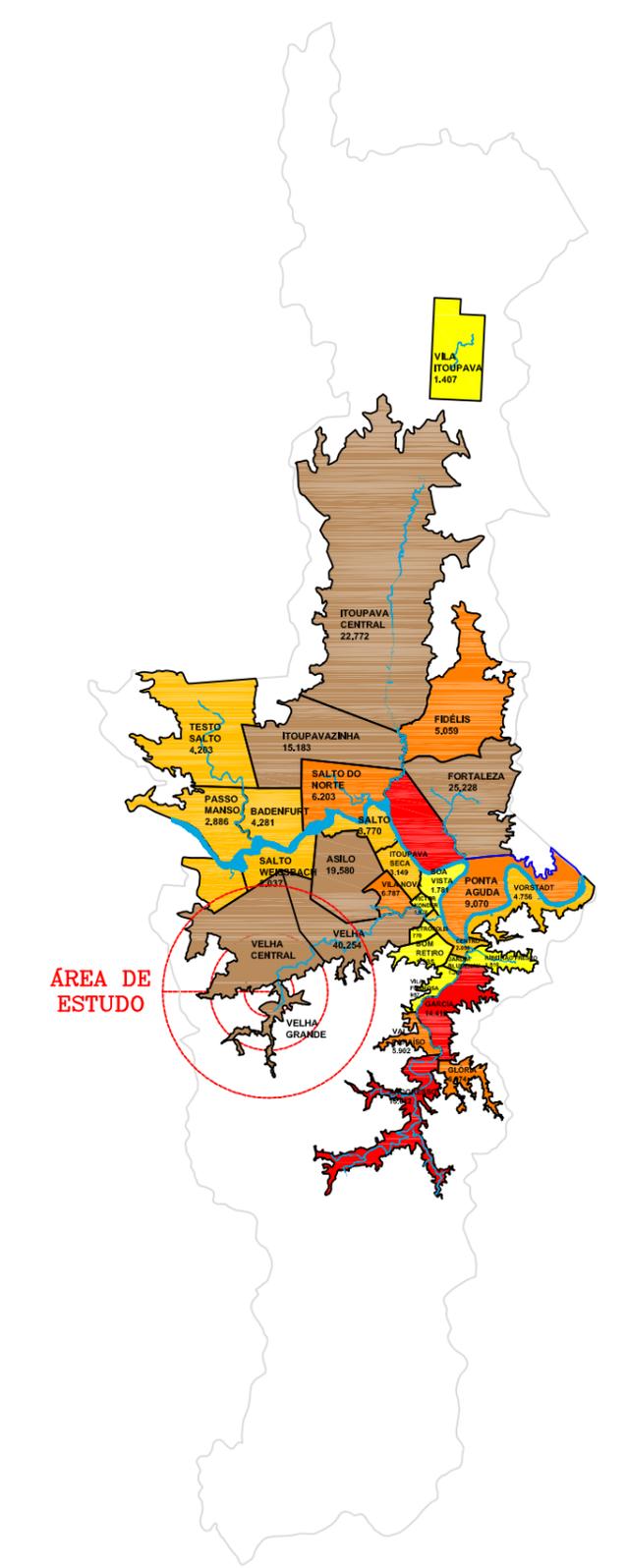
**MAPA 1\_C:  
 REGIÃO METROPOLITANA DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ**

**MAPA 2: DIVISÃO POLÍTICA - BNU**



**LEGENDA:**  
 — LIMITE MUNICIPAL  
 — LIMITE URBANO  
 — PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA  
 ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO 510,3Km<sup>2</sup>  
 ▨ ÁREA URBANA - 192Km<sup>2</sup>  
 ■ ÁREA RURAL - 318,3Km<sup>2</sup>  
 FONTE: IPPUB (2005) - PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU  
 ESCALA APROX. ORIGINAL: 1:285.000 - ADAPTADA À FOLHA

**MAPA 3: DIVISÃO BAIRROS - BNU**



**LEGENDA:**  
 — RIOS PRINCIPAIS  
 — DIVISÃO DE BAIRROS  
 — ÁREA RURAL  
 — DIVISÃO ADMINISTRATIVA  
 ■ ATÉ 2.000 HABITANTES  
 ■ DE 2.001 A 5.000 HABITANTES  
 ■ DE 5.001 A 10.000 HABITANTES  
 ■ DE 10.001 A 15.000 HABITANTES  
 ■ MAIS DE 15.000 HABITANTES  
 FONTE: IPPUB - PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU; ADAPTAÇÃO DA AUTORA  
 ESCALA ORIGINAL: 1:20.000 - ADAPTADA À FOLHA

Outro fator que impulsionou a economia e o desenvolvimento da cidade foi o surgimento do Serviço de Abastecimento de Água, quando em 1943 entrou em operação a primeira Estação de Tratamento de Águas (ETA I), no morro do Boa Vista, contando com uma rede de distribuição de 43 quilômetros. A ETA I, antes conhecida como “Caixa d’Água”, deixou de funcionar em setembro de 1999 dando lugar ao Museu da Água. Hoje, além de atuar durante 12 horas diárias com uma capacidade de produção de 60 litros por segundo, abastecendo parcialmente quatro bairros, também é ponto turístico da cidade. O prédio, concebido na década de 40, apresenta padrões de arquitetura art déco e se tornou um novo espaço de educação ambiental.

Em agosto de 1966, foi criado o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – pela SAMAE, através da Lei 1.370 que ampliou o serviço de atendimento. Atualmente, existem mais três unidades: ETA II – situada na rua Bahia, bairro Salto, operando desde 1970 durante 24 horas diárias com 840 litros por segundo para 25 bairros (estação responsável pelo abastecimento de água no bairro da Velha, onde está situada nossa área de estudo nesta pesquisa); ETA III – situada na rua Santa Maria, bairro Progresso, operando desde 1997 durante 24 horas diárias com 400 litros por segundo para 09 bairros e ETA IV – situada na rua Erwin Manske, bairro Itoupava, operando desde 1995 durante 06 horas diárias com 20 litros por segundo para 02 bairros.

O Serviço de coleta e tratamento de esgotos domiciliares em Blumenau compreende, atualmente, uma rede com 30 quilômetros de tubulação (tubulação tronco com diâmetro 600mm) e uma estação de tratamento anaeróbico de esgoto (ETE), no bairro Garcia, que começaram a operar em 1997. O sistema atende uma região com 15 mil habitantes e foi dimensionado para receber 3.500 ligações. Em 2 de maio de 2005, 1265 domicílios estavam ligados na rede coletora (SAMAE, 2005).

A coleta de lixo em Blumenau é de responsabilidade da Secretaria de Limpeza Urbana – SLU e é feita pela empresa Limp Fort Engenharia Ambiental Ltda. e, segundo o Censo do IBGE

**FOTO 10:** Museu da Água – ETA I  
Fonte: SAMAE, 2005.



**FOTO 11:** Estação de Tratamento Esgoto – ETE. Fonte: SAMAE, 2005.



(2000), ela chega permanentemente a 76.542 domicílios particulares dos 77.224 domicílios particulares existentes. Vale lembrar que, o total de domicílios particulares não compreende os domicílios não cadastrados na Prefeitura, localizados nas ocupações ilegais do município. Atualmente, a quantidade de lixo produzido diariamente em Blumenau é de 180 toneladas (DEFESA CIVIL, 2003: 23). As maiores dificuldades encontradas na coleta de lixo domiciliar são:

- ⊕ Local de topografia acentuada;
- ⊕ Ruas não pavimentadas em dias chuvosos;
- ⊕ Estado de conservação dos equipamentos;
- ⊕ Escassez de recursos humanos em determinados períodos do ano.

Existe, também, um programa de coleta seletiva do lixo que é um dos mais antigos do Estado, lançado em 1988. Até o ano de 1998, dois caminhões faziam roteiros parciais na cidade, que resultavam na coleta média de 60 toneladas/mês. Sabe-se que Blumenau produz diariamente 300 toneladas de lixo, dos quais 120 toneladas são de materiais recicláveis; ou seja, somente 10% estão sendo efetivamente reaproveitados pela atividade da reciclagem.

### 2.1.5 Aspectos Físicos

A gestão administrativa dos recursos hídricos tem se mostrado fundamental no alcance da qualidade de vida e as bacias hidrográficas têm sido consideradas por diversos países<sup>26</sup> como unidades básicas de planejamento territorial sendo hierarquicamente superiores às divisas políticas municipais, estaduais e até mesmo nacionais. Em Blumenau e Região, esta necessidade tornou-se cada vez mais evidente na medida em que os rios deixaram de ser um meio de sobrevivência, mas um motivo de preocupação com as freqüentes cheias (tabela 8). Ao longo destes 150 anos, foram registradas 67 enchentes, algumas causando perda total de lavouras e

---

<sup>26</sup> Os primeiros modelos de gestão das águas surgiram no século XIX como consequência do aumento da demanda de água devido à industrialização. No entanto, estes modelos se preocuparam basicamente com o aspecto quantitativo da questão. As discussões a respeito da escassez da água e sua poluição intensificaram, resultando na adoção de modelos de gestão nos quais se priorizaram aspectos qualitativos (PORATH, 2004: 61). Os dois modelos mais reconhecidos no mundo são o do Mercado de Águas, comum nas regiões que enfrentam escassez da água e o Modelo de Gestão Negociada, comum em regiões que enfrentam a degradação das Bacias. No Brasil, a primeira iniciativa para uma gestão participativa e descentralizadora dos recursos hídricos veio com a criação da Lei nº 9.433, de janeiro de 1997. Inspirada no modelo francês de Gestão Negociada é conhecida, hoje, como a Lei das Águas. Em julho de 2000, foi criada a Agência Nacional das Águas – ANA, que deu condições técnicas para implantar a Lei das Águas e que tem como missão regular o uso da água dos rios e lagos de domínio da União e implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. (ANA, 2005)

animais, de casas e propriedades industriais, provocando uma reflexão sobre a relação entre o homem e a natureza. Entidades regionais mobilizaram-se em torno do problema e, em agosto de 1996, foi encaminhado um pedido de criação do Comitê do Itajaí ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). O Comitê foi instalado em março de 1998 com o objetivo principal de promover o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos da Bacia e o combate e prevenção às causas e efeitos adversos que viessem prejudicar a economia e a sociedade. (COMITE DO ITAJAÍ, 2005)

**TABELA 8:** Relação Picos de Enchentes Registrados em Blumenau (desde sua fundação)<sup>27</sup>. Fonte: Defesa Civil, 2003. **CONTINUA**

ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA
1852	29/10	16.30	1935	24/09	11.65	1973	03/07	09.00
1855	20/11	13.30	1936	06/08	10.40	1973	22/07	09.30
1862	00/11	09.00	1939	27/11	11.45	1973	28/07	09.35
1864	17/09	10.00	1943	03/08	10.50	1973	29/08	12.35
1868	27/11	13.30	1946	02/02	09.45	1975	04/10	12.63
1869	21/10	11.00	1948	17/05	11.85	1975	13/12	08.50
1870	11/10	10.00	1950	17/10	09.45	1976	15/05	08.30
1880	23/09	17.10	1953	01/11	09.65	1976	29/05	10.85
1888	00/01	12.80	1954	08/05	09.56	1977	18/08	09.15
1891	18/06	13.80	1954	22/11	12.53	1978	26/12	11.50
1898	01/05	12.80	1955	20/05	10.61	1979	10/05	09.45
1898	25/12	11.30	1957	20/07	09.28	1979	09/10	10.45
1900	02/10	12.80	1957	02/08	10.60	1980	31/07	08.40
1911	02/10	16.90	1957	18/08	13.07	1980	22/12	13.27
1911	29/10	09.86	1957	16/09	09.44	1982	15/11	08.65
1923	20/06	09.00	1961	12/09	10.35	1983	04/03	10.60
1925	14/05	10.30	1961	30/09	09.63	1983	20/05	12.52
1926	14/01	09.50	1961	01/11	12.49	1983	09/07	15.34
1927	09/10	12.30	1962	09/09	08.94	1983	24/09	11.75
1928	31/05	08.20	1962	21/09	09.29	1984	07/08	15.46

<sup>27</sup> Atribui-se a causa de enchentes diversos fatores que, isolados ou concomitantes, possibilitam o desencadeamento destes eventos. Estudos recentes apontam entre estes fatores as ações tais como: desmatamento indiscriminado, a ocupação desordenada das encostas, e o crescente processo de erosão criado pelo manejo inadequado das áreas agrícolas. (COMITE ITAJAÍ, 2005)

**TABELA 8:** Relação Picos de Enchentes Registrados em Blumenau (desde sua fundação)<sup>28</sup>. Fonte: Defesa Civil, 2003. **CONCLUSÃO**

1928	18/06	11.76	1963	29/09	09.67	1990	21/07	08.82
1928	15/08	10.82	1966	13/02	10.07	1992	29/05	12.80
1928	17/09	10.30	1967	18/02	10.50	1992	01/07	10.62
1931	02/05	11.05	1969	06/04	10.14	1997	01/02	09.44
1931	14/09	11.25	1971	09/06	10.35	1998	28/04	08.24
1931	18/09	11.53	1972	17/08	10.70	1999	03/07	08.26
1932	25/05	09.75	1972	29/08	11.35	2001	01/10	11.02
1933	04/10	11.85	1973	25/06	11.30			

Fonte: Comitê do Itajaí. 2005

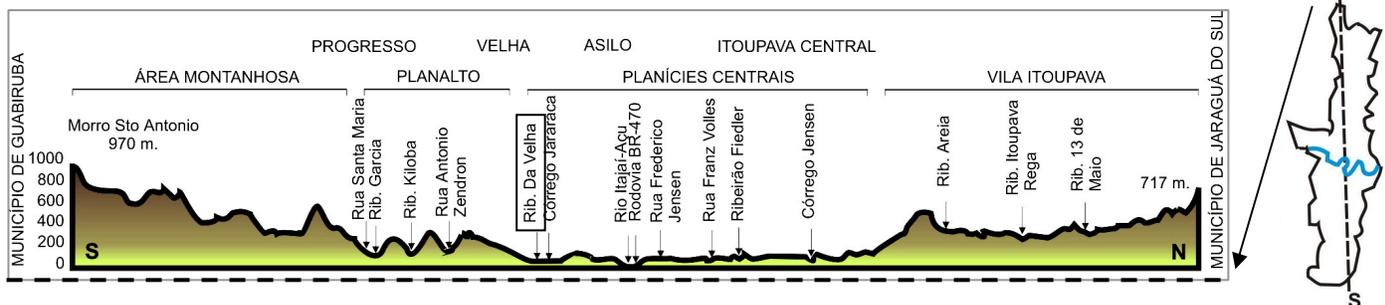
A paisagem da cidade é marcada pela presença do Rio Itajaí-Açu que corta a cidade em seu sentido oeste-leste, com larguras variando de 50 a 250 metros. (ver bacia hidrográfica do rio no mapa 4\_A, p.63). A Bacia do Rio Itajaí-Açu é a maior da vertente atlântica do Estado, possuindo aproximadamente 15.500 km<sup>2</sup> (16,15% do território catarinense), distribuída em 47 municípios e situa-se na unidade fisiográfica Litoral e Encostas de Santa Catarina. Citamos, ainda, a Bacia do Ribeirão da Velha, em Blumenau, onde se situa nosso objeto de estudo (mapa 4\_B, p.63) e que possui cerca de 2.794 km<sup>2</sup>.

No Brasil, a principal característica de transformação da paisagem é a dinâmica externa das forças que tendem a nivelar sua superfície, pelos fenômenos de erosão e sedimentação. Para Guerra e Mendonça (2004: 229) são vários os fatores que interferem sobre o processo erosivo: a energia cinética da água das chuvas, propriedades químicas e físicas dos solos, comprimento, forma e declividade das encostas, cobertura vegetal, uso e manejo do solo. Os autores ressaltam que, em quase todos os casos, o uso e o manejo inadequado levam à ocorrência dos processos erosivos acelerados, na maioria dos casos, de caráter irreversível. Em Blumenau, esta dinâmica intensifica-se ainda mais ao observarmos os aspectos físicos da cidade e ao relacionarmos estes processos às ações antrópicas, que serão abordadas mais adiante.

<sup>28</sup> Atribui-se a causa de enchentes diversos fatores que, isolados ou concomitantes, possibilitam o desencadeamento destes eventos. Estudos recentes apontam entre estes fatores as ações tais como: desmatamento indiscriminado, a ocupação desordenada das encostas, e o crescente processo de erosão criado pelo manejo inadequado das áreas agrícolas. (COMITE ITAJAÍ, 2005)

Em termos de geomorfologia<sup>29</sup>, Blumenau marca a paisagem com vales profundos e encostas íngremes, favorecendo os processos erosivos. Xavier (1996: 563) caracteriza a região pela passagem de cursos d'água sinuosos cujo leito está condicionado por estruturas geológicas de falhamento (mapa 5, p.63). Estudos elaborados por Butzke (1995: 72) calculam que a cidade possui 42% de planícies, 34,5% de áreas de encostas e 23,5% de montanhas, ou seja, a maior parte do território é de relevo acidentado. Como podemos observar no corte longitudinal da figura 10, a área mais acidentada está na porção sul da cidade (onde situa-se nosso objeto de estudo – ver ribeirão da Velha) e o morro Santo Antônio (localizado no extremo sul) é o ponto mais alto, possuindo 970 metros. Segundo Xavier (1996: 564), o sul é constituído por um complexo de cristas predominantemente alinhadas seguindo direção nordeste, cortadas pelo Ribeirão Garcia e Ribeirão da Velha, via de regra, profundamente encaixados em vales estreitos (forma de “V”), e cujo controle estrutural é evidenciado pelas constantes mudanças bruscas de direção.

**FIGURA 12:** Corte da cidade de Blumenau no sentido sul-norte. Fonte: Base cartográfica: PMB. Elaboração: PORATH (2004: 106).



Segundo Esboço Geológico da cidade, encontramos em Blumenau rochas do Complexo Luiz Alves, do Complexo Metamórfico Brusque, do Grupo Itajaí e dos sedimentos quaternários recentes (mapa 5). De acordo com suas características, são tipos bastante instáveis principalmente aqueles localizados na porção sul da cidade. Nosso objeto de estudo possui as formações Garcia e Campo Alegre do Grupo Itajaí e, segundo a carta de uso e ocupação do solo, consiste em área de restrições moderadas ou inadequadas à ocupação (mapa 6, p.63).

<sup>29</sup> Segundo GUERRA (1997:303), geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas (de origem subterrânea) e exógenas (que agem externamente na paisagem) que, de modo geral, entram como fatores destruidores do relevo terrestre.

**TABELA 9:** Geologia Município de Blumenau. Fonte: XAVIER (1996: 562); adaptação da autora. **CONTINUA**

TIPO	LOCALIZAÇÃO (ver mapa 5)	CARACTERÍSTICAS
Complexo Luis Alves	Área central e norte do município.	É formado por gnaisses granulíticos, blastomilonitos, quartzitos, anortositos e rochas ultramáficas. Constitui um pacote de rochas com espesso manto de alteração, predominantemente argiloso-arenoso, de baixa porosidade e permeabilidade. É a área urbana que possui uma topografia mais suave e com menores problemas de geotecnia.
Complexo Metamórfico Brusque	Extremo Sul do município.	É formado por filitos, xistitos, quartzitos, metavulcânicas básicas e ácidas. A alteração destas rochas resulta em um solo argiloso, de cor vermelha e marrom, de caráter invariavelmente plástico e impermeável. Constitui a área mais acidentada, com vocação para área de preservação permanente, além de constituir as nascentes dos importantes mananciais de água do município.
Grupo Itajaí	Sul do município.	É formado por rochas das Formações Garcia (arenitos, ardósias, siltitos, folhetos e mais raramente conglomerados), Campo Alegre (tufo riódacíticos e diques de riolitos) e Baú (conglomerados petromícticos). Estas rochas possuem baixo grau metamórfico, geralmente friáveis, com freqüentes falhamentos, dobras, e por apresentarem localmente mergulhos acentuados constituem na área mais sensível e crítica à urbanização. O solo é bastante heterogêneo tendo constituição siltico-argilosa a arenosa, sendo por isso muito suscetível à erosão.
Sedimentos Quaternários Recentes	Ao longo dos leitos do rio Itajaí-Açu e seus afluentes.	Constituídos por materiais arenosos, siltosos, silto-argilosos, matacões e mais raramente bolsões argilosos mais puros e argilas orgânicas escuras. Estas áreas planas são as mais urbanizadas, apresentando problemas de cheias periódicas. As planícies secundárias, em vales mais estreitos, estão sujeitas a enxurradas com erosão intensa e ocasionalmente corridas de lama local. Afastadas da área urbana, principalmente em direção ao norte, as planícies têm importante destinação agrícola e não apresentam as mesmas dificuldades da área urbana mais central do município.
Estrutura geológica proeminente: Falhamento direção nordeste.	Acompanha o vale do ribeirão da Velha, na margem direita do rio Itajaí-Açu, atravessa toda a área urbana de Blumenau e continua na margem esquerda do Itajaí, no flanco esquerdo do ribeirão Fortaleza.	Uma das estruturas geológicas mais expressivas da região, e separa o Grupo Itajaí do Complexo Granulítico.

As florestas possuem alto nível de influência sobre o ciclo hidrológico (BOTELHO E SILVA, 2004: 163). Em função do intenso desmatamento, tanto o planalto serrano como a serra litorânea têm hoje uma capacidade de absorção da água menor que nos tempos iniciais da colonização. Em Blumenau, esta situação não é diferente e em muitos casos interfere significativamente na estabilidade dos solos e na dinâmica ambiental. Encontramos,

predominantemente, vegetação secundária<sup>30</sup> de Floresta Subtropical na cidade, própria da Mata Atlântica. A flora se caracteriza por apresentar importantes espécies como: a Canela-preta; Laranjeira-do-mato; Tanheiro e Palmiteiro e a fauna pelas espécies: Capivara; Cutia; Gambás; Bugios; Quero-Quero; Sanhaço; Bem-te-vi; Gaturamo.

O clima da Bacia do Rio Itajaí é influenciado pela existência das altas serras a oeste e sul, que no inverno protegem dos ventos frios vindos do sudoeste e no verão atuam no sentido de elevar a temperatura. As pequenas elevações e planícies do leste são diretamente influenciadas pelo mar, que amenizam os altos índices térmicos, mas trazem altos índices de umidade. As chuvas distribuem-se, em geral, por todos os meses do ano apresentando declínio sensível apenas no inverno. Os ventos em Blumenau sopram do quadrante leste e o clima é temperado de verão quente e chuvoso. Segundo a PMB (2003) e Comitê Itajaí (2005), encontramos:

- ⊕ temperatura média mensal de 20,1°C ;
- ⊕ temperatura média máxima de 27,0 °C;
- ⊕ temperatura média mínima de 16,1 °C;
- ⊕ temperatura máxima absoluta no verão de 43 °C;
- ⊕ umidade relativa do ar de 84%;
- ⊕ pluviosidade com índices maiores de 1.500mm ano.

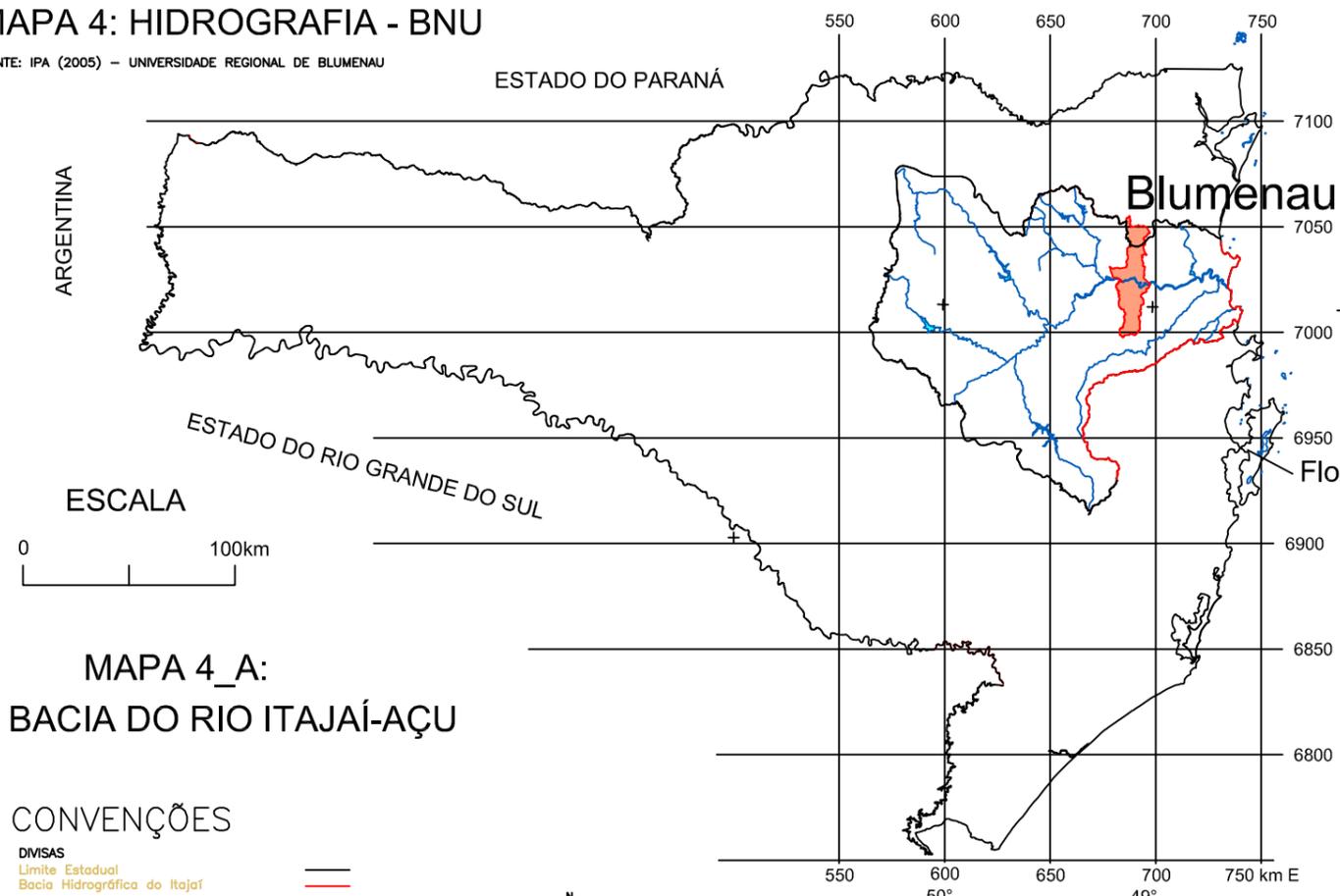
Devemos salientar que a região sul de Blumenau, além de ser mais acidentada, possui características geológicas e geomorfológicas que favorecem os processos erosivos e de deslizamentos de terra. Estas combinações, aliadas ao clima de verão quente e chuvoso, ao desmatamento para a ocupação, e todos os outros fatores condicionantes aqui abordados, configuram muitas vezes as áreas de risco iminente ou potencial de deslizamentos; principalmente quando ocorrem paralelamente à evolução do espaço urbano e à ocupação das encostas e morros da cidade.

---

<sup>30</sup> A vegetação secundária surge após a derrubada da mata, ou acaba por transformar-se, com o tempo, em mata secundária, após passarem pelos estágios de capoeirinha, capoeira e capoeirão. (FRANCO, 2000: 207).

### MAPA 4: HIDROGRAFIA - BNU

FONTE: IPA (2005) - UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU



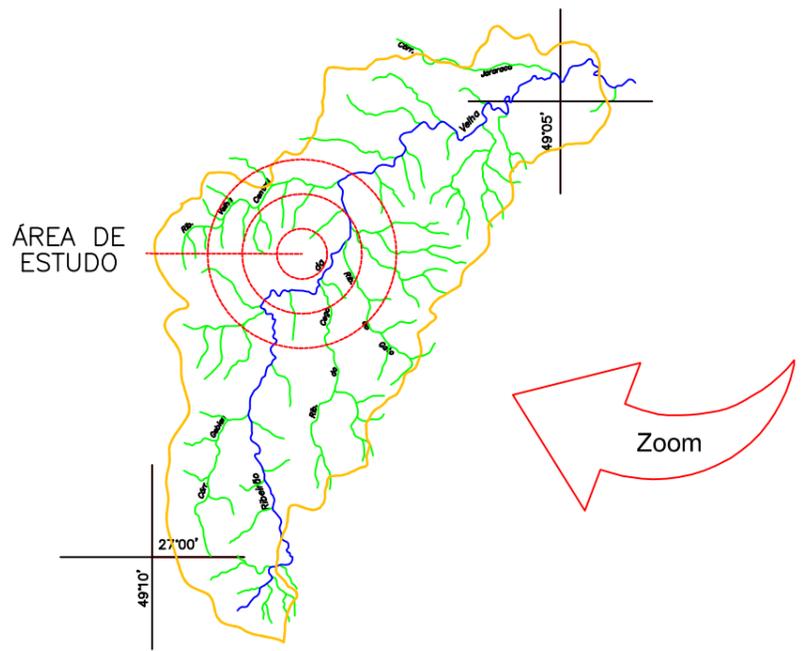
### MAPA 4\_A: BACIA DO RIO ITAJAI-AÇU

#### CONVENÇÕES

- DIVISAS**
- Limite Estadual
  - Bacia Hidrográfica do Itajaí
- HIDROGRAFIA**
- Curso d'água Permanente
  - Lagoa ou Represa
  - Barragem

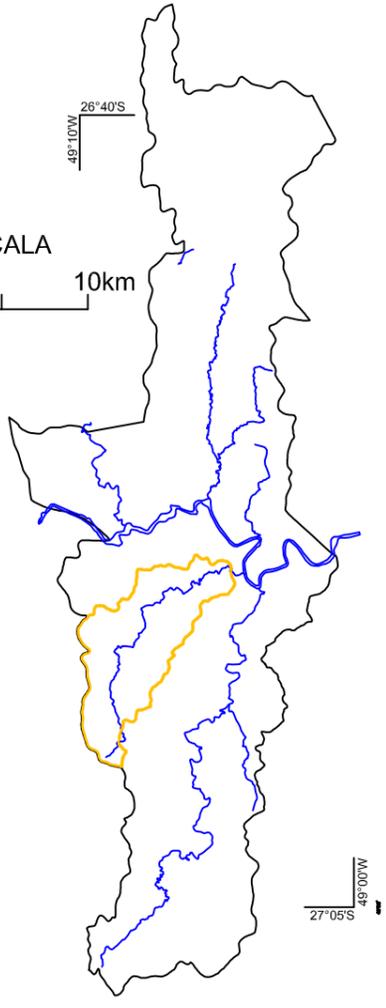


### MAPA 4\_B: BACIA RIBEIRÃO DA VELHA



ESCALA

0 10km



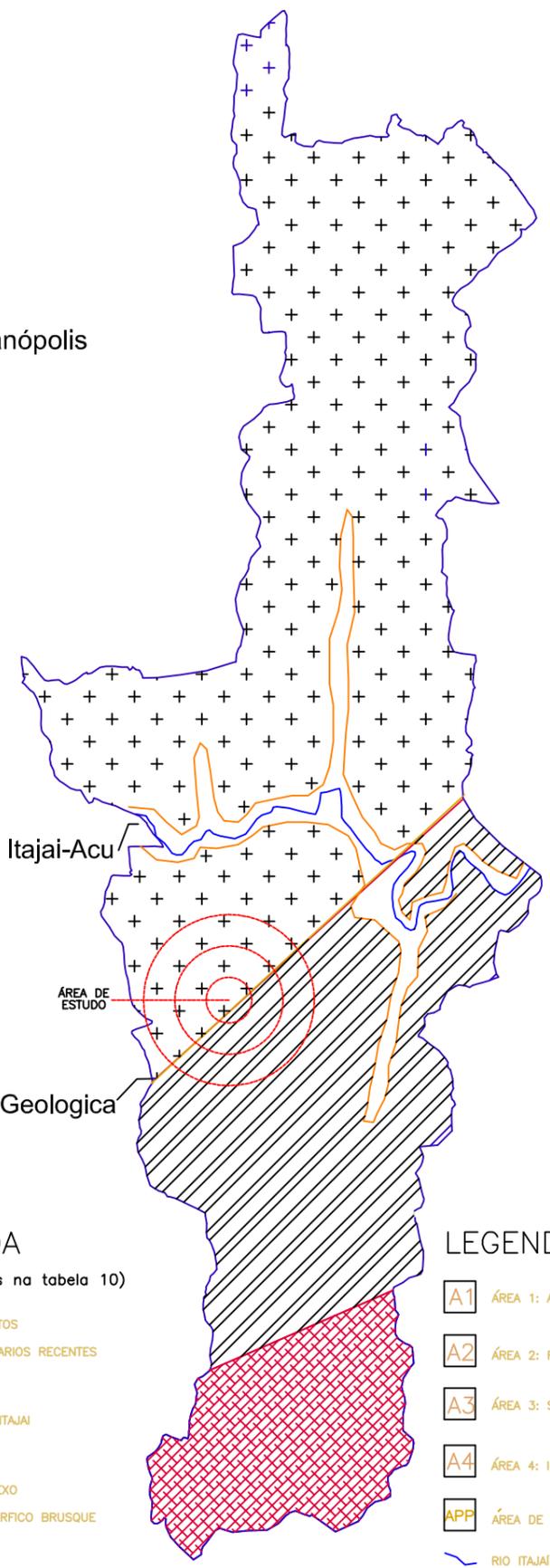
#### LEGENDA

(ver definições na tabela 10)

- SEDIMENTOS QUATERNARIOS RECENTES
- GRUPO ITAJAI
- COMPLEXO METAMORFICO BRUSQUE
- COMPLEXO LUIZ ALVES

FONTE: IPPUB (2005) - PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU  
ESC. ORIGINAL 1:150.000 - AJUSTADA À PÁGINA

### MAPA 5: ESBOÇO GEOLÓGICO - BNU

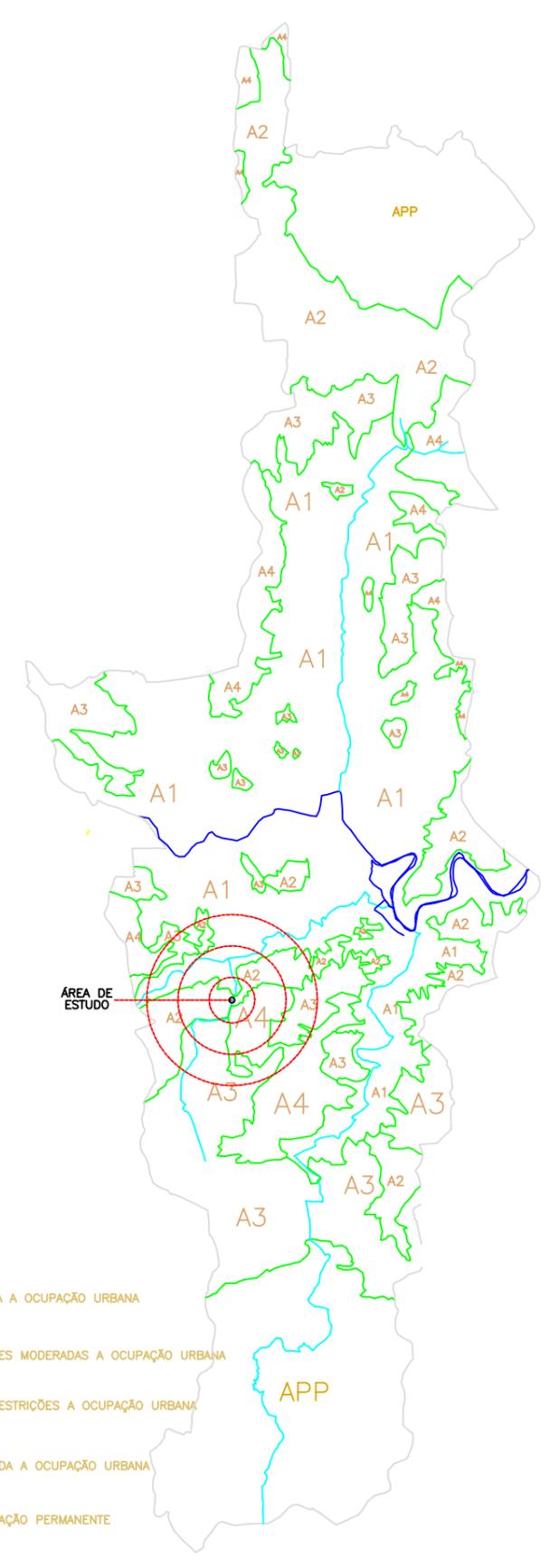


#### LEGENDA

- ÁREA 1: ADEQUADA A OCUPAÇÃO URBANA
- ÁREA 2: RESTRIÇÕES MODERADAS A OCUPAÇÃO URBANA
- ÁREA 3: SÉRIAS RESTRIÇÕES A OCUPAÇÃO URBANA
- ÁREA 4: INADEQUADA A OCUPAÇÃO URBANA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- RIO ITAJAI-AÇU
- RIBEIRÕES

FONTE: IPPUB (2005) - PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU  
ESC. ORIGINAL 1:150.000 - AJUSTADA À PÁGINA

### MAPA 6: CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - BNU



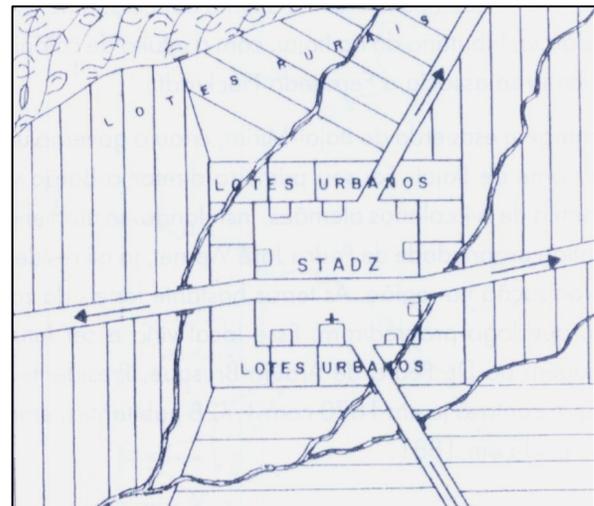
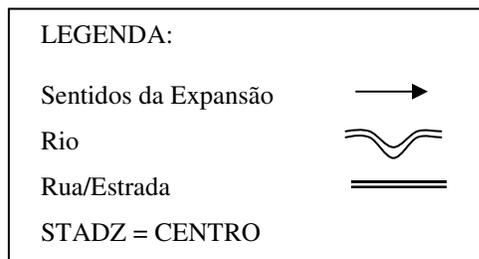
## 2.2 EVOLUÇÃO DO ESPAÇO URBANO E O POTENCIAL PAISAGÍSTICO DAS ENCOSTAS

Cada geração deixa sua contribuição no espaço urbano, em sucessivas camadas, criando novas formas e estruturas; destruindo aqueles espaços que perdem suas funções e adaptando outros espaços a novas funções urbanas. Por este motivo, a compreensão do espaço urbano pressupõe a compreensão de seu processo de formação ao longo do tempo (SIEBERT, 2000: 181).

Blumenau possui uma história e um princípio formador de seu espaço urbano peculiares. Seus colonizadores trouxeram, também, em suas bagagens, uma cultura conservada na tradição alemã. Apesar de possuir apenas 155 anos de existência quando comparada a tantas outras cidades mais antigas no país, o processo de formação e evolução do território urbano, mais especificamente a ocupação de seus morros, apresentam forte influência germânica, que passou por um processo de adaptação de um continente para outro.

As cidades teuto-brasileiras concentram-se, especialmente, na região do Vale do Itajaí. A influência da cultura alemã pode ser vista tanto na arquitetura da cidade quanto na gênese de sua malha urbana<sup>31</sup>.

**FIGURA 13** - Modelo povoador Germânico. Fonte: (FRANCO, 2000: 197)



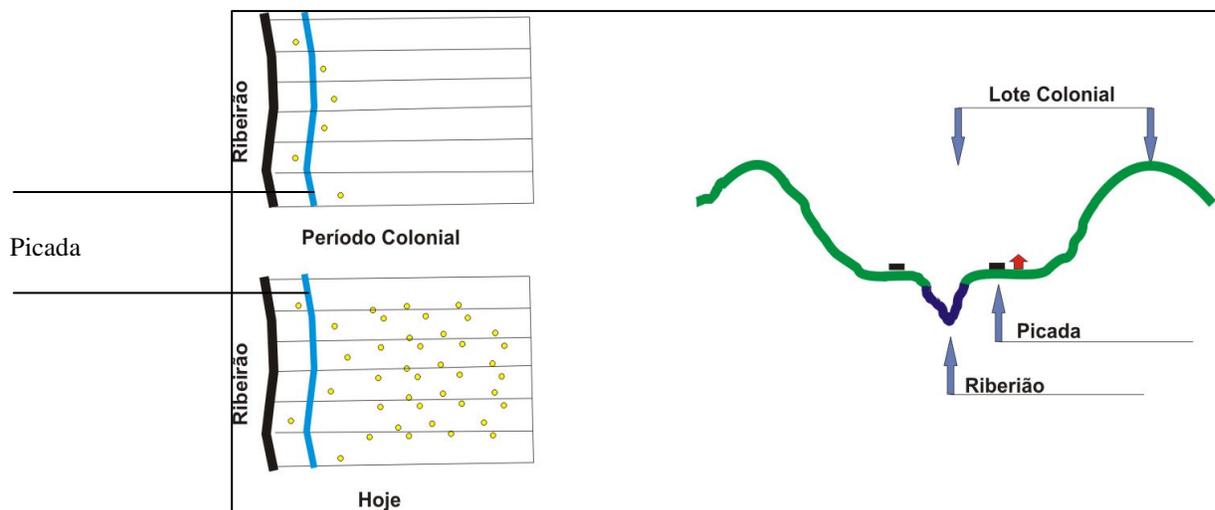
O modelo povoador germânico apresenta uma malha de crescimento radial a partir do seu centro (STADZ) e expansão linear (figura 13). Em Blumenau, observamos uma adaptação a partir do modelo colonizador, uma vez que as suas principais vias acompanharam linearmente a

<sup>31</sup> Conjunto de estradas e caminhos cujos traçados configuram, muitas vezes, uma malha geometricamente estruturada. Para Afonso (1999: 182), a característica básica das malhas é a comunicação entre lugares através de vias, com diferentes hierarquias, caracterizando o sistema de espaços livres públicos por excelência. No entanto, a autora argumenta que alguns lugares contrariam esta prerrogativa quando criam bolsões residenciais que fecham as vias públicas, usando como motivo principal a violência urbana nas cidades.

expansão com eixos paralelos aos cursos d'água. Dois grandes motivos apresentam-se neste caso: a origem da cidade como colônia agrícola e a topografia acidentada da região.

O sítio escolhido para o assentamento da colônia Blumenau, há 155 anos, foi a última parte navegável do rio Itajaí-Açú, ponto muito sinuoso, que recebe diversos afluentes, cada um deles formando um vale estreito e íngreme. A divisão das glebas, diferentemente da divisão ilustrada no modelo alemão, acompanhou os vales do rio Itajaí-Açú e seus ribeirões com frentes perpendiculares às estradas gerais de acesso. Essas ruas, que hoje são as principais ruas da cidade, localizaram-se nos fundos de vales e os lotes agrícolas, estreitos e compridos, subiram as encostas dos morros (figura 14). Com isso garantiu-se o principal meio de sobrevivência na colônia, a facilidade de acesso e água a todos os habitantes. (DEFESA CIVIL, 2002: 20)

**FIGURA 14:** Influência dos lotes coloniais nos loteamentos. Fonte: SIEBERT, 2000. Adaptação da autora.



Essa característica foi determinante para a conformação dos lotes com frente (testada) estreita para a estrada, principalmente junto ao vale do rio, e os fundos tão extensos que se confrontavam, nas linhas divisoras de água, com lotes de outros vales. Essa forma de divisão de lotes marcou profundamente a estrutura fundiária e, conseqüentemente, as malhas urbanas de Blumenau e Vale do Itajaí. Para SIEBERT (2000: 191), este modelo de ocupação deixou sua marca na estrutura fundiária; as glebas que se transformaram em loteamentos com ruas de até um quilômetro de extensão ficaram na pior situação topográfica possível e sem ligação entre si, sobrecarregando o sistema viário principal.

Primeiramente, as famílias se fixaram na sede da colônia, que ficava junto à foz do Ribeirão Garcia. Com o crescimento da colônia e a demarcação de lotes cada vez mais longe da

sede, este modelo de assentamento começou a sofrer modificações. Os colonos começaram a morar nos próprios lotes agrícolas, dispersando a ocupação na malha urbana. Para a Defesa Civil (2002: 20), isto explica porque as casas originais dos colonos se encontram tão dispersas na malha urbana, sem formar um conjunto homogêneo, o que dificulta qualquer ação da administração pública.

### 2.2.1 *Produtos Cartográficos*

O primeiro registro cartográfico do espaço urbano de Blumenau foi elaborado em 1864, onde a sede central aparece em detalhe e os lotes são todos demarcados, numerados e, em sua maioria, alinhados perpendicularmente ao rio Itajaí e seus ribeirões (mapa 7, p.69). Existe, aqui, uma singela preocupação com a demarcação da topografia da cidade como condicionante de parcelamento das terras e traçado viário. É uma representação gráfica e artística de alguns topos de morro apenas na parte central. Como a colônia teve seu plano dirigido pela função comercial, devido a sua atividade agrícola, os elementos dominantes foram: a rua comercial e a adaptação ao relevo, de forma que as subidas íngremes foram evitadas, sempre mudando suas direções quando um obstáculo era encontrado (PELUSO, apud SIEBERT, 2000: 193). A região da Velha, ao longo do ribeirão de mesmo nome, ainda não havia sido ocupada por ser de propriedade do administrador Dr. Blumenau. Neste mapa, aparecem os traçados dos primeiros caminhos coloniais, hoje, principais eixos viários que são: Rua Bahia, Rua São Paulo e Rua Amazonas.

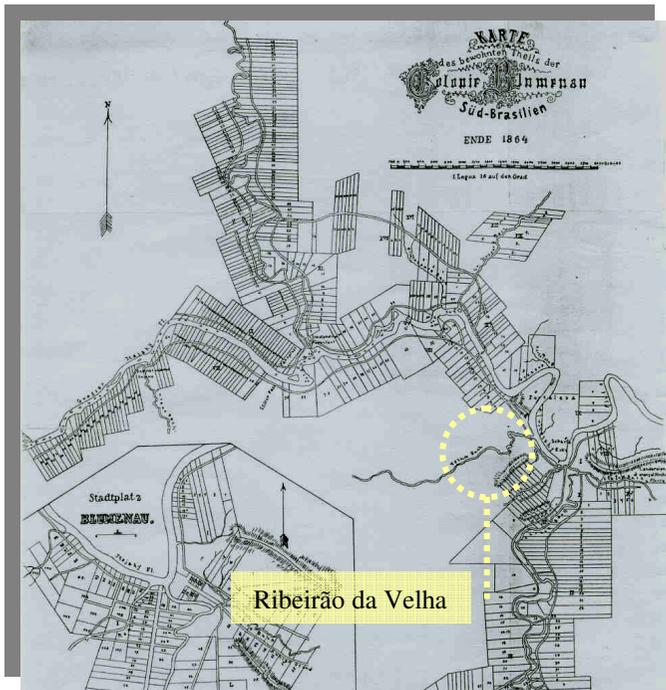
O segundo mapa foi elaborado em 1872 (mapa 8, p.69). Percebemos que a divisão dos lotes coloniais manteve o mesmo sistema de glebas estreitas e compridas, perpendiculares aos cursos d'água e caminhos, estendendo-se para diversas direções. Neste momento, a região do ribeirão da Velha continuava não sendo ocupada, e a demarcação de lotes no sul, bairro Garcia, manteve-se praticamente inalterada. A topografia da cidade ainda não aparece neste mapa, sob qualquer tipo de representação. Apenas em 1900, um mapa com domínio cartográfico foi elaborado por Deeke na escala 1:10.000, mostrando apenas a área central, com os morros e os cursos d'água nitidamente traçados (mapa 9, p.69).

Em 1938 é feito um mapa mostrando todo o município de Blumenau (mapa 10, p.69), mas tratando o centro da cidade apenas como uma grande mancha, o que, de certa forma, remonta ao modelo povoador germânico. É um mapa com baixa precisão cartográfica, mas que se destaca neste trabalho por apresentar pela primeira vez a ocupação da região da Velha, a Oeste, onde se

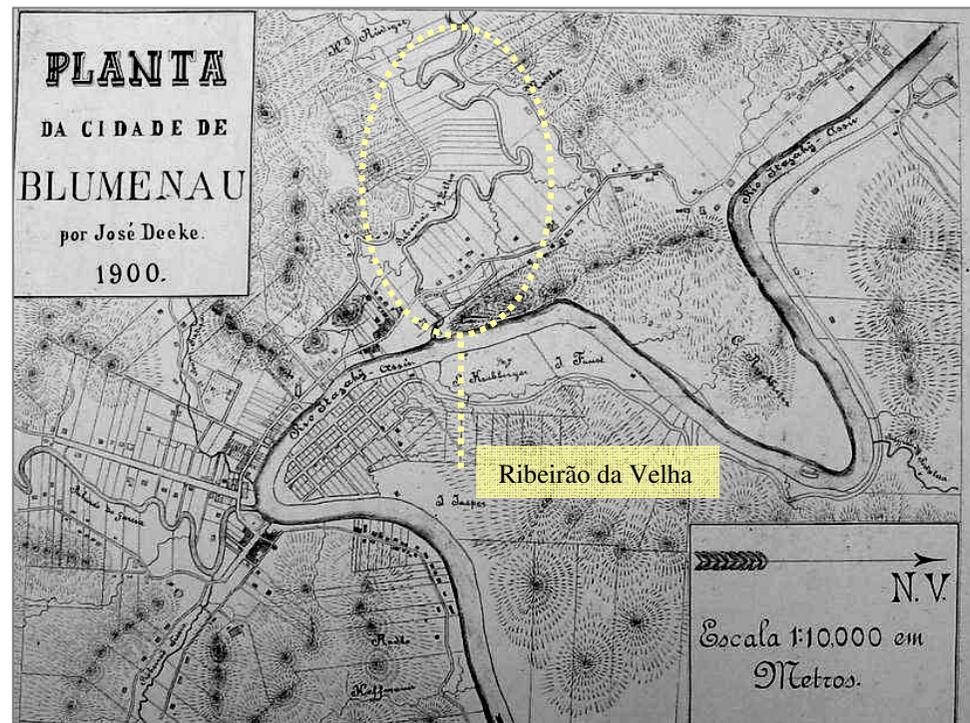
insere nosso objeto de estudo. A região foi parcelada em lotes no mesmo sistema colonial e contou com a abertura de novas vias de acesso como a Estrada da Velha (atuais rua João Pessoa e Jorge Lacerda), ao longo do ribeirão. Destaca-se no mapa o centro da cidade, com uma ocupação já consolidada. A região norte, por ser uma área predominantemente agrícola, não foi anexada. Já nos bairros Velha (oeste) e Garcia (sul) notamos que vários lotes coloniais são transformados em loteamentos, com ruas transversais às vias principais, e poucas ligações entre si.

Apenas em 1955 encontramos um mapa com características urbanas bem claras, onde a demarcação dos lotes não aparece, mas a malha viária é toda nomeada. Fica evidente, neste mapa, que a estrutura viária existente assumiu um papel de organizador do espaço da cidade. Mais duas atualizações ainda foram feitas, nos anos de 1968 e 1970, onde as plantas gerais para o foto cadastro imobiliário já mostravam toda a Avenida Beira-Rio, a Estrada de Ferro e as pontes dos Arcos e Adolfo Konder, que ligam a cidade do centro ao bairro Ponta Aguda.

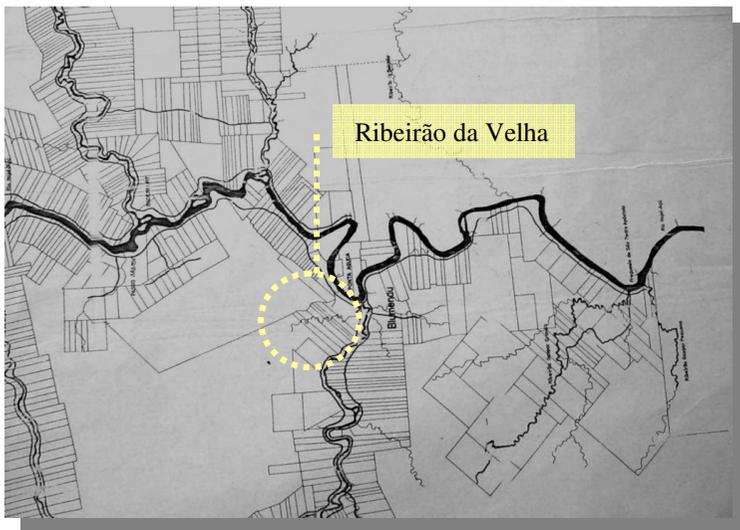
Em 1981 um novo levantamento aéreo é realizado na cidade, onde foi possível observar áreas sem cobertura, erosão, escoamentos e muitas ruas novas subindo as encostas dos morros. Outro levantamento aéreo foi realizado em 1993, mas o mais recente e preciso foi realizado em 2003, pela empresa Aeroimagem de Curitiba, cujo material foi trabalhado para a produção das novas restituições aerofotogramétricas entregues à Prefeitura no ano de 2005.



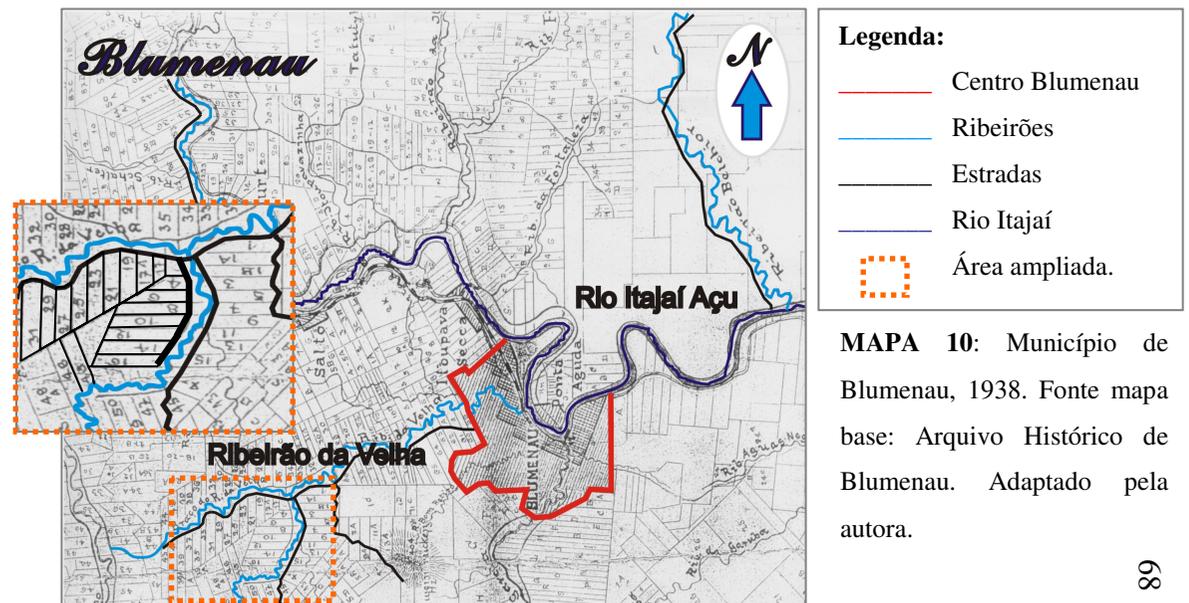
MAPA 7: Município de Blumenau, 1864. Fonte: Arquivo Histórico de Blumenau.



MAPA 9: Município de Blumenau, 1900. Fonte: Arquivo Histórico de Blumenau.



MAPA 8: Município de Blumenau, 1872. Fonte: Arquivo Histórico de Blumenau.



MAPA 10: Município de Blumenau, 1938. Fonte mapa base: Arquivo Histórico de Blumenau. Adaptado pela autora.

## 2.2.2 Ocupando a Encosta, Explorando Soluções

A intensa ocupação dos morros à partir de 70 tornou-se inevitável pela característica montanhosa da cidade que limitava o espaço plano. Vários loteamentos começaram a surgir, cada vez mais em lugares altos e íngremes, explorando todo o potencial paisagístico e longe das várzeas, mas implicando em novos riscos; desta vez pelo deslizamento das encostas, o que foi resolvido, no caso dos bairros de alto padrão, através de: aumento do tamanho dos lotes, realização de obras de contenção, uso da vegetação para preservar a permeabilidade do solo e para esconder as obras de contenção.

Alguns desses exemplos serão mostrados nos seguintes bairros da cidade: Ponta Aguda, Boa Vista, Itoupava Seca, Petrópolis, Bom Retiro e Vorstadt. Segundo o Plano Diretor do Município de Blumenau (1997), predominam nessas áreas as seguintes zonas de uso e ocupação do solo: Zona Residencial 1 (ZR1); Zona Residencial 5 (ZR5); Zona Residencial Urbana (ZRU); Zona de Proteção Ambiental (ZPA) e Área de Preservação Permanente (APP) (tabela 10). O Plano determina, também, as dimensões mínimas de lotes para os respectivos zoneamentos, conforme nos mostra a tabela 11.

**TABELA 10:** Índices Urbanísticos; Código de Zoneamento e Uso do Solo. Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau: Plano Diretor, 1997. Adaptação da autora.

ÍNDICES	ZR1	ZR5	ZRU	ZPA	APP
Nº pavimentos	2	15	2	2	*
Coefficiente aproveitamento	0,6	3	0,5	0,3	*
Taxa de ocupação máxima	50%	60%	20%	30%	*
Recuo frontal mínimo	4m				*
Recuo lateral	1,5m (paredes com aberturas)				*
Observações:	TODOS OS PARCELAMENTOS APROVADOS ANTERIORMENTE A VIGÊNCIA DESTA LEI E QUE PELA LEGISLAÇÃO ATUAL SE ENCONTRAM EM ZPA (ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL) PODERÃO RECEBER OS ÍNDICES URBANÍSTICOS DE ZR1 (ZONA RESIDENCIAL 1).				

**TABELA 11:** Dimensões Mínimas dos Lotes; Código de Parcelamento da Terra. Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau: Plano Diretor, 1997. Adaptação da autora.

Categoria	Testada mínima (m)	Área mínima (m <sup>2</sup> )	ZONEAMENTO					
			ZR1 - Declividade %				ZR5	ZPA
C	40	3.000	< 25	>25 e <30	>30 e <40	>40 e <45		100%
D	25	1.500				100%		
F	18	700			100%			
G	14	375		100%			100%	
H	12	300	100%					
Observações: Na ZPA não serão permitidos loteamentos, apenas desmembramento. Na ZRU não serão permitidos loteamentos, apenas desmembramento, identificando-se em planta a área atingida pela zona e informando as restrições de uso da área.								



Nas fotos 13 e 14, a residência possui frente para a rua Nossa Senhora das Graças, mas seu acesso se dá pela rua Suriname, na parte superior do lote. Foi aproveitada a declividade do terreno utilizando três níveis principais: um para o acesso à garagem (em primeiro plano na foto 13), outro para o acesso à entrada principal da casa (em segundo plano) e o último para a área social e piscina. O jardim que se estende à frente da casa possui reforços em alvenaria em diversos níveis para sua contenção, encobertos pela vegetação. A calçada é revestida com grama e a rua com lajotas, o que auxilia na absorção da água das chuvas e na diminuição de sua velocidade de escoamento na rua.

No cruzamento das ruas Braunschweig e Hasselfelde, a residência da foto 15 trabalha com a dupla declividade do terreno, usando uma rampa de acesso à garagem em um nível superior, e um acesso para pedestres no nível inferior.

A residência das fotos 16 e 17 também se encontram em terreno com dupla declividade e, com aproximadamente 40m de testada, tiram partido de três níveis para a solução arquitetônica. Na parte dos fundos da casa, observamos um avanço da laje para agregar espaço livre à construção, funcionando como um mirante à Área de Preservação Ambiental.

**FOTO 15:** Ruas Braunschweig/Hasselfelde

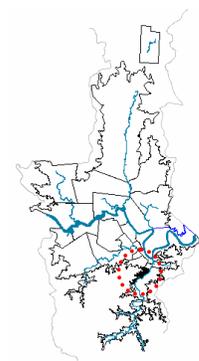


**FOTOS 16 E 17:** Rua Braunschweig



Fonte das Fotos: Amanda Máximo (2005)

No bairro Vila Formosa (figura 16), o Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) (foto 17) está situado no bairro em terreno amplo, de aproximadamente 2.300m<sup>2</sup> (conforme categoria C, declividades maiores que 40%; tabela 11), que faz esquina com a Alameda Rio Branco e sua lateral, rua Epitácio Pessoa, onde se dá o acesso para veículos e estacionamento em nível superior. A frente do terreno é preservada com um grande muro de blocos de pedra e acesso para pedestres por escadarias, trabalhadas em diversos



**FIGURA 16:**  
VILA FORMOSA

patamares arborizados, vencendo aproximados 12 metros de altura. Ainda, localizada à rua Epitácio Pessoa (ZR1) optou-se, em uma residência com 15 metros de testada, por um acesso para veículos utilizando uma rampa que leva ao nível inferior da casa, e um acesso social por uma pequena passarela, evitando a execução de aterro (foto 18). Ao final da mesma rua, a parte da casa identificada na foto (foto 19), preservou o perfil lateral esquerdo do terreno utilizando em sua laje-piso grandes vigas em balanço como forma de ampliar o espaço da residência sem realizar aterros e muros de contenção.

**FOTO 17:** Alameda Rio Branco



**FOTO 18:** Rua Epitácio Pessoa

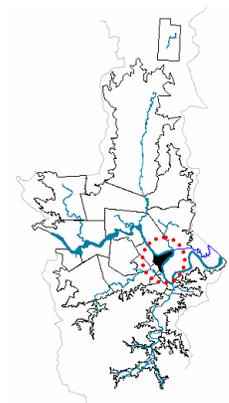


**FOTO 19:** Rua Epitácio Pessoa



Fonte das Fotos: Amanda Máximo (2005)

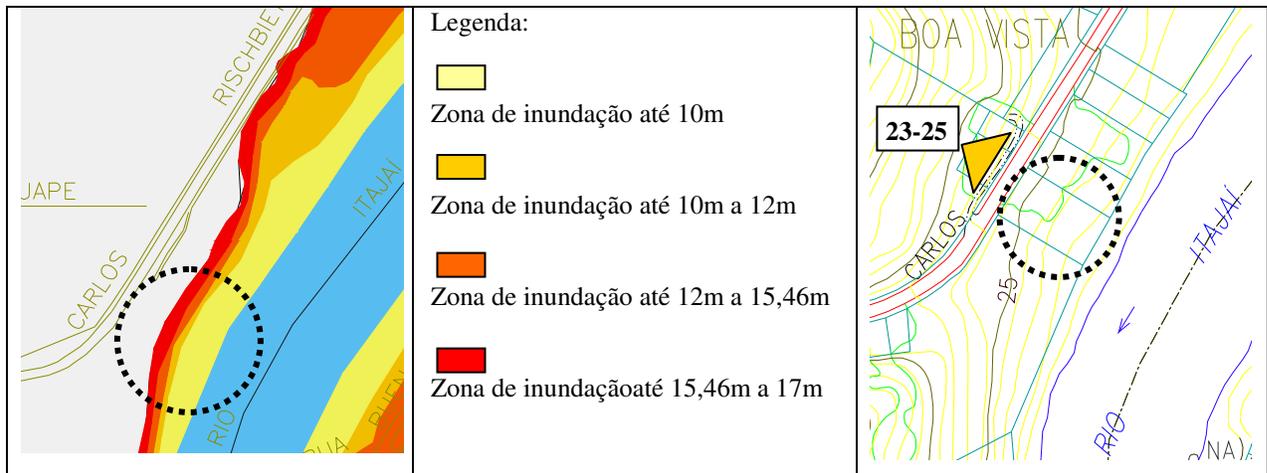
A ocupação do leito do rio Itajaí-Açu é muito freqüente - apesar da proibição, em 1997, de ocupações abaixo da cota de 10 metros - e, não raro, as declividades são bastante acentuadas caracterizando ocupações em encosta. No entanto, citamos um novo exemplo onde as soluções técnicas adotadas nessas ocupações garantem a exploração do potencial paisagístico sem implicar nos riscos geológicos e na vulnerabilidade da população local, como no caso do Morro do bairro Boa Vista (figura 17). Grande extensão de área inundável foi ocupada nas proximidades dos rios e ribeirões, como na residência localizada à rua Carlos Riachbieter (área circulada nos mapas 12 e 13), onde observamos uma declividade pouco maior que 30% em lote cuja área é parcialmente inundável. Desta forma, a construção principal está entre as cotas 20 e 25, onde não há o risco de inundação nos casos mais críticos (até 17 metros). A entrada de veículos é feita por uma rua em rampa e a garagem está localizada em um nível superior ao da casa (foto 20). O acesso de pedestres à entrada principal da casa é feito por uma escadaria que inicia a partir da calçada (foto 21). Por último, a área de lazer e piscina encontram-se em um terceiro nível (em destaque na foto 22), aproveitando a paisagem do rio. A vegetação existente no terreno vizinho



**FIGURA 17:**  
BOA VISTA

pertence a uma Zona de Preservação Permanente, assim como no lado oposto da rua. Além da facilidade em trabalhar a ocupação nas encostas íngremes, com terrenos de amplas proporções (áreas e testadas), somadas às Zonas de Preservação Permanente este setor do bairro garante um Compensatório Ambiental.

**MAPAS 12 E 13:** Cotas Enchentes e Planialtimetria (2003). Fontes: IPPUB(2004); Aeroimagem, Tekoha(2005)



**FOTO 20:** Rua Carlos Riachbieter



**FOTO 21:** Rua Carlos Riachbieter



**FOTO 22:** Rua Carlos Riachbieter



Fonte das Fotos: Amanda Máximo (2005)

Outra ocupação de encosta que merece destaque é o Museu da Água localizado à Rua Lages, também no bairro Boa Vista (figura 17). O museu está em ZPA, chegando à 75 metros de altitude. Como vimos no capítulo 2.1, funcionava nesse local a primeira Estação de Tratamento de Água da cidade (ETA 1), fundada em 1943. Portanto, os índices urbanísticos definidos pelo Plano Diretor em 1997 (tabela 10), ainda não eram vigentes nessa época, justificando os parcelamentos em ZR1 da área do museu e de seu entorno. Na foto 23, vemos em primeiro plano o estacionamento para visitantes. Descendo a rampa lateral direita (foto 24), chegamos na

Estação de Tratamento, que possui um mirante em sua cobertura. Em seguida, descemos para duas áreas livres (foto 25); a primeira com um espelho d'água e a segunda com área contemplativa, funcionando como mais um mirante. Existe uma maquete do museu que fica exposta ao público visitante e ilustra com mais detalhes o partido do projeto (fotos 26 e 27).

**FOTO 23:** Museu da Água



**FOTO 24:** Museu da Água



**FOTO 25:** Museu da Água



**FOTO 26:** Maquete Museu da Água

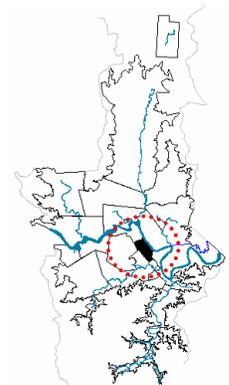


**FOTO 27:** Maquete Museu da Água



Fonte das Fotos: Amanda Máximo (2005)

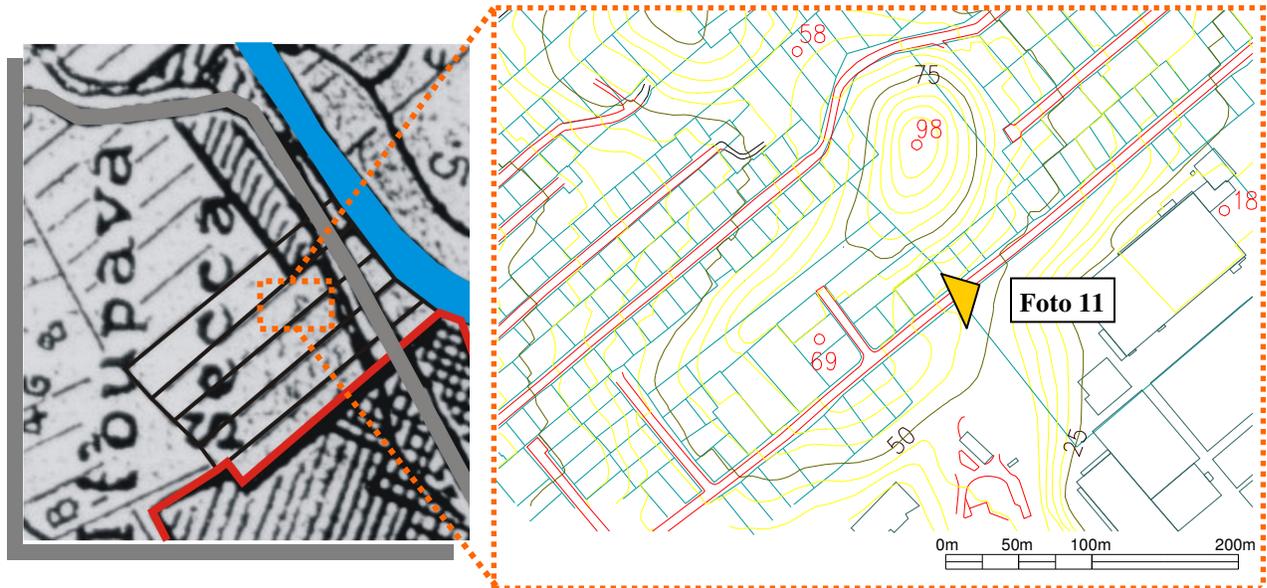
Na Rua Clara Persuhn, bairro Itoupava Seca (figura 18), os terrenos possuem testadas entre 12 e 15 metros e 25 metros de comprimento, ocupados por residências de padrão médio. Neste exemplo, notamos que este é o resultado atual do típico traçado colonial comentado no capítulo 2.1. No detalhe do mapa 14, de 1938, observamos em linha vermelha o limite do centro da cidade, em cinza a Rua São Paulo e os lotes estreitos e compridos que fazem frente com rio Itajaí-Açu. O mapa 15, de 2003, mostra os desmembramentos com ruas ou servidões transversais à rua principal do antigo loteamento, sem ligações entre si. Com lotes pequenos que variam de



**FIGURA 18:**  
ITOUPAVA SECA

300m<sup>2</sup> a 375m<sup>2</sup> , as residências da rua Clara Persuhn aproveitam os dois ou até três pavimentos permitidos na ZR5, incluindo edificações multifamiliares de até 15 (quinze) pavimentos.

**MAPAS 14 E 15:** Município de Blumenau (1938): setor ampliado e Levantamento Planialtimétrico (2003). Fontes: Arquivo Histórico de Blumenau (adaptado pela autora) e TEKHOA (2005).



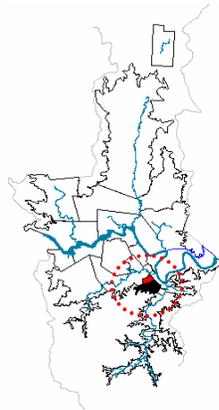
No trecho da foto 28, os lotes estão em aclave ou dupla declividade e apresentam cortes, muros de contenção, recolhimento das águas pluviais, rampas de acesso para veículos e aproveitamento da frente menos acidentada do terreno, obedecendo o recuo de 4m.

É o caso, também, do morro localizado ao Centro da cidade (figura 19; foto 29), cuja ocupação apresenta três principais usos: ZR1, ZRU, ZPA e APP. Podemos citar além presença de áreas residenciais, instituições e equipamentos urbanos, como o Cemitério São José, o Parque Municipal São Francisco de Assis e a Cia Industrial Hering. Quando comparamos esses dois últimos exemplos ao Portal da Saxônia, notamos que a principal diferença no tratamento da paisagem se refere à alta densidade aqui apresentada.

**FOTO 28:** Rua Clara Persuhn



Fonte da Foto: Amanda Máximo (2005)



**FIGURA 19:**  
PETRÓPOLIS/BOM  
RETIRO



**FOTO 29:** Centro

Fonte da Foto: Amanda Máximo (2005)

Uma implantação bastante semelhante ao Museu foi executada para o Restaurante Frohsin, também a 75 metros de altitude, no bairro Vorstadt (figura 20). Em ZPA, a vegetação exuberante é garantida no seu entorno (fotos 30 a 33), uma vez que o zoneamento estabelece testada mínima de 40 metros e área mínima de 3.000 m<sup>2</sup> (tabela 12). A construção aproveita a declividade do terreno e trabalha áreas de atendimento em três níveis. Na parte inferior, encontramos uma área aberta que serve como mirante para a vista do centro da cidade.

**FOTO 30:** Restaurante Frohsin



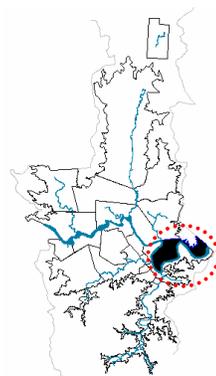
**FOTO 32:** Restaurante Frohsin



**FOTO 31:** Restaurante Frohsin



**FOTO 33:** Restaurante Frohsin



**FIGURA 20:**  
VORSTADT

Fonte das Fotos: Amanda  
Máximo (2005)

Também caracterizam uso e ocupação de encostas alguns parques ecológicos, muito freqüentes na região sul da cidade, cujo potencial natural ainda está bastante preservado. Desde o Decreto Municipal nº 1.567/80, que estabelece que toda a área rural da sub-bacia do Ribeirão Garcia deve ser preservada, os parques são alternativas encontradas por parte da população como atividade econômica local. O Parque Ecológico Spitzkopf (cabeça de ponta), é um dos mais altos picos da cidade e se localiza à rua Bruno Schreiber, bairro Progresso (figura 21). O local possui 5.000.000m<sup>2</sup> de flora e fauna preservadas e diversos córregos com nascentes de água cristalina, os quais deságuam no Ribeirão Garcia. O terreno, de propriedade particular, está aberto à visitação pública e possui chalés com acomodações e trilhas que possibilitam caminhadas ecológicas até o pico (960 metros de altitude).



**FIGURA 21:**  
PROGRESSO

As áreas naturais protegidas têm sido objeto de ação de iniciativas privadas e do poder público fazendo com que pessoas jurídicas e físicas venham a manter estas áreas na forma de reservas e parques, ou chácaras e sítios. A Fundação do Meio Ambiente (FAEMA) vem elaborando projetos e implantando unidades de conservação no município em cumprimento da Resolução nº 1, de 03/12/1987, que estabelece as categorias de unidades de conservação. Estes instrumentos legais têm colaborado para preservar a paisagem de Blumenau, incluindo as encostas.

## 2.3 TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO

### 2.3.1 Quadro da Ocupação de Risco em Encosta de 1950 a 2005

A partir da segunda metade do século XX, também se somam novos problemas à estrutura urbana de Blumenau e sua sociedade. O potencial paisagístico começa a se transformar em cenário de degradação ambiental e de risco para uma parcela da população, escrevendo uma história paralela de descaso e exclusão social, típicos do nosso sistema capitalista. Fala-se de uma ocupação caótica das encostas, o que constitui uma das principais causas dos deslizamentos, muitos resultando em mortes e/ou danos materiais para a sociedade e o ambiente.

Com a elaboração do primeiro plano diretor da cidade em 1977 (120 mil habitantes) observa-se uma ocupação bastante intensa nas áreas baixas e ocupação moderada nas áreas íngremes, assim como várias outras em lugares de preservação ambiental e ao longo dos cursos d'água; muitas vezes de forma ilegal e apresentando riscos de deslizamentos de terra. Porém, devido ao acelerado processo migratório nesse período, pode-se observar com maior intensidade a mudança no cenário e no aspecto habitacional da cidade pela ocupação das áreas íngremes. A procura pelos lugares mais altos, nestes casos, não levou em consideração o planejamento organizado; e o fator econômico acentuou a ocupação dos morros, principalmente pela população de baixa renda; uma vez que estas áreas, geralmente na periferia da cidade e/ou em áreas de preservação ambiental, são as mais baratas e economicamente acessíveis. Para a cidade de Blumenau, o IBGE registrou em 2003 o maior número de casas em favelas, com 5.914 residências aglomeradas em 16 locais.

A idéia de construir um quadro da paisagem da ocupação de risco nos morros se justifica pela necessidade de analisar a relação que a cidade estabelece com essa paisagem, além de obter um panorama histórico que aborda o tema através dos diversos acontecimentos relatados nos meios impressos de comunicação de circulação maior. Nos campos ao lado das imagens temos as manchetes a que se referem, juntamente com o nome do veículo de comunicação, data e local correspondente à notícia. Para cada caso foi elaborada uma breve descrição da reportagem que permite compreender o fato histórico e seu contexto.

Este quadro retrata apenas uma parte da história das habitações da cidade, enfocando a outra face de seu progresso. As favelas e, principalmente, os morros da periferia foram o destino dos sem-casa e dos migrantes que buscavam novas oportunidades.

A ocupação dos morros pela população de baixa renda em Blumenau teve início na década de 50. O surgimento da primeira favela de Blumenau, chamada Farroupilha<sup>32</sup>, deu visibilidade à crise da habitação e chocou a elite blumenauense. Assim, uma aglomeração de casebres de madeira às margens do rio Itajaí-Açu, do ribeirão da Velha e próxima ao centro da cidade impressionava as pessoas. As matérias nos jornais, com caráter higienista, relatam a remoção da população da favela para a construção de uma vila residencial no seu lugar. Sem

---

<sup>32</sup> O nome é uma referência à Revolução Farroupilha, também chamada de Guerra dos Farrapos (1835-1845), que eclodiu no Rio Grande do Sul por motivos de descontentamento político e configurou-se na mais longa revolta brasileira. O número de simpatizantes pela causa, em Santa Catarina, surgiu principalmente pelo incentivo das famílias fugitivas gaúchas que haviam escapado às perseguições e à guerra.

alternativa, os moradores foram despejados para um terreno no Beco Araranguá, em lotes escriturados. Hoje, este local é considerado como área de risco na cidade cujo perigo é causado, principalmente, pela ação antrópica indébita.

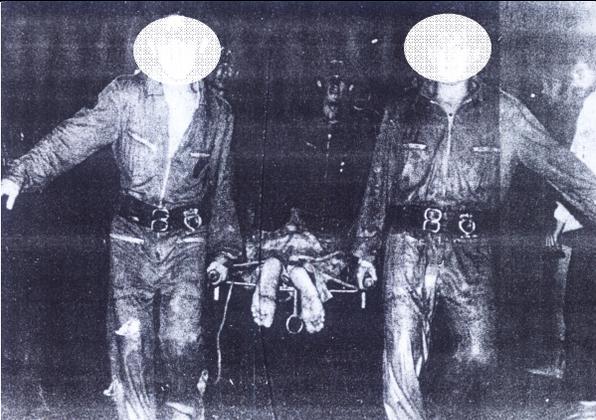
QUADRO DA OCUPAÇÃO DE ENCOSTAS EM BLUMENAU – ÁREAS DE RISCO			
Imagem	Veículo	Data	Local
 <p>Farroupilha Fonte: Arquivo Histórico de Blumenau</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal Diário A Nação	05/03/1950	Margens rio Itajaí - Velha
	<b>Persiste o Problema da “Farroupilha”</b>		
	<p>“O terreno ocupado pela favela foi vendido... [ao cidadão Roberto Baier] que quer construir ali uma bonita vila residencial, iniciando ele a ‘limpeza’ do lugar. Para conseguir seu objetivo, comprava os casebres(...) desmontando-os em seguida. Conseguiu, dessa forma, acabar com pelo menos metade delas(...)”. Mas, grande parte da população, se mostrou irredutível para abandonar o local.</p>		

	Descrição da Notícia		
	Jornal Diário A Nação	15/03/1950	Margens rio Itajaí - Velha
	<b>Iniciado Ontem o Despejo dos Moradores da “Farroupilha”</b>		
<p>O Sr. Roberto Baier requereu “em juízo emissão de posse da propriedade, correndo o processo à revelia, sendo por isso mesmo despachado favoravelmente seu pedido (...); (...) ao mesmo tempo, adquiria um terreno no Beco Araranguá, para mudar a favela dando lotes escriturados àqueles que quisessem para ali se transferir.”</p>			

Farroupilha  
Fonte: Arquivo Histórico de Blumenau

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	27/09/1977	Margens do Ribeirão Velha
	<b>Ribeirão da Velha causa erosão que já preocupa</b>		
<p>“A gradativa erosão provocada pelo ribeirão da Velha, em consequência das últimas e fortes enxurradas que se abateram sobre Blumenau, vem preocupando muitos moradores (...) [Eles] responsabilizam a parcial retificação [elemento de análise que não pode ser desprezado] do leito e o conseqüente aumento da velocidade de fluxo das águas(...) uma vez que, segundo eles, até então a erosão não atingia tamanhas dimensões, mesmo durante as grandes enchentes.”</p>			

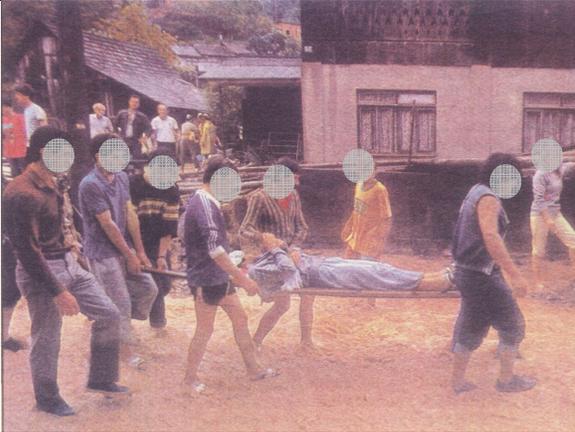
Terreno de Irma Glatz  
Fonte: JSC, 1977

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	14/12/1983	Garcia, Velha, Ponta Aguda e Itoupava Norte
	<b>Blumenau revive momentos de pânico e destruição</b>		
<p>“Ventos de até 100 km horários, acompanhados de forte precipitação pluviométrica causaram pânico e destruição durante 45 minutos no começo da madrugada de ontem (...) [e] dezenas de casas foram destruídas”. “Os bombeiros atenderam mais de cem chamadas e o operário Manoel Soares, 39 anos, morreu soterrado sob os escombros de sua casa que desabou.”</p>			

Socorro dos Bombeiros  
Fonte: Moser, JSC, 1983

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	25/08/1985	Periferia de Blumenau
	<b>O outro lado do cartão postal</b>		
	<p>“Um processo de favelização está em andamento acelerado na periferia de Blumenau. Novos focos vêm surgindo de forma descontrolada, enquanto que os existentes há vários anos estão aumentando (...) As causas apontadas por pessoas ligadas direta e indiretamente ao assunto variam desde o excessivo fluxo migratório em direção à Blumenau até a existência de uma estrutura urbana deficitária, passando pela ineficácia da política econômica do país.”</p>		
<p>Casebre Fonte: Nedir Oliveira, JSC, 1985</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	15/10/1990	Glória e Progresso
	<b>Blumenau revive momentos de pânico e destruição</b>		
	<p>“A chuva torrencial que caiu na madrugada de domingo em Blumenau não durou mais do que 30 minutos, mas deixou um rastro de destruição e tristeza nos bairros Progresso e Glória, onde morreram 20 pessoas e muitas ficaram feridas, além de dezenas desabrigadas.”</p>		
<p>Bombeiro e cadáver Fonte: JSC, 1990</p>			

	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	15/10/1990	Garcia e Progresso
	<b>As Chuvas, O drama de Blumenau</b>		
	<p>“Os deslizamentos atingiram ruas e encostas dos bairros e provocaram o desabamento de cerca de 12 casas. A maioria das vítimas pertencia a três famílias. Segundo os bombeiros, o número de mortos pode chegar a 30.” A rua Belo Horizonte a que mais sofreu com os desmoronamentos de encostas (casas 852 a 1476 foram as mais atingidas) e, no bairro Progresso, a lama e o entulho mataram pelo menos cinco pessoas na rua São Boaventura. Cem casas ainda ameaçam desabar e, segundo a Defesa Civil, o prejuízo atinge Cr\$ 300 milhões.</p>		
<p>Bombeiros nos locais atingidos Fonte: Maurício Vieira, JSC, 1990</p>			



Alicerces atingidos, a casa não chegou a ruir  
Fonte: Júlio Cavalheiro, DC, 1990

Descrição da Notícia		
Diário Catarinense	16/10/1990	Garcia, Velha, Ponta Aguda e Itoupava Norte
<b>Sasse quer remover loteamentos</b>		
<p>“Segundo Sasse, as mortes ocorridas na zona sul da cidade, uma zona de preservação permanente que não poderia registrar adensamento urbano, não se constituíram num simples acidente, pois foram resultado da ocupação indevida das encostas de morros associada a excessivas chuvas.” Observou, prometendo combater os loteamentos irregulares até com força policial, pois cerca de 10% da população, umas 20.000 pessoas moram em locais inseguros e sujeitos a tragédias.</p>		



Limpeza nos casebres, lama atrapalha  
Fonte: Cleide de Oliveira, DC, 1990

Descrição da Notícia		
Diário Catarinense	18/10/1990	Blumenau
<b>Chuva atrapalha operação limpeza</b>		
<p>As ruas Belo Horizonte, São Boaventura, Progresso, Rui Barbosa, da Glória, Amazonas e Brusque estão sendo reconstruídas e mais de 160 homens do Exército se juntaram ao Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, funcionários de empresas, defesa civil e outras entidades na limpeza das ruas e casas. Segundo levantamentos da CEDEC (Coordenadoria Estadual da Defesa Civil) feitos até o dia de ontem, somente em Blumenau o número de flagelados chegou a 4.462 pessoas (1.098 famílias) com um total de 1.040 casas atingidas, 272 casas danificadas e 64 casas destruídas.</p>		



Trabalhos de recuperação lentos  
Fonte: Cleide de Oliveira, DC, 1990

Descrição da Notícia		
Diário Catarinense	19/10/1990	Blumenau
<b>Sasse busca local para flagelados</b>		
<p>Registrado um aumento de 100 desabrigados, aumentando os dados da Defesa Civil para 4.562 pessoas (1.122 famílias). O custo do prejuízo, segundo o prefeito Sasse, é de Cr\$ 1 milhão. Contudo, Sasse promete financiar (com a Caixa Econômica Federal) cerca de 300 casas populares, edificadas em núcleo habitacional, mas existe uma grande dificuldade para localizar uma área disponível na cidade.</p>		

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	19/10/1990	Alojamentos em Blumenau
	<b>Chuva continua assustando a população</b>		
<p>Para o Capitão do Corpo de Bombeiros, “a terra está muito molhada e, por conseqüência, pesada. É grande o teor de infiltração de água no solo e, como também é grande o desmatamento nas encostas dos morros, certamente enquanto não parar de chover o risco de deslizamentos continua.” Cerca de 220 pessoas ocupam alojamentos, e a maior preocupação é com a pequena quantidade de comida. Várias empresas ajudam com doações como a Brahma, Teka, Sul Fabril e Hering.</p>			

Alojamento Centro Comunitário Rui Barbosa  
Fonte: Rogério Pires, JSC, 1990

	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	21/10/1990	Encostas de Blumenau
	<b>Ocupação ilegal causou tragédia</b>		
<p>“Aos poucos, a encosta foi sendo tomada sem nenhum cuidado, as árvores cortadas, e as casas construídas muito próximas ao ribeirão. A terra foi dividida em loteamentos clandestinos, e os terrenos vendidos sem escritura. Um simples contrato de compra e venda, sem valor legal, foi repassado para as famílias que chegavam a Blumenau sem ter onde morar e sem dinheiro para comprar um terreno melhor.” Para os técnicos, a tragédia que ainda pode continuar tem 3 nomes: descumprimento da legislação, desmatamento e ocupação desordenada.</p>			

Ocupação desordenada e desmatamento  
Fonte: Cleide de Oliveira, DC, 1990

	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	29/10/1990	Blumenau
	<b>Risco sem fim</b>		
<p>“O crescimento desordenado das cidades tem produzido, ultimamente, cenas de tragédia. A ocupação de encostas, sem qualquer orientação técnica e diante da hesitação do poder público, é uma agressão à natureza que só pode resultar na penalização de quem a desafiou. O deslizamento que ocorreu em Blumenau foi uma advertência a todas as cidades onde a improvisação de moradias em declives, no lugar de vegetação, é uma forma de conviver com o risco permanente.”</p>			

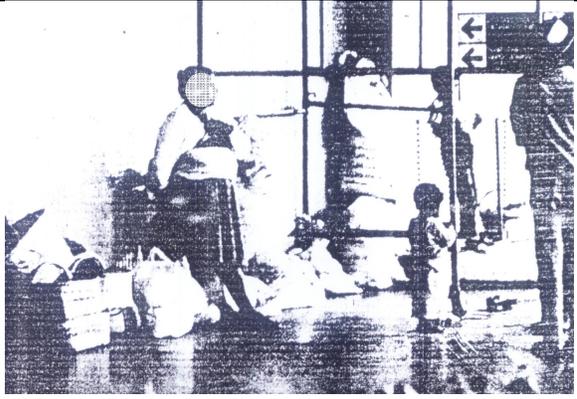
Deslizamentos Blumenau  
Fonte: Glaicon Covre, DC, 1990

	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	09/10/1990	Garcia
	<b>Lauda aponta culpados pela tragédia no Garcia</b>		
	<p>“Entre as conclusões, está a grande precipitação pluviométrica, o escoamento das águas pelos ribeirões que não tiveram uma retificação [novamente a falsa idéia que retificação é solução] e desassoreamento apropriados. Além disso, a área não oferece condições de instalação de casas. Isto ocorre porque o local é formado em sua totalidade por encostas. A construção das moradias estava sendo realizada desordenadamente, inclusive [às margens] dos riachos.”</p>		
<p>Construção em área perigosa Fonte: Cleide de Oliveira, DC, 1990</p>			

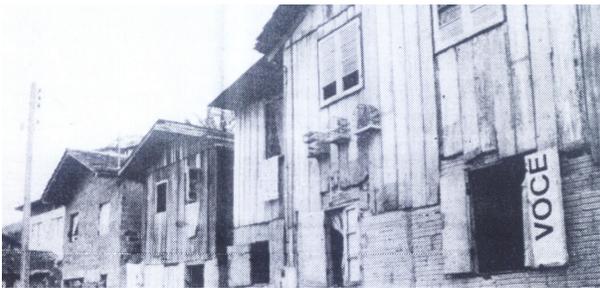
	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	11 e 12/11/1990	Blumenau
	<b>Geólogo recomenda interdição na região sul de Blumenau</b>		
	<p>Segundo Aumond, “Uma grande faixa da região Sul de Blumenau deve ser interdita de imediato, pois o subsolo se comporta como uma verdadeira bombarelógio que pode ser ativada com a violação indevida do espaço físico” Rua Coripós e Beco Araranguá também são regiões de alta periculosidade. “é preciso planejar para evitar que alguns locais sejam soterrados por um mar de lama (...)” Jurandir Moser questiona a ação da Prefeitura, que não recolhe o lixo nem dispõe de fiscais nas regiões atingidas. Acredita, ainda, que palestras informativas para a população sobre os riscos deveriam ser incentivadas.</p>		
<p>Palestra de Aumond na Câmara Vereadores Fonte: Gilmar de Souza, JSC, 1990</p>			

	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	23/12/1990	Blumenau
	<b>Técnicos querem interditar área</b>		
	<p>“Ecologistas, geólogos, engenheiros e técnicos insistem na necessidade de interditar boa parte da região sul da cidade, que possui um solo mais heterogêneo, com fissuras, dobras, trincas. Eles alertam que a área deve ser isolada para impedir que o homem se instale nela (...) a fiscalização deve ser intensificada, contendo o avanço de ocupações indevidas (...) Os ecologistas estão tentando a criação da Fundação Municipal do Meio Ambiente, extinta na última reforma administrativa.”</p>		
<p>Barraco destruído no Garcia Fonte: Cleide de Oliveira, DC, 1990</p>			

	Descrição da Notícia	
	Diário Catarinense	09/01/1991
	Velha	
<b>Justiça impede construção ilegal</b>		
<p>“A denúncia de que a comercialização de lotes clandestinos estaria ocorrendo em zona de preservação ambiental, na rua Franz Muller, bairro da Velha, mobilizou... o delegado do meio ambiente e defesa do consumidor (...) promotor de justiça (...) e prefeitura.” O proprietário Adelino Batista é acusado de desmembrar seu terreno de 61.400m<sup>2</sup> e vender lotes sem a menor segurança devido à inclinação de 80% do terreno. Adelino estaria infringindo a lei 6766/79 do parcelamento urbano que proíbe a construção em áreas com declividade [graus (sic) 30%].</p>		
<p>Telefoto – mobilização dos profissionais Fonte: Maurício Vieira, DC, 1991</p>		

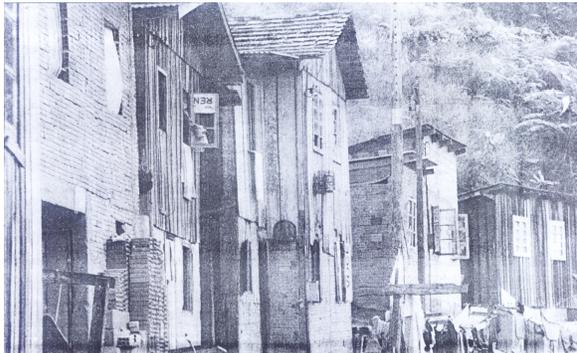
	Descrição da Notícia	
	Jornal de Santa Catarina	25/04/1991
	Blumenau	
<b>Retirantes começam a chegar em grande número em Blumenau</b>		
<p>“De cinco a seis famílias têm chegado, diariamente, a Blumenau nas últimas semanas. Eles vêm atraídos pela utópica fartura na oferta de trabalho, ou fugidos da seca que assola o oeste do Estado há mais de quatro meses. Somente na última sexta-feira, o departamento de Bem-Estar Social, da Secretaria da Ação Comunitária, atendeu 104 dessas pessoas.”</p>		
<p>Retirantes Fonte: Marco A. Damásio, JSC, 1991</p>		

	Descrição da Notícia	
	Jornal de Santa Catarina	01 e 02/12/1991
	Garcia	
<b>Áreas de risco continuam sendo ocupadas por favelas</b>		
<p>“(...) um ano após a tragédia, as placas com a inscrição ‘áreas de risco’, são utilizadas como escoras para novos barracos que surgem a cada dia.” “O loteamento do Arthur, também no Garcia, é um dos que apresenta sérios problemas de infra-estrutura. O número de barracos cresce em todos os lados e, de acordo com os moradores, a exploração na venda de terrenos é grande. Além disso, os lugares escolhidos são os de pior acesso.”</p>		
<p>Proliferação das favelas Fonte: Rogério Pires, JSC, 1991</p>		

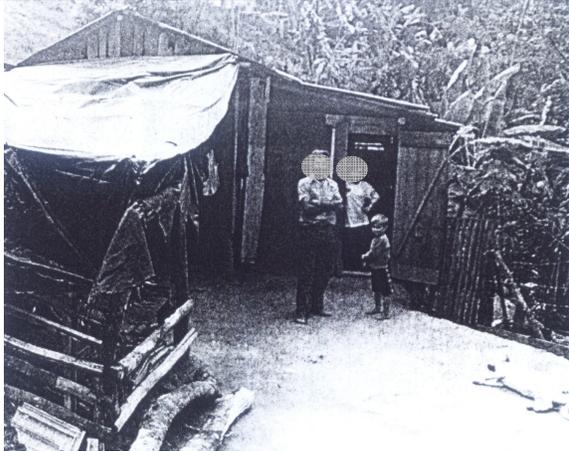
 <p>Aglomeración moradias sem infra-estrutura Fonte: Rogério Pires, JSC, 1992</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	09 e 10/08/1992	Blumenau
	<b>Cresce número de favelados em Blumenau</b>		
	<p>“A favelização ocorre sobre barrancas de ribeirões e encostas de montanhas” “Atualmente, o município de Blumenau conta com cerca de seis morros ou favelas localizadas nos bairros Garcia, Fortaleza, Passo Manso, Boa Vista e Boa Ventura (...) O número preciso de habitantes ainda é um fator desconhecido (...) Diariamente, Blumenau recebe em sua rodoviária cerca de dez migrantes vindos de todas as partes do país.”</p>		

 <p>Densidade demográfica Fonte: arquivo DC, 1992</p>	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	12/08/1992	Blumenau
	<b>Planejamento urbano é discutido</b>		
	<p>O Planejamento é discutido tendo em vista um adensamento urbano de 29% do território onde vivem 95% da população entre cursos d'água e morros, muitas vezes em áreas invadidas indiscriminadamente por famílias carentes. Técnicos afirmam que “Blumenau precisa de um Instituto de Planejamento Urbano. Esta entidade seria apolítica, integrada pelos melhores profissionais disponíveis no mercado local que tenham liberdade para fazer planos sem qualquer tipo de interferência.”</p>		

 <p>Rio Itajaí – perigo permanente Fonte: arquivo DC, 1992</p>	Descrição da Notícia		
	Diário Catarinense	12/08/1992	Blumenau
	<b>População vive em áreas de risco e faltam casas</b>		
	<p>“Centenas de famílias que moram em zonas próximas aos ribeirões precisam ser transferidas. Déficit habitacional chega a 12 mil unidades” “Vidor não entende porque a administração municipal não define medidas práticas, pelo menos nas áreas de risco, onde hoje são 15 mil famílias segundo estimativas da Prefeitura. Também intriga Vidor e o geólogo Juarez Aumond a continuidade das invasões de áreas de risco.”</p>		

 <p>Ocupação desde o início da colonização Fonte: Rogério Pires, JSC, 1992</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	16/10/1992	Blumenau
	<b>Plano Diretor não evita “inchaço” na periferia</b>		
	<p>A ausência de um Instituto de Planejamento Urbano vem resultando na continuidade de ocupações em margens dos rios, iniciada pelos primeiros imigrantes. “Hoje, o crescimento da cidade é baseado no Plano Diretor, criado em 1977 e reformado em 1989 pela Secretaria Municipal de Planejamento. Estes 12 anos em que ficou sem revisão foi o tempo suficiente para e Blumenau crescesse de maneira acelerada, formando um planejamento urbano defasado.” Um dos critérios foi o dos declives para determinação de áreas de preservação, o que não impediu a ocupação deste locais pela população de baixa renda, surgindo os focos de submoradia.</p>		

 <p>Advertência não é respeitada Fonte: José Werner, JSC, 1993</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	12/03/1993	Blumenau
	<b>Morros continuam sendo ocupados</b>		
	<p>Tragédia do Garcia e advertências feitas pelas autoridades com placas indicativas de risco não alteram a continuidade da ocupação. “O operador de máquinas Ailton L. Lana (...) mora nas proximidades em uma casa construída a dois meses. Ele garante que a prefeitura concedeu a autorização devida, pois disse não se encontrar na região que apresenta perigo. ‘Aqui não é de risco, somente ali do lado. Tenho total tranquilidade nesse local’” Com as fortes chuvas dos últimos dias uma nova tragédia pode acontecer nesses locais.</p>		

 <p>Prioridade às áreas de risco Fonte: banco de dados/Santa, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	19 e 20/02/1995	Blumenau
	<b>Déficit habitacional chega a 10 mil moradias</b>		
	<p>Para resolver o problema do déficit habitacional o prefeito Renato Vianna pretende construir, em regime de emergência, três mil unidades habitacionais da Companhia de Habitação (Cohab) na cidade, através do programa “Viva Casa”. Estas casas seriam construídas em vários locais da cidade, pulverizando ao máximo a existência de loteamentos. Entre outras providencias, seria feito a relocação de inúmeras famílias dos loteamentos Dona Edite e Horto Florestal, ou então seriam feitas construções verticais neste locais.</p>		

 <p>Tércila Jensen Fonte: jornal da FURB, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal da FURB	03/1995	Blumenau
	<b>Migrante mora no morro mesmo ganhando bem</b>		
	<p>“Os ocupantes das áreas de risco de Blumenau não são blumenauenses (92,59% são migrantes) e ganham relativamente bem (63,21% têm renda familiar entre 3 e 10 SM). O problema é antigo (...) e conta com a inequívoca conivência do poder público (97,24% têm energia elétrica e 62,39% água encanada)” “Segundo os números fornecidos pela prefeitura, até 92 existiam em Blumenau 13.217 hab. de 3.026 residências em 120 áreas de risco da cidade. Tércila, pesquisadora da FURB, afirma que de 22 principais localidades, o problema é mais crítico no morro do Arthur, loteamento Dona Edite e na rua Coripós.</p>		

 <p>Embargo Fonte: Marion Rupp, JSC, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	19/07/1995	Blumenau
	<b>Prefeitura quer impedir construções irregulares</b>		
	<p>A prefeitura vai realizar um trabalho em conjunto com os diversos órgãos ligados à questão que visa impedir novas construções irregulares e buscar soluções para as já existentes. O trabalho vai contar com os fiscais da Secretaria de Obras, que atuarão nas áreas com maior foco de invasão.</p>		

 <p>Perigo: população ignora aviso Fonte: Marion Rupp, JSC, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	01 e 02/10/1995	Blumenau
	<b>Carta geotécnica define áreas de risco à moradia</b>		
	<p>“A nova carta geotécnica do município, apresentada pelo geólogo Fernando Xavier, define critérios geológicos para a ocupação do solo, restringindo o desenvolvimento de áreas de risco na cidade (...) caracteriza e cartografa quatro unidades de uso e ocupação do solo e aponta cinco áreas de referência à ocupação urbana.” A carta pertence ao IPPUB/PMB.</p>		

 <p>Confusão: fiscais e imigrantes Fonte: JSC, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	28/10/1995	Blumenau
	<b>Fiscais impedem invasores de levantar novo barraco</b>		
	<p>Confusão entre os 300 invasores de uma área nos arredores do Portal da Saxônia e os fiscais da prefeitura, que tentaram demolir um barraco que estava sendo levantado em propriedade particular. O prefeito Décio Lima disse que vai recorrer ao Conselho Tutelar para obter alguma ajuda no processo de relocação das famílias.</p>		
 <p>Moradores devem controlar novas invasões Fonte: Gilberto Herz, JSC, 1995</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	05/12/1995	Blumenau
	<b>Cartilha ensina a prevenir deslizamentos</b>		
	<p>O IPPUB, junto com a Defesa Civil, lançou uma cartilha de orientação aos moradores que está sendo distribuída pelas associações dos bairros, em escolas municipais e outros setores da prefeitura. Inspirada no modelo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, o folheto contém informações básicas de como evitar deslizamentos nestas áreas. De acordo com Xavier, há a necessidade de conscientizar a população sobre os perigos de morar nos morros e sobre o modo inadequado de construir as moradias.</p>		
 <p>Trabalhos iniciados no Horto Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	31/01/1996	Horto Florestal
	<b>Foi dada a largada para a urbanização do Horto</b>		
	<p>238 famílias são beneficiadas com o início dos projetos de urbanização do loteamento do Horto Florestal. Além deste projeto, está sendo implantado na rua Maria B. Zimmermann um novo loteamento para onde serão transferidas 55 famílias. Os principais problemas no local são os esgotos a céu aberto, terrenos cedendo, casas amontoadas e com risco de desabamento e situações irregulares de moradia.</p>		

 <p>Densidade alta no bairro da Velha Fonte: Arthur Moser, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	26/04/1996	Bairro Velha
	<b>Moradores pedem programa habitacional</b>		
	<p>O bairro da Velha é um dos maiores da cidade, com 67 mil habitantes, e é o segundo que mais cresce em população. A Velha começou a ser colonizada em 1838. A principal economia do bairro é de fios e malhas, onde se localizam as empresas Omino/Hering, Schwamke e Pemar Malhas. Outra fonte de renda é o complexo da Proeb. Mas o crescimento desordenado está ocasionando grande número de loteamentos irregulares e, por isso, a região exige um programa habitacional. “Outros fatores como a venda de imóveis em áreas de risco, falta de saneamento básico e de tratamento de esgoto aumentam esta preocupação dos moradores. A despoluição no ribeirão da velha, que recebe todo o esgoto do bairro e depois deságua no rio Itajaí... também está em pauta.”</p>		

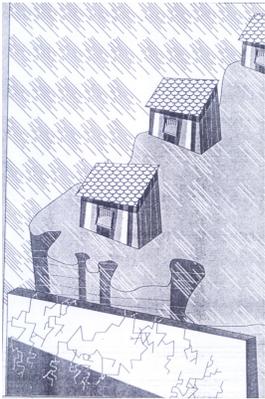
 <p>Slogan do projeto Santa pelos Bairros Fonte: JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	14/05/1996	Bairro Velha
	<b>Velha Grande é reduto de loteamentos irregulares</b>		
	<p>“Os loteamentos irregulares e as invasões de áreas de risco transformaram a paisagem, até então rural, do bairro da Velha Grande. No último sábado o projeto Santa pelos Bairros esteve naquela região e ouviu dos moradores diversos problemas que afligem a comunidade. Falta de calçamento, água, luz e rede de esgoto pode ser constatada em todos os morros povoados de forma inadequada.” Um exemplo é o Dona Edite, loteado sem autorização da prefeitura, mas com infra-estrutura providenciada pela mesma.</p>		

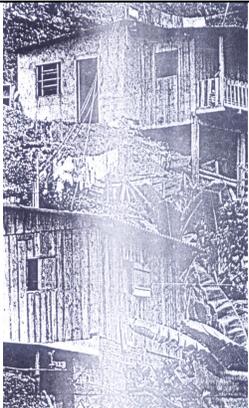
 <p>Morro Dona Edite Fonte: Gilberto Hertz, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	19 e 20/05/1996	Blumenau
	<b>Favelas avançam nos morros da cidade jardim</b>		
	<p>“Levantamento feito em mais de 3 mil residências de áreas irregulares revela que a metade apresenta risco de desabar” Os locais mais problemáticos, segundo pesquisas realizadas em 1994 por alunos da Furb para a Secretaria da Ação Comunitária em 16 morros ocupados, são o loteamento Dona Edite, Arthur e da Pedreira.</p>		

 <p>Casas em pirambeiras preocupam Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	24/07/1996	Nova Esperança
	<b>Moradores contra a invasão clandestina</b>		
	“Os moradores do bairro Nova Esperança, mais conhecido como Morro do Abacaxi, na divisa entre Blumenau e Gaspar, se queixam que as prefeituras dos dois lados não investem em infra-estrutura permitindo o avanço dos loteamentos clandestinos.”		

 <p>Ribeirão Fresco Fonte: Gilberto Hertz, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	15/08/1996	Ribeirão Fresco
	<b>Comunidade alerta para degradação ambiental</b>		
	A equipe do Santa pelos Bairros constata no Ribeirão Fresco o descuido com as áreas verdes. No bairro moram cerca de 2 mil famílias que, segundo o morador Dimas Lima, falta conscientização por parte de todos. Os principais problemas são de drenagem, deposição de entulhos nas águas do ribeirão e irregularidade na coleta do lixo, desmatamentos e a ocupação das encostas.		

 <p>Ocupações precárias nos morros Fonte: Rogério Pires, JSC, 1996</p>	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	29 e 30/12/1996	Blumenau
	<b>Ocupação torna encostas feias e perigosas</b>		
	“(…) a falta de oferta de imóveis na área urbana tem feito com que a população menos favorecida busque solução de moradia nas ZPAs, onde os lotes são mais baratos…Müller observa que 79% da área do município apresenta declividades acima de 45% (…) e adverte que existe uma correlação entre chuvas e catástrofes, em especial nestas áreas de grande declividade.		

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	18 e 19/05/1997	Blumenau
	<b>Os morros estão sendo diagnosticados</b>		
	<p>“(...) quase sem saber por onde começar, os técnicos da prefeitura buscam traçar a radiografia fiel das áreas de risco para que medidas de segurança possam ser tomadas (...) a defesa civil espera ainda traçar uma estratégia preventiva. Hoje, só são conduzidas aos abrigos as famílias atingidas. Negredo conta que, com as informações precisas, é possível instalar pluviômetros nas encostas dos morros e, conforme o índice das chuvas, determinar a evacuação das residências antes da tragédia.” Conforme dados da FAEMA, 3 mil pessoas vivem em sub moradias.</p>		
<p>Por que os deslizamentos acontecem Fonte: IPPUB, SEMAC, Defesa Civil, JSC, 1997</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	24/07/1997	Morro do Arthur
	<b>Áreas de preservação estão sendo ameaçadas</b>		
	<p>“(...) os trabalhos desenvolvidos pela prefeitura no sentido de retirar os moradores de área de risco para loteamentos populares não está evitando que novas ocupações clandestinas aconteçam.” “No levantamento da Acaprena as ocupações irregulares estão se deslocando do Morro do Arthur para as áreas florestais de preservação permanente no bairro Nova Rússia. ‘São grandes as áreas de florestas que estão sendo desmembradas e vendidas em pequenos lotes’, revela Bacca.”</p>		
<p>Morro do Arthur Fonte: Arthur Moser, JSC, 1997</p>			

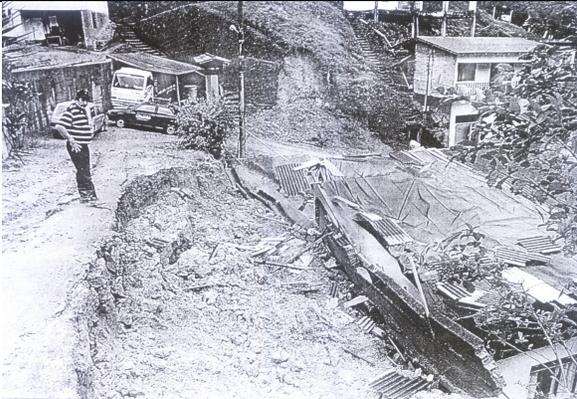
	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	07/08/1998	Blumenau
	<b>Plano Diretor é nova arma da Defesa Civil contra as chuvas</b>		
	<p>Foi elaborado o Plano Diretor da Defesa Civil de Blumenau, que irá auxiliar na proteção da população aos desastres naturais. “O trabalho contém dados detalhados sobre bairros como Progresso, Velha e Valparaíso, que são vulneráveis às enxurradas, até as localidades de Coripós, Morro da Pedreira e Edite, áreas desmatadas, com um número alto de barracos construídos em encostas, sem qualquer estrutura.”</p>		
<p>Área de risco mapeada Fonte: Gilmar de Souza, JSC, 1998</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	03 e 04/01/1999	Blumenau
	<b>Cheias mudaram o mapa de Blumenau</b>		
<p>“Dos 30 bairros de Blumenau, oito apresentam decréscimo de população desde 1990. Três deles – Petrópolis, Boa Vista e Ribeirão Fresco – têm hoje menos moradores que há 20 anos. Por outro lado, o bairro da Velha viu a população crescer 55% nas duas últimas décadas e hoje com mais de 30 mil moradores é o mais populoso da cidade.” A população foge das enchentes e, por isso, procura locais mais afastados destas regiões. Com isso, tem acontecido uma verticalização das regiões mais centrais da cidade e um aumento da ocupação de áreas em encostas, geralmente áreas de risco.</p>			

Fuga das ameaças de desmoronamentos nos morros, mas ainda são 2 mil moradores por km<sup>2</sup>.  
Fonte: Gilmar de Souza, JSC, 1999

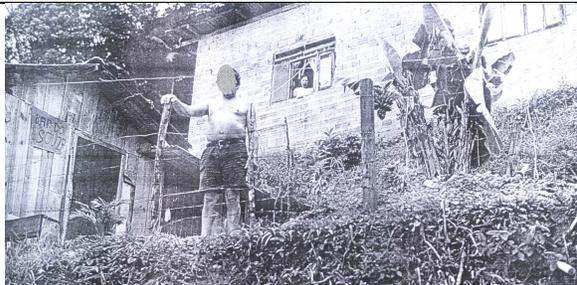
	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	21/04/1999	Coripós
	<b>Defesa Civil alerta sobre perigos</b>		
<p>“A defesa Civil colocou ontem seis placas de sinalização nas ruas Germano Grosh e Maestro Francisco Baumgarten. As duas ruas são transversais da rua Coripós e servem de acesso para moradores que ainda insistem em se instalarem em locais perigosos sobre o morro. As placas informavam sobre os perigos do local, impróprio para moradia.” A Defesa Civil avisa ter laudo técnico que comprova que a área é de risco, mas as famílias resistem aos argumentos e continuam morando com o perigo.</p>			

Defesa Civil alerta com placas informativas  
Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 1999

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	15/09/2000	Vorstadt e Garcia
	<b>Chuva causa novo deslizamento</b>		
<p>Por causa de um deslizamento de terra, uma residência no alto da rua Pedro Krause (Vorstadt) estava prestes a cair sobre outra. No Garcia, mais uma casa foi parcialmente destruída com a queda de um muro de concreto. O principal motivo é a chuva intensa dos últimos dias. No Vorstadt existem, ainda, pelo menos 50 residências na mesma situação de perigo.</p>			

Casa parcialmente destruída no Garcia  
Fonte: Gilmar de Souza, JSC, 1999

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	15/09/2000	Vorstadt
	<b>O Garcia não esquece</b>		
<p>Ao relembrar suas histórias, moradores como o Sr. Luiz da Veiga dizem não esquecer jamais da tragédia do dia 14 de outubro de 1990, que levou muitos de seus familiares. A notícia se refere às chuvas intensas em curto período, à saturação da umidade do solo, ocupação desordenada, aterramento dos leitos secundários dos cursos d'água, intensa movimentação de terra, sinuosidade dos ribeirões, precárias condições geológicas da região, facilitando os deslizamentos de terra.</p>			
<p>O retorno ao local da tragédia Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 2000</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	14/10/2000	Vorstadt
	<b>A situação ainda é crítica</b>		
<p>O Sr. José de Souza mora a 50 metros de onde várias residências já caíram e garante que está lá só pelo valor baixo do aluguel. Muitas famílias continuam morando em áreas de risco, mesmo com um trabalho de esclarecimentos básicos à comunidade que ainda mora nas encostas, como a importância de eliminar bananeiras, observar rachaduras e trincas na superfície dos morros, valas de erosão, inclinação de postes, árvores e muros, etc. “Junge revela, porém, que existem em Blumenau 15 bolsões de pobreza, localizados em áreas consideradas insalubres, envolvendo em média 4 mil famílias. A metade destas famílias ainda mora em áreas de risco.”</p>			
<p>Baixo valor de aluguel mantém morador Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 2000</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	24/01/2002	Rua Coripós
	<b>Trovoada preocupa Defesa Civil</b>		
<p>“Comunidades que vivem em áreas consideradas de risco recebem alerta para os riscos das chuvas de verão”. O técnico da Defesa Civil alerta aos moradores sobre os perigos e cuidados para evitar os deslizamentos. Ressalta que o alto da rua Coripós, no bairro escola agrícola, oferece riscos geológicos de desmoronamento com as chuvas e comenta que lá o risco é tão grande que as maiores pedras são amarradas com cabos de aço.</p>			
<p>Defesa Civil na rua Coripós Fonte: Marcos Porto, JSC, 2002</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	24 e 25/11/2002	Blumenau
	<p><b>Estação das chuvas preocupa áreas de risco</b></p> <p>“Os temporais típicos das épocas mais quentes do ano chegaram e com eles a preocupação de quem mora em regiões consideradas de risco na cidade.” A Defesa Civil oferece orientação para as pessoas que procuram informações sobre uma construção segura. Blumenau é o primeiro município no Brasil a apresentar um Plano Diretor de Defesa Civil a Brasília. O documento é um manual sobre o comportamento em situações de desastres, quais as áreas consideradas de risco e os procedimentos específicos para solução do problema.</p>		

Placas indicando risco na rua Coripós  
Fonte: Gilmar de Souza, JSC, 2002

	Descrição da Notícia		
	Jornal A Notícia	11/12/2002	Blumenau
	<p><b>Vidas à mercê da sorte em áreas de risco</b></p> <p>Segundo a Defesa Civil, um total de 240 famílias mora em locais considerados de risco, em 12 comunidades carentes localizadas nos morros de Blumenau. Existem dois tipos de trabalhos sendo realizados. A Defesa Civil trabalha com a conscientização e informação sobre os riscos oferecidos pelas intempéries da natureza, mapeando as áreas vulneráveis a enxurradas; já a Secretaria de Habitação, com relocações de famílias para loteamentos nos bairros Passo Manso e Itoupavazinha, além de coordenar um trabalho de infra-estrutura para as áreas invadidas e impedir novas invasões.</p>		

Construções ameaçadas  
Fonte: Ricardo Silva, JAN, 2002

	Descrição da Notícia		
	Jornal A Notícia	18/01/2003	Blumenau
	<p><b>Fiscalização em áreas verdes</b></p> <p>Pelo menos 10 mil famílias moram em áreas irregulares e de risco em Blumenau, segundo a Defesa Civil. O poder público vem resolvendo gradativamente através de melhorias infra-estruturais, onde é possível, e relocações de moradores para loteamentos adquiridos pela Prefeitura. A tentativa é conter as invasões em áreas verdes, em encostas de morros. O poder público tem concentrado esforços nas regiões do Horto Florestal e Vila Bromberg para estruturar e negociar com os moradores; posteriormente, nos Morros da Pedreira, Nova Esperança, Hadlich, Arthur, Sestrem, Garuva, Dona Edite, ruas Araranguá, Coripós, Itapuí e Pedro Kraus Sênior.</p>		

Morro da Garuva  
Fonte: Ricardo Silva, JAN, 2003

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	08 e 09/02/2003	Blumenau
	<b>Tensão ronda as áreas de risco</b>		
	<p>Segundo a Defesa são mais de 7,6 mil pessoas morando em nove áreas consideradas perigosas. Destas nove, a rua Coripós é considerada perigosa por possuir uma falha geológica, mas nas outras oito áreas o perigo é causado principalmente pela ação antrópica, com os cortes nos terrenos e a retirada da vegetação. As principais áreas são: rua Araranguá; Coripós; Itapuí; Morro do Arthur; Morro do Hadlich; rua Pedro Krauss Sênior; Morro Dona Edite; da Pedreira; Nova Esperança. [mapeamento destas áreas na seqüência deste capítulo 2.3]</p>		
<p>Convívio com o risco no Dona Edite Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 2003</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal de Santa Catarina	10/04/2003	Velha
	<b>Famílias convivem com o medo</b>		
	<p>“Moradores do loteamento Hermann Kratz, no bairro da Velha, têm medo de perder casas com deslizamentos” De acordo com o presidente da associação de moradores, existem cerca de 80 famílias morando no loteamento, que ainda não está regularizado. A casa do morador Adelar quase foi soterrada no dia 11 de março, mas ele e a família continuam no local.</p>		
<p>Casas que foram quase soterradas Fonte: Jandyr Nascimento, JSC, 2003</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal A Notícia	26/10/2004	Blumenau
	<b>Chuva deixa 30 desabrigados no Médio Vale</b>		
	<p>Ontem, em Blumenau, pelo menos 30 famílias ficaram desabrigadas em decorrência das chuvas que caíram no Médio Vale. O nível do rio Itajaí-Açu subiu, mas apesar da ameaça, o grande problema do município foi o de deslizamentos. “Na rua Fritz Koegler, no bairro Fortaleza, três residências foram atingidas e as famílias tiveram de se refugiar na casa de amigos e parentes. No Morro Dona Edith, no bairro da Velha, uma casa foi inundada por água e lama e a família teve de passar a noite na casa de parentes.” Na rua Augusto Grosh, bairro Nova Esperança, um rapaz foi atingido pelo desabamento da casa e sofreu alguns ferimentos. Atrás da residência, outra ameaçava desabar e a família foi retirada.</p>		
<p>Chuvas causam inundações e deslizamentos Fonte: Ricardo Silva, JAN, 2004</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal A Notícia	30/08/2005	Blumenau
	<b>Residência soterrada por deslizamento em Blumenau</b>		
	<p>O solo saturado e a vulnerabilidade a deslizamentos preocupa a Defesa Civil, que tem mapeadas 300 famílias vivendo em situação de risco em 17 bolsões de pobreza. Ontem, uma residência foi soterrada no bairro Itoupavazinha. A família, alertada pela Defesa, passou a noite na casa de parentes e não foi atingida. No bairro da Velha, outra residência atingida por desbarrancamento ameaça cair sobre outras casas. O CEOPS – Centro de Operações do Sistema de Alerta da FURB, pede atenção redobrada nos meses mais chuvosos: setembro; outubro e novembro.</p>		
<p>José da Silva salva o que restou de sua casa Fonte: José Carlos Góes, JAN, 2005</p>			

	Descrição da Notícia		
	Jornal A Notícia	13/09/2005	Blumenau
	<b>Deslizamento deixa sete pessoas desabrigadas</b>		
	<p>“Mais de setenta deslizamentos de terras foram registrados em Blumenau desde o início do período de chuvas, há 15 dias. Um deles atingiu uma residência ontem na rua Porto União, no barro da Velha, e deixou sete pessoas de uma família desabrigadas. O solo de Blumenau é vulnerável a deslizamentos e a preocupação da Defesa Civil é com os moradores das áreas de risco localizadas nos morros em 17 bolsões de pobreza na periferia.”</p>		
<p>Família de Sílvio Souza foi surpreendida Fonte: José Carlos Góes, JAN, 2005</p>			

### 2.3.2 Síntese do levantamento: Principais Ocorrências de Acidentes Ambientais

O quadro mostrou a evolução da compreensão do fenômeno dos riscos em Blumenau e caracteriza algumas alterações nas ações de instituições, da administração pública e dos próprios moradores dessas áreas.

Diante de um processo cada vez mais acelerado de favelização da cidade, dos acidentes causados pela degradação ambiental e pelas movimentações de terra, os argumentos partem de uma visão reducionista dessas ocorrências - onde são colocados pontualmente as fortes chuvas ou a retificação dos cursos dos rios como causadores em potencial desses eventos - para uma visão um pouco mais global, incluindo alguns elementos sociais, ambientais, culturais e econômicos nessa deflagração.

Dos processos de despacho e remoção das comunidades carentes de propriedades particulares para áreas mais periféricas, onde muitas delas são consideradas hoje como de alto risco geológico, às primeiras iniciativas que envolvem alguma preocupação com a redução das áreas de risco e degradação ambiental no planejamento urbano das ocupações de encostas, observam-se algumas mudanças administrativas que envolvem: elaboração de cartilhas para a educação ambiental das comunidades e prevenção de deslizamentos de terra; carta de uso e ocupação do solo e esboço geológico da cidade; projeto de intervenção pública no morro Horto-Florestal. Entretanto, outras iniciativas continuam sendo, até hoje em dia, de ações emergenciais ou meramente paliativas, a exemplo das placas de sinalização de risco colocadas pela Defesa Civil para informar a população sobre os perigos do local, mas que foram usadas posteriormente como escoras para a construção de novos barracos; a divulgação das cartilhas, ao mesmo tempo, não apresentam proposta de vinculação a trabalhos de educação ambiental da população.

Constatamos em todos os casos publicados que, apesar de não influenciarem isoladamente, a alta precipitação é fator de peso nas encostas para a ocorrência dos deslizamentos. Em 1983 a precipitação foi tão grande que bairros como a Velha, Garcia, Ponta Aguda e Itoupava Norte estiveram envolvidos com os desastres naturais, ocasionando mortes e destruição. Por ter, ainda, resultado em uma das maiores enchentes da história da cidade, o prefeito Dalto dos Reis decretou a situação como de Estado Emergencial. O mês de outubro de 1990 – durante a OKTOBERFEST<sup>32</sup> - também ficou cruelmente marcado principalmente para os bairros Progresso e Garcia, onde foram contabilizadas 21 mortes e 6.000 famílias atingidas. Segundo a Defesa Civil, o prejuízo foi da ordem de Cr\$ 300 milhões para a Prefeitura de Vitor Sasse.

Técnicos, professores e pesquisadores que atuam na área afirmam que uma grande parte da região sul de Blumenau deveria ser interditada de imediato, pois o sub-solo possui características geológicas instáveis e impróprias para a ocupação, principalmente quando se dá de forma indevida no espaço físico.

---

<sup>32</sup> A criação da maior festa alemã no país, a Oktoberfest, foi uma iniciativa do município na tentativa de minimizar o sentimento desolador que havia deixado a enchente de 1983. Com os desastres ocorridos em outubro de 1990, o Prefeito Vitor Sasse declarou que a renda da festa seria destinada à população atingida.

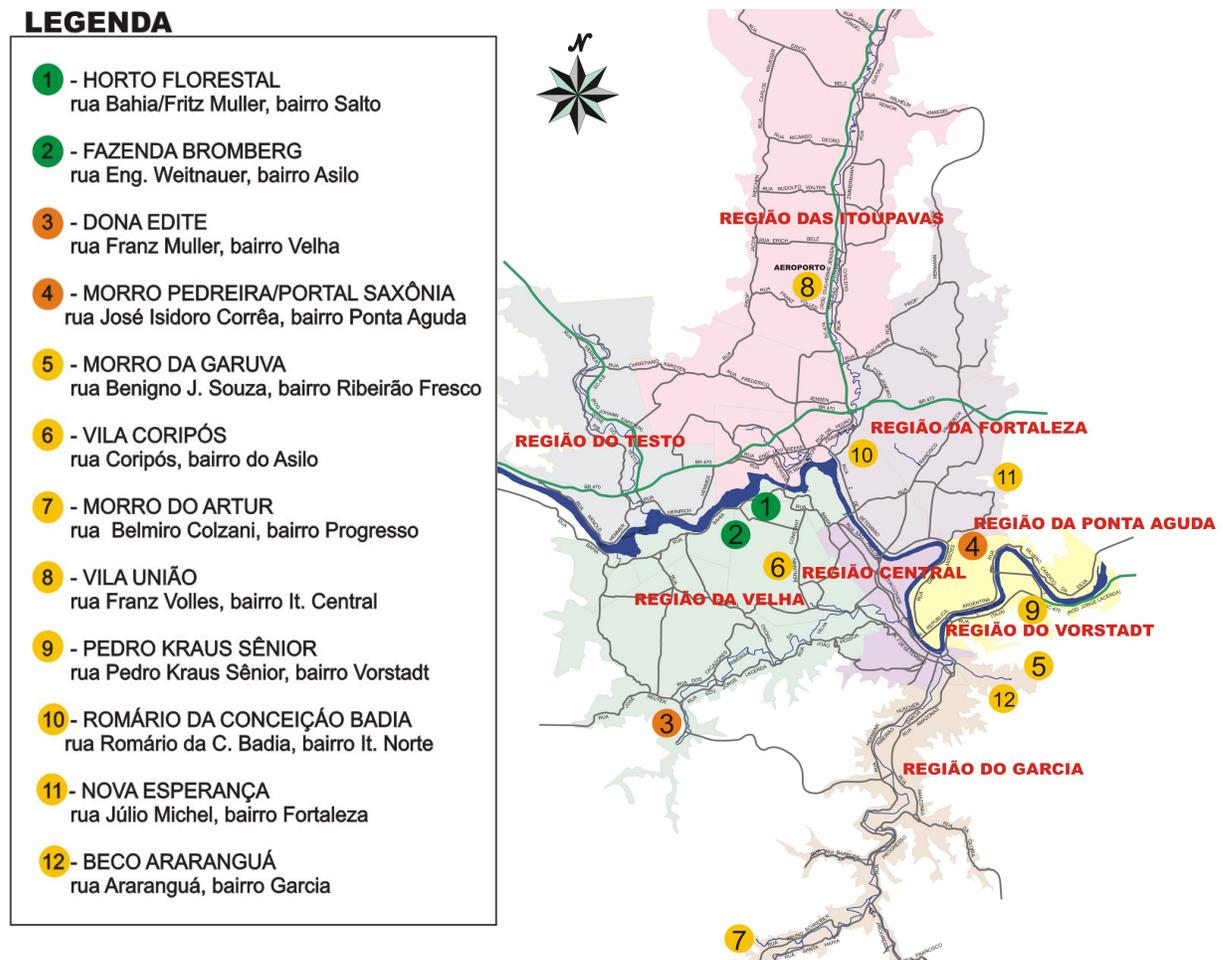
No período de 1997 a 2000, a Secretaria da Defesa Civil (2002:76-77) contabilizou 1.453 ocorrências de acidentes naturais em Blumenau; deste total, o maior número, 509 ocorrências, deu-se na região Sul da cidade, chegando a 859 em 2004. A tabela 12 atualiza estes dados até o ano de 2004 e destaca o bairro da Velha, hoje dividido em três novas regiões e endereço do objeto de nossa pesquisa, com o maior número de ocorrências (376 ocorrências).

**TABELA 12:** Número de ocorrências de acidentes por bairros em Blumenau: 1997 a 2004. Fonte: VIEIRA, 2004

REGIÃO NORTE										REGIÃO SUL									
Bairro	97	98	99	00	01	02	03	04	Total	Bairro	97	98	99	00	01	02	03	04	Total
Salto	03	05	01	00	05	00	01	00	15	Bom Retiro	04	03	00	01	00	00	02	01	11
Salto do Norte	08	05	00	10	05	00	02	02	32	Ribeirão Fresco	11	02	02	01	04	01	02	04	27
Itoupava Central	22	06	03	08	09	04	04	01	57	Glória	28	40	08	19	32	18	07	13	165
Fidélis	07	05	01	03	01	00	01	05	23	Vila Formosa	03	00	00	00	00	00	00	01	04
Itoupava Norte	11	10	04	08	12	00	02	04	51	Petrópolis	01	00	00	00	00	00	02	01	04
Itoupavazinha	15	10	04	19	05	06	06	06	71	Garcia	65	51	13	79	65	07	15	21	316
Vila Itoupava	02	03	00	00	02	00	00	00	07	Progresso	46	39	13	32	62	26	08	22	248
										Valparaíso	13	11	07	17	23	06	01	06	84
Sub-Total	68	44	13	48	39	10	16	18	256	Sub-Total	171	146	43	149	186	58	37	69	859
Área	84.6 km2									Área	18.2 km2								
REGIÃO LESTE										REGIÃO OESTE									
Bairro	97	98	99	00	01	02	03	04	Total	Bairro	97	98	99	00	01	02	03	04	Total
Boa Vista	04	03	02	05	01	00	00	00	15	<b>Velha</b>	<b>80</b>	<b>53</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>88</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>376</b>
Ponta Aguda	47	37	10	31	58	05	08	17	213	Vila Nova	04	03	01	01	02	00	00	02	13
Itoupava Seca	04	06	01	08	03	00	00	00	22	Passo Manso	01	01	01	08	02	00	00	03	16
Vorstadt	35	15	08	26	18	02	10	13	127	Testo Salto	03	02	01	07	00	01	02	00	16
Fortaleza	66	42	18	27	59	11	11	29	263	Asilo	33	50	12	28	42	09	04	24	202
Victor Konder	00	01	00	00	00	00	00	00	01	Salto Weissbach	05	04	00	02	02	00	01	04	18
Centro	00	03	00	00	00	00	00	01	04	Badenfurt	01	01	00	01	01	01	00	00	05
Sub-Total	156	107	39	97	139	18	29	60	645	Sub-total	127	114	46	85	137	28	43	66	646
Área	27.4 km2									Área	59.9 km2								
TOTAL 1997: 522 ocorrências registradas										TOTAL 2001: 501 ocorrências registradas									
TOTAL 1998: 411 ocorrências registradas										TOTAL 2002: 114 ocorrências registradas									
TOTAL 1999: 141 ocorrências registradas										TOTAL 2003: 125 ocorrências registradas									
TOTAL 2000: 379 ocorrências registradas										TOTAL 2004: 213 ocorrências registradas									

A área da Velha consiste, hoje, em um dos Bolsões de Pobreza (ou favelas) na cidade (figura 22). Esses bolsões coincidem com áreas sujeitas aos deslizamentos de terra e atingidas por enxurradas.

FIGURA 22: Mapa dos Bolsões de Pobreza em Blumenau. Fonte: Secretaria da Habitação – PMB (2004)



Para a Defesa Civil, em seu Plano Diretor (2002: 93), as áreas com maior número de ocorrências de deslizamentos são: Rua Araranguá e imediações; Morro Coripós; Rua Itapuú; Morro do Arthur; Morro do Hadlich; Rua Pedro Krauss Sênior e suas transversais; Loteamento Dona Edite; Morro da Pedreira; Nova Esperança. Estudos realizados pela Universidade Regional de Blumenau em 1995 consideram que, entre as 22 principais localidades pesquisadas, os problemas mais críticos relacionados às áreas de risco estão no morro do Arthur (bairro Progresso), loteamento Dona Edite (bairro Velha Grande) e na Rua Coripós (bairro Escola

Agrícola). Para o geólogo Gerson Ricardo Mueller apud JSC (1996), cerca de 10 mil residências encontra-se em áreas de risco em Blumenau, sendo um terço destas em áreas de risco iminente.

Apesar de ter criado uma Área de Proteção Ambiental na região sul, em 1980, a administração pública de Blumenau não conseguiu controlar as ocupações desordenadas e ilegais nas encostas. Segundo Siebert (2000:289), estas áreas ilegais não possuem saneamento básico e estão à mercê de enchentes, enxurradas e deslizamentos, além de serem marginalizadas e esquecidas pela administração local que as trata como “focos de sub-moradias” ou “bolsões de pobreza”.

Além da precipitação, a ocupação caótica das encostas é fator determinante para o agravamento destes riscos, principalmente com a realização de:

- a. Cortes em declividade e/ou alturas excessivas;
- b. Aterros inadequados e mal consolidados;
- c. Remoção descontrolada da cobertura vegetal;
- d. Despejo inadequado das águas servidas no solo;
- e. Lançamento inadequado e concentrado de águas pluviais;
- f. Infiltrações de fossas sanitárias;
- g. Vazamento de redes de abastecimento de água;
- h. Deposição inadequada de lixo.

### 2.3.3 *Áreas de Vulnerabilidade ao Risco em Blumenau*

Em seguida analisamos o panorama geral da ocupação de risco na cidade, o que nos remete ao segundo objetivo desta pesquisa e está de acordo com a seleção de áreas de maior vulnerabilidade ao deslizamento de terra citadas no Plano Diretor da Defesa Civil, já mencionado anteriormente. Em nossa pesquisa, evidenciamos as áreas com alta declividade por ser este o fator que oferece o maior potencial de risco de escorregamentos quando indevidamente ocupados. Os mapas de altitude e declividade de cada área analisada foram elaborados com base na cartografia planialtimétrica de 2003 com auxílio do software ARCVIEW 8.3. O Morro Dona Edite, o qual faz parte desta seleção, será detalhadamente analisado no capítulo 3.

### 2.3.3.1 Morro Coripós

Ocupação: 1980 (DEFESA CIVIL, 2002)

Segundo o técnico em Defesa Civil Altair Kistenmacher (2003)<sup>33</sup>, podemos apenas confirmar como área de risco, em Blumenau, o morro conhecido pela rua Coripós, no bairro Escola Agrícola. Isto se deve ao fato de que esta é a única área da cidade que passou pela avaliação de profissionais que confirmam o perigo da ocupação desordenada. No ano de 1983, quando aconteceu uma das grandes enchentes na cidade, 17 famílias foram atingidas e, posteriormente, indenizadas pelos deslizamentos que vieram afetar suas moradias. A Rua Coripós e seu entorno apresentaram fendas e um rebaixamento de aproximadamente 1 m. Esta cena se repetiu no ano de 1998, quando 70 famílias foram atingidas e algumas casas apresentaram rachaduras, resultando na remoção das casas de maior risco. A rua foi refeita nos trechos que apresentaram rachaduras, algumas com aproximadamente 3 m de rebaixamento. Hoje não podemos notar facilmente a cunha de deslizamento que se forma em toda a área, e que representa grande risco para as casas à jusante do terreno. O mato voltou a crescer camuflando o problema, assim como novas casas voltam a ser construídas no local, mesmo com os alertas e avisos que partem da Defesa Civil.

Em 14 de outubro de 1998, foi encaminhado à Prefeitura de Blumenau o parecer técnico da área situada nos altos da Rua Coripós, frente aos problemas de instabilidade em solo que o local vinha sofrendo, sendo caracterizado como área de risco iminente, tendo em vista as intensas ocorrências de fendas de tração em solo. Os laudos que confirmam tecnicamente a situação de risco da área e que apontam a ocupação como clandestina e irregular foram elaborados pelo geólogo Gerson R. Mueller em 7 de novembro de 1994. O geólogo, da Fundação Municipal do Meio Ambiente, elaborou uma análise geológico-geotécnica sobre o problema ocupacional na região da Rua Maestro Francisco Baumgarten e da Rua Germano Groesch (altos da Rua Coripós), com relação ao Loteamento Dona Philomena (fundos das ruas Ursa Maior, Netuno e Plutão), localizado à jusante de toda a área<sup>34</sup>. Apesar de o loteamento estar aprovado pela Prefeitura Municipal e com inúmeras casas construídas, alguns processos para consulta estavam sendo indeferidos. Tal embargo tomava como referência o laudo datado de 20/12/1983, assinado pelo

---

<sup>33</sup> Informação verbal recebida em entrevista com o técnico, na Secretaria da Defesa Civil da PMB.

<sup>34</sup> Ver mapa 18 do Morro Coripós e seu entorno na sequência.

Engenheiro Casemiro José Munarski, onde apresenta em planta<sup>35</sup> uma área delimitada por uma linha que define o deslizamento e, conseqüentemente, a interdição à habitação. A área compreendida pelo Loteamento Philomena é, atualmente, caracterizada como ZR1, mas a montante constitui uma ZPA, apresentando restrições estabelecidas pelo Plano Diretor a respeito de sua ocupação e ficando sob responsabilidade municipal o controle da expansão urbana e da ocupação racional da área.

De acordo com os levantamentos obtidos em visita a campo, notamos que a ocupação e expansão do espaço urbano do morro Coripós tem tido continuidade, de forma irregular e gerando áreas de risco ocupacional.

A análise obtida vem de encontro com o seguinte parecer de Muller:

“Após análise técnico-legal da problemática ocupacional das áreas I, II e III, conclui-se:

Não existem restrições técnicas com relação ao Loteamento Dona Philomena (III), apresentando condições geológicas-geotécnicas favoráveis [...]. Por outro lado, com relação às áreas I e II, verifica-se que há procedência com relação à informação transcrita no laudo do Eng. Munarski, região de inúmeras nascentes sobre as quais são jogados aterros indiscriminadamente, realizados cortes sem critérios, entre outras agressões. Salienta-se que a instabilidade de solos e rochas (blocos) pode ocorrer na área I, sendo que, o poder público já realizou ancoragens de blocos em alguns pontos. Em função da desobediência às restrições legais, com relação à ocupação, esta área caracteriza-se como de risco à habitação em função da forma que está sendo ocupada.” (MULLER, Gerson: 1994)

Apesar de possuir geologia caracterizada pelo Complexo Luis Alves, cujas características são as mais favoráveis para a ocupação na cidade, apresentando menores problemas de geotécnica, o morro Coripós é considerado como área de restrição moderada a séria de ocupação segundo a carta de uso e ocupação do solo de Blumenau. O levantamento fotográfico realizado em campo justifica esta afirmação trazendo os seguintes dados:

**Foto A:** Movimentos circulares de terra na Rua Maestro F. Baumgarten. Observa-se falta de pavimentação, de drenagem das águas pluviais, acúmulo de águas e esgoto a céu aberto, abastecimento de água indevido e exposto ao tempo. Local situado próximo à linha do Perfil da

---

<sup>35</sup> Ver figuras 22 e 23 sobre a área comprometida pelo laudo técnico.

Encosta, indicado na figura 24, onde as casas instaladas representam alguns dos cortes realizados sem critérios e que, somados a todos os outros cortes e aterros feitos no morro, aumentam a saturação de água no solo e o risco do deslizamento da cunha.

**Fotos B e C:** Loteamento Philomena e ruas Plutão e Netuno. Na seqüência, vistas à montante e jusante do morro no local. Não é possível visualizar as ocupações das áreas I e II, definidas pelo parecer técnico da Prefeitura.

**Foto D:** Blocos de rocha soltos e desmatamento de encosta. Trecho com sistema de drenagem em situação precária, apresentando acúmulo de lixo, pedaços soltos de rocha e terra.

**Foto E:** Observa-se uma incidência muito grande de blocos de rocha soltos na encosta, passíveis de rolamento, devido à ação humana (pequenos blocos), ou devido ao movimento dos solos.

**Fotos F e G:** Área onde ocorreu deslizamento atingindo as residências do local. Hoje restam apenas algumas partes da fundação das casas e uma placa de sinalização da Prefeitura indicando o local como área de risco, entre outras informações.

**Foto H:** Vista parcial da Rua Germano Grosch, evidenciando a alta declividade e a ocupação desordenada.

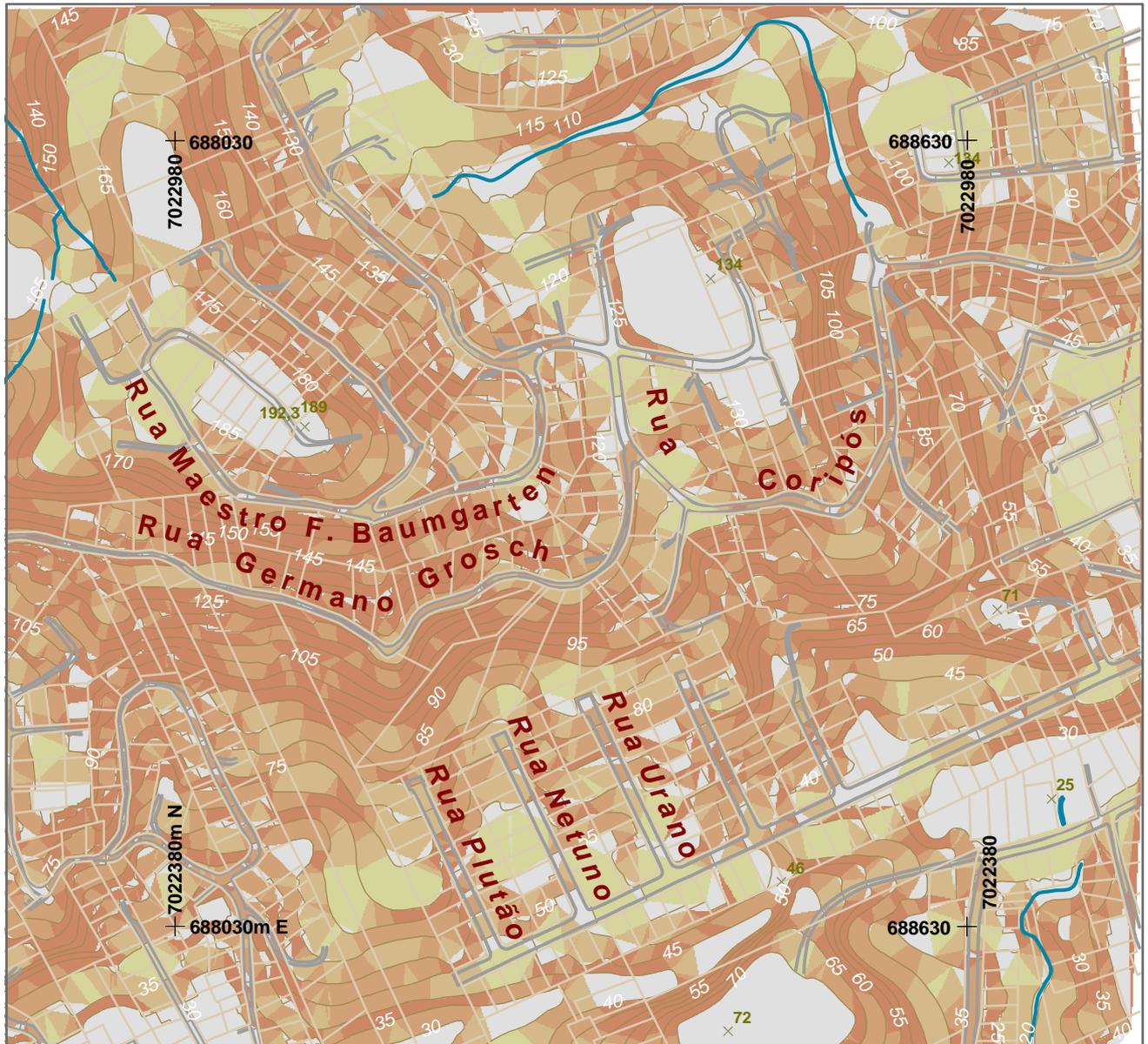
**Foto I:** Solo composto por blocos de rocha instáveis na subida da Rua Coripós.

Algumas residências são do tipo mistas e cobertas com telhas, mas a maioria é de madeira e cobertas com chapas de cimento amianto; as áreas variam de 30 a 60 m<sup>2</sup>. Observa-se, ainda, que a energia elétrica é fornecida pela CELESC na maioria das casas, e algumas utilizam o rabicho. A SAMAE e a coleta de lixo atendem praticamente todas as unidades, mas a rede de esgoto é a céu aberto e, segundo a Defesa Civil (2002), apenas 35,3% usam a fossa séptica. Observa-se que todas as ruas são de meia-encosta, com alguns trechos de declividade muito acentuada.

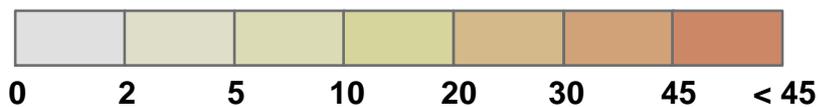
# Mapa de Declividade

## Morro Coripós

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

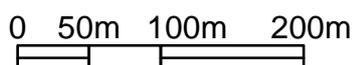


### Declividade (%)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

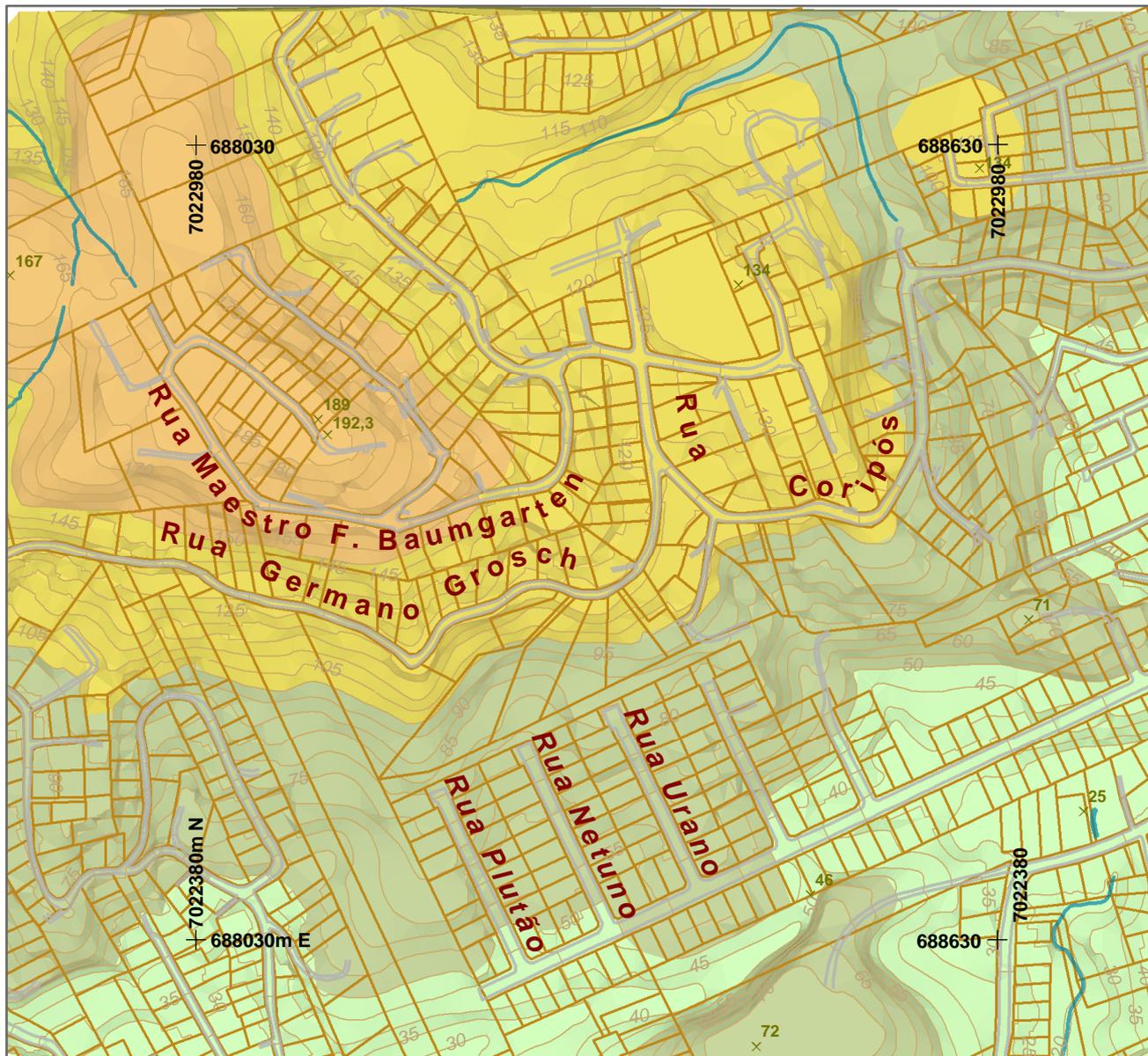
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

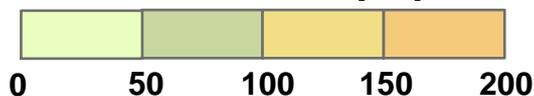
# Mapa de Hipsometria

## Morro Coripós

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

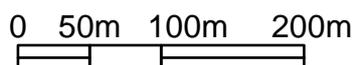


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

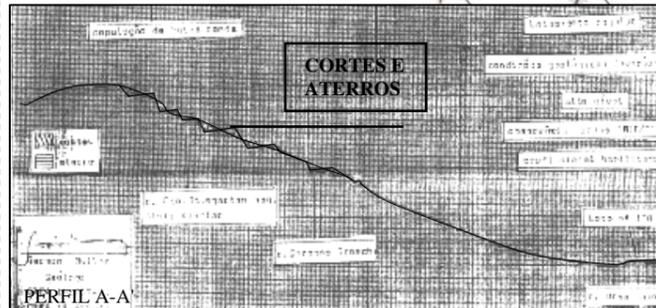
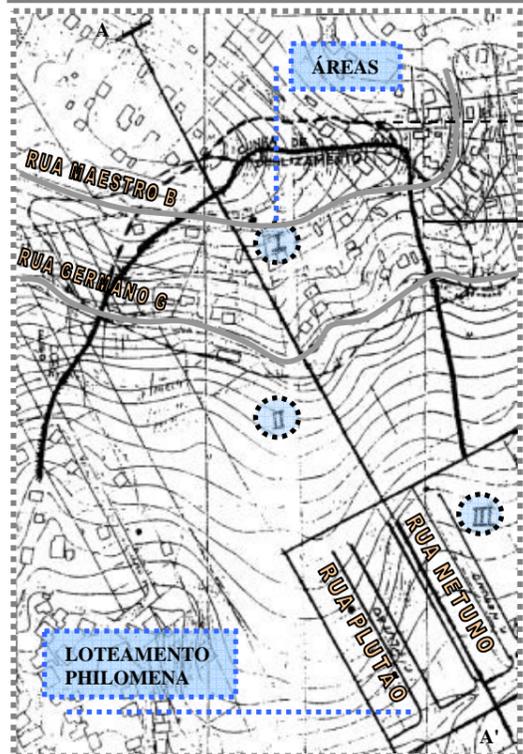
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

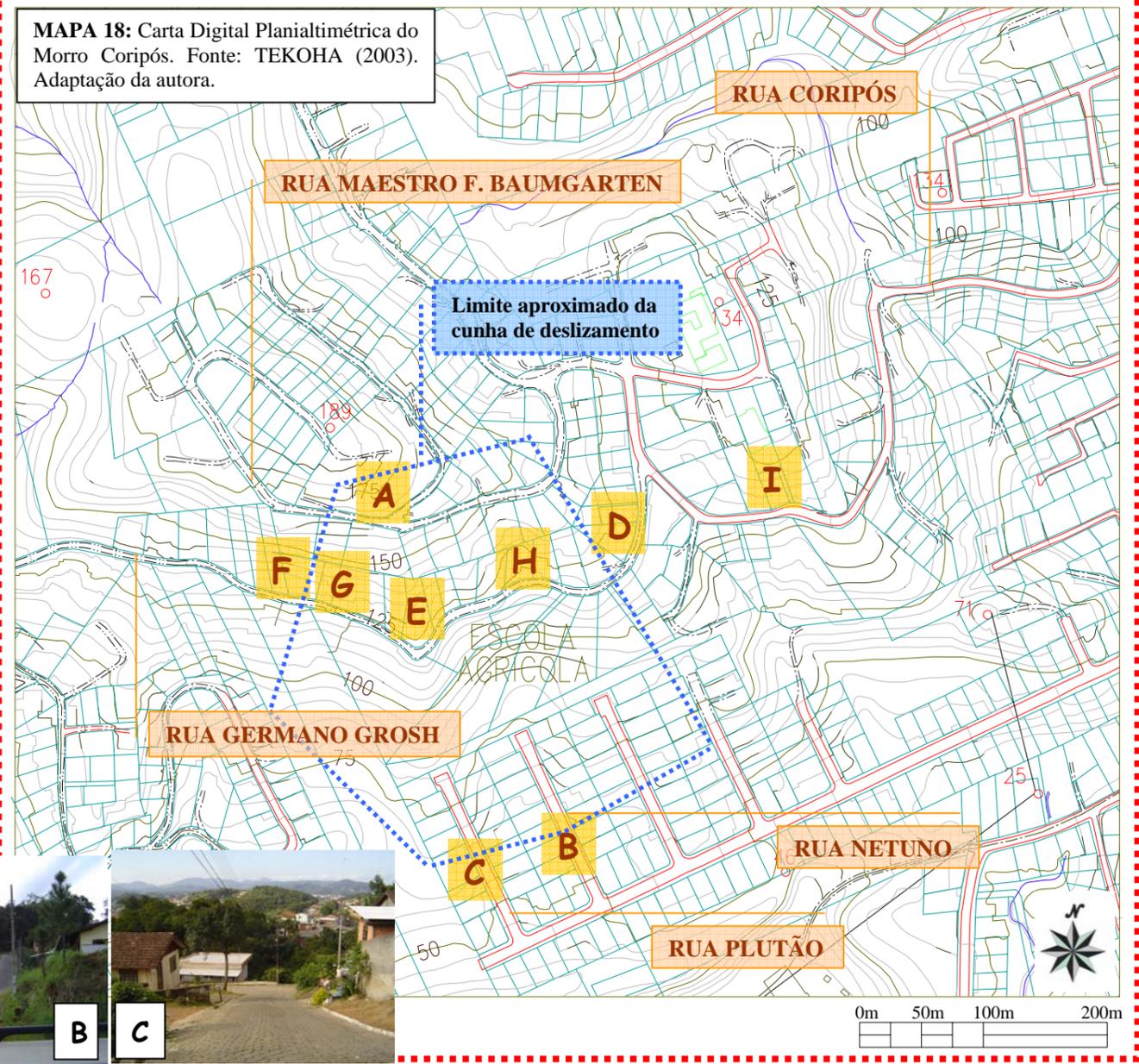
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil



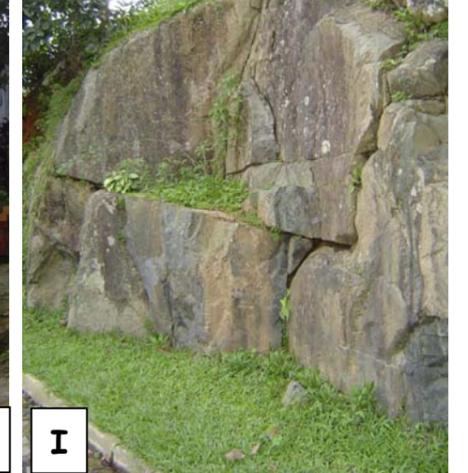
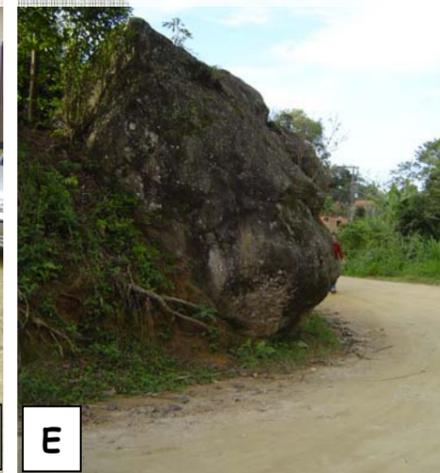
FIGURA 23: Localização Coripós. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



MAPA 18: Carta Digital Planialtimétrica do Morro Coripós. Fonte: TEKHA (2003). Adaptação da autora.



FIGURAS 24 E 25: Perfil longitudinal da área mostrando cortes e aterros concentrados na área I; Planta definindo cunha de deslizamento. Fonte: PMB, escala original 1:2000 - anexo da avaliação técnica elaborada pelo geólogo Gerson R. Muller, 1998. Adaptação da autora.



FOTOS A – I: Coripós. Fonte: Amanda Máximo (2005)

### 2.3.3.2 Rua Araranguá e Imediações

Ocupação: 1930 (VIEIRA, 2004)

Também conhecido como Beco Araranguá no bairro Garcia, esta área é formada pela rua de mesmo nome e suas 41 vias transversais, e constitui-se em um vale fechado, em forma de V e sem saída (sub-bacia do Araranguá). Sua geologia caracteriza-se pelo grupo Itajaí e, em sua parte mais baixa, possui depósitos aluvionares. A área está sujeita a enxurradas e enchentes, assim como a diversos movimentos de massa, principalmente os deslizamentos. A principal causa encontra-se nas áreas mais íngremes com a falta de drenagem da água ou canalizações expostas e sujeitas a deterioração. Os sinais de deslizamentos mais comuns são em forma de cunha ou circulares. A declividade acentuada é fator de peso para a ocorrência de deslizamentos, mas não é o único. Observamos os aspectos morfológicos que, grosso modo, a área possui, como: um perfil convexo nos topos dos morros e de retilíneo a côncava suavidade na média encosta, onde se propiciam setores de concentração (côncavos) e de distribuição de água (convexos), bem como setores intermediários (retos).

Comparando os mapas de declividade do Beco com a forma de ocupação do solo, observamos grande uso das áreas acima de 45% (p. 111). O levantamento fotográfico realizado em campo justifica esta afirmação trazendo os seguintes dados:

**Foto A:** Área de alta declividade, cortes mal dimensionados e ocupação indevida. As lonas pretas colocadas no talude inferior a casa em destaque tentam evitar a queda do barranco, auxiliando na impermeabilização do terreno. Estas medidas adotadas pelos moradores são muito comuns, mas indevidas. Para Alheiros e Medeiros (2003), cortes em locais como estes são de alto risco e podem afetar as casas vizinhas. Se a casa fica muito perto do talude superior ou muito próxima à borda ou pé do talude inferior, mesmo que este seja baixo, existe o risco de deslizamento. Neste caso, seria necessário realizar um retaludamento para diminuir a inclinação. Os autores consideram, ainda, que as medidas ideais de afastamento são de 5 metros do talude superior e de 10 metros do talude inferior (figuras 27 e 28). Para Macedo (2001: 102), várias tentativas já foram feitas pelo meio técnico em determinar qual a distância que os materiais mobilizados atingem a partir da base do escorregamento; e acredita que há de se considerar como uma largura da faixa de segurança, ao menos em caráter provisório, da ordem de uma vez a altura do talude.

**Foto B:** Cortes muito acentuados para a ocupação e intenso desmatamento do local.

**Foto C:** Ocupação dos morros e dos talvegues, alterando os cursos naturais das águas, muitas vezes canalizados; resultado da implantação das vias e edificações que acompanham o curso do rio, característica do modelo de colonização alemã.

**Foto D:** Cicatriz no solo de movimento circular de terra e exposição do solo desmatado aos processos erosivos.

**Foto E:** Contenção da encosta devido aos cortes mal dimensionados e ocupação sem afastamento mínimo frente à declividade excessiva. São usadas pedras amarradas em telas aramadas e dispostas de forma escalonada nos fundos das casas que fazem frente com a rua Araranguá.

**Foto F:** Falta de um sistema eficiente de drenagem de águas pluviais e servidas. Observa-se concentração de águas no meio fio, falta de calçadas e alta declividade do talude lateral da via.

**Foto G e H:** Os acessos por escadarias aos lotes em aclave são ótimas soluções projetuais para encostas, mas quando feitos de forma indevida, sem drenagem para o escoamento das águas pluviais e com a exposição do talude lateral causam erosão podendo resultar em deslizamentos circulares, como nos mostram as fotos.

**Foto I:** Nesta foto observamos várias alterações indevidas: o corte acentuado nos fundos da casa; a rachadura na parede revelando movimentação da terra; a exposição ao tempo dos condutores de água (caixa d'água para a residência); a cicatriz de deslizamento logo após as bananeiras que estão ao longo do talude.

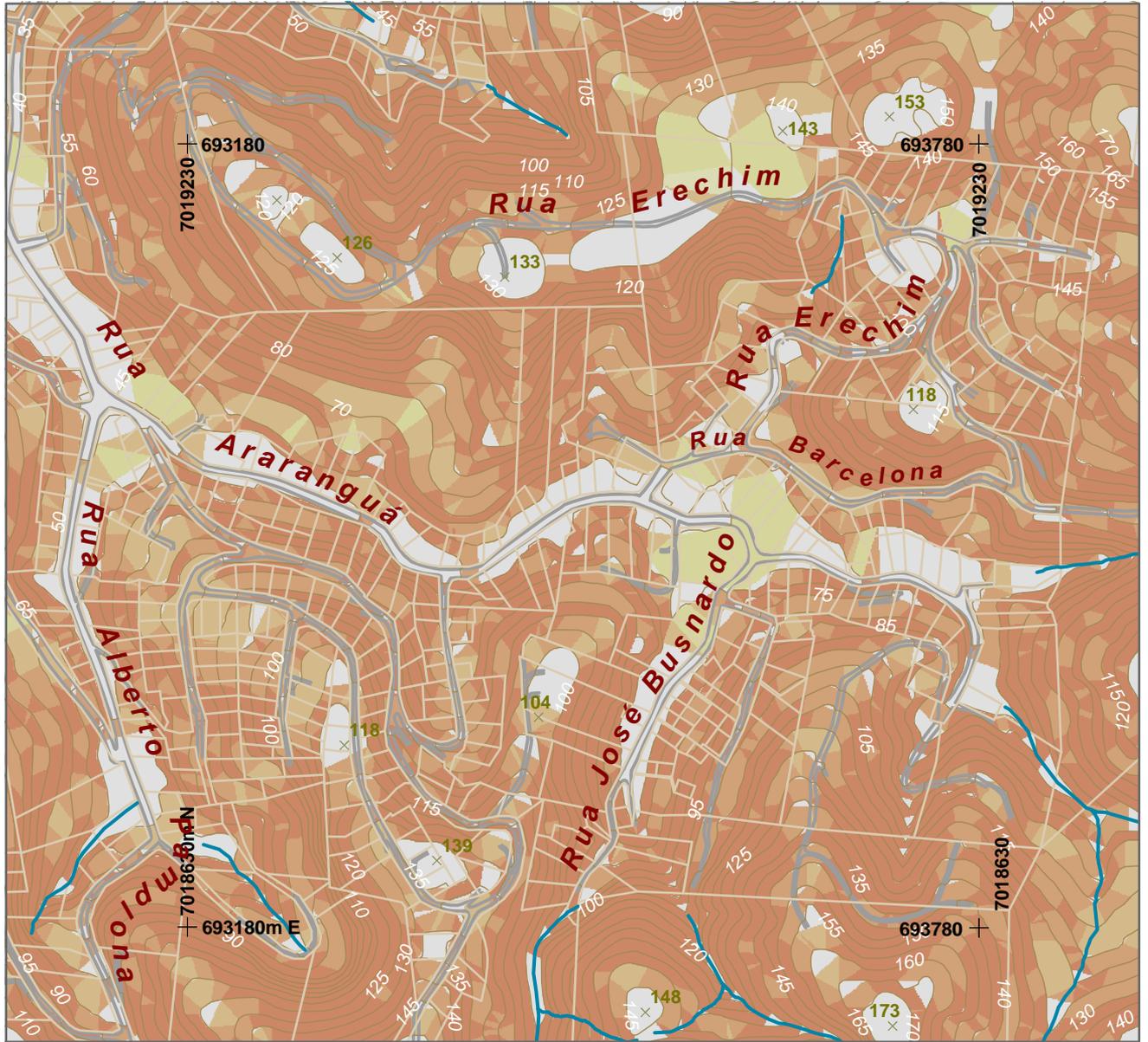
**Foto J:** ocupação sobre linha de drenagem natural, como pode ser visto em planta de situação ilustrada nas figuras da seqüência.

Segundo dados da Defesa Civil (2002), existem no Beco Araranguá cerca de 980 famílias cadastradas com rendas mensais variando até 3,2 salários mínimos. Observa-se que a maioria das casas possui abastecimento de água pela Samae, de energia elétrica pela Celesc e coleta de lixo. Em alguns pontos, encontramos o lançamento de esgoto a céu aberto. As casas, geralmente, possuem áreas variando de 30 a 60m<sup>2</sup>, e outras com áreas acima de 60m<sup>2</sup>.

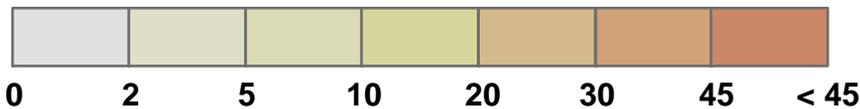
# Mapa de Declividade

## Rua Araranguá e Imediações

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

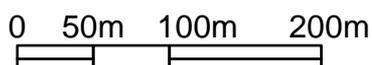


### Declividade (%)



### Convenções Cartográficas:

- hidrografia
- vias
- lotes
- 150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC) Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

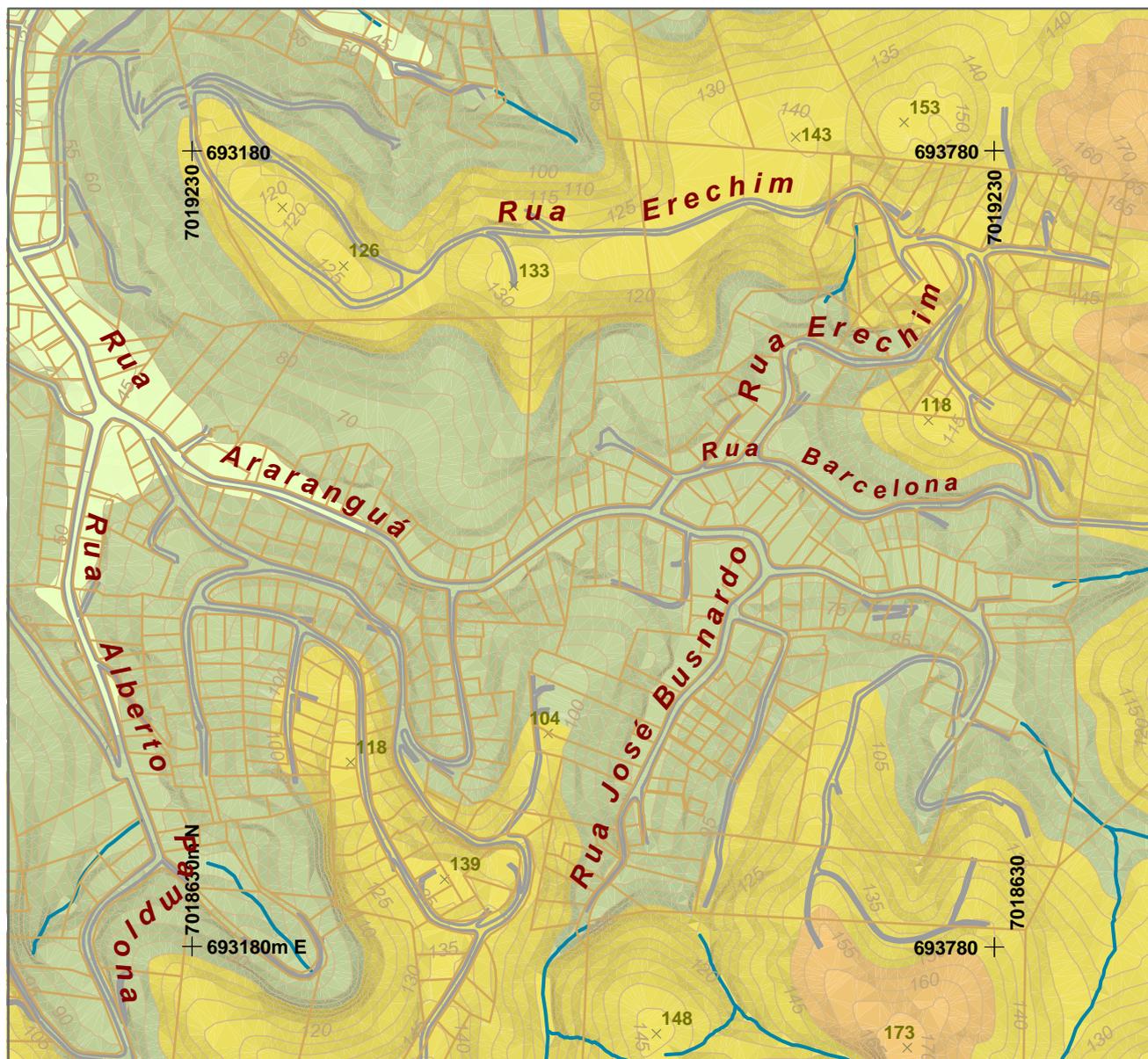
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Janaina S. Pereira, Graduada Eng. Civil

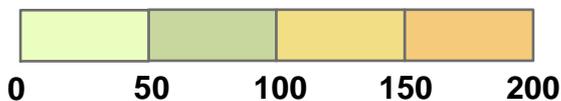
# Mapa de Hipsometria

## Rua Araranguá e Imediações

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

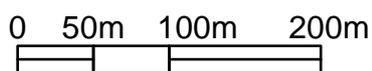


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

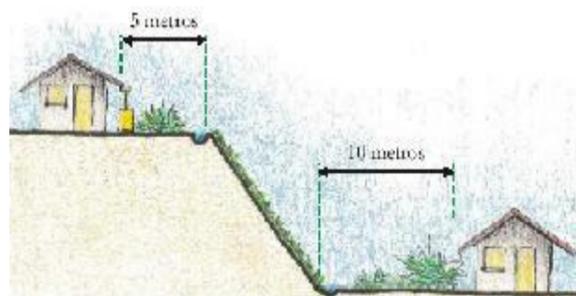
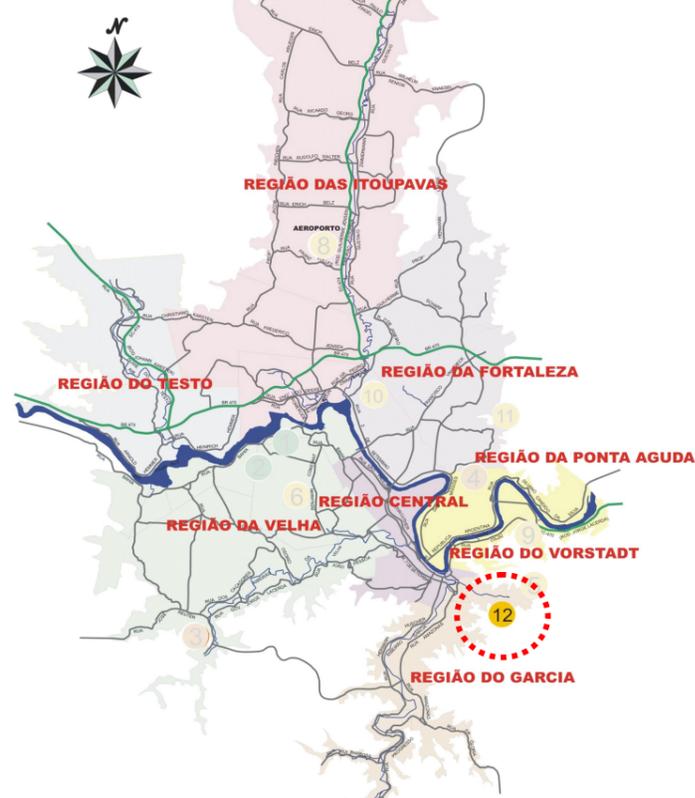
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

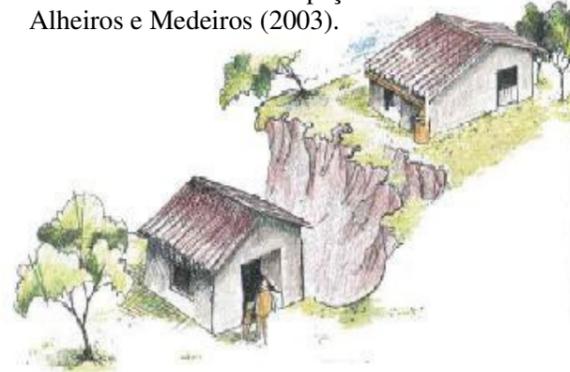


A

**FIGURA 26:** Localização Rua Araranguá.  
Fonte: Secretaria de Habitação (2003).  
Adaptação da autora.



**FIGURAS 27 E 28:** Ocupação dos morros. Fonte: Alheiros e Medeiros (2003).



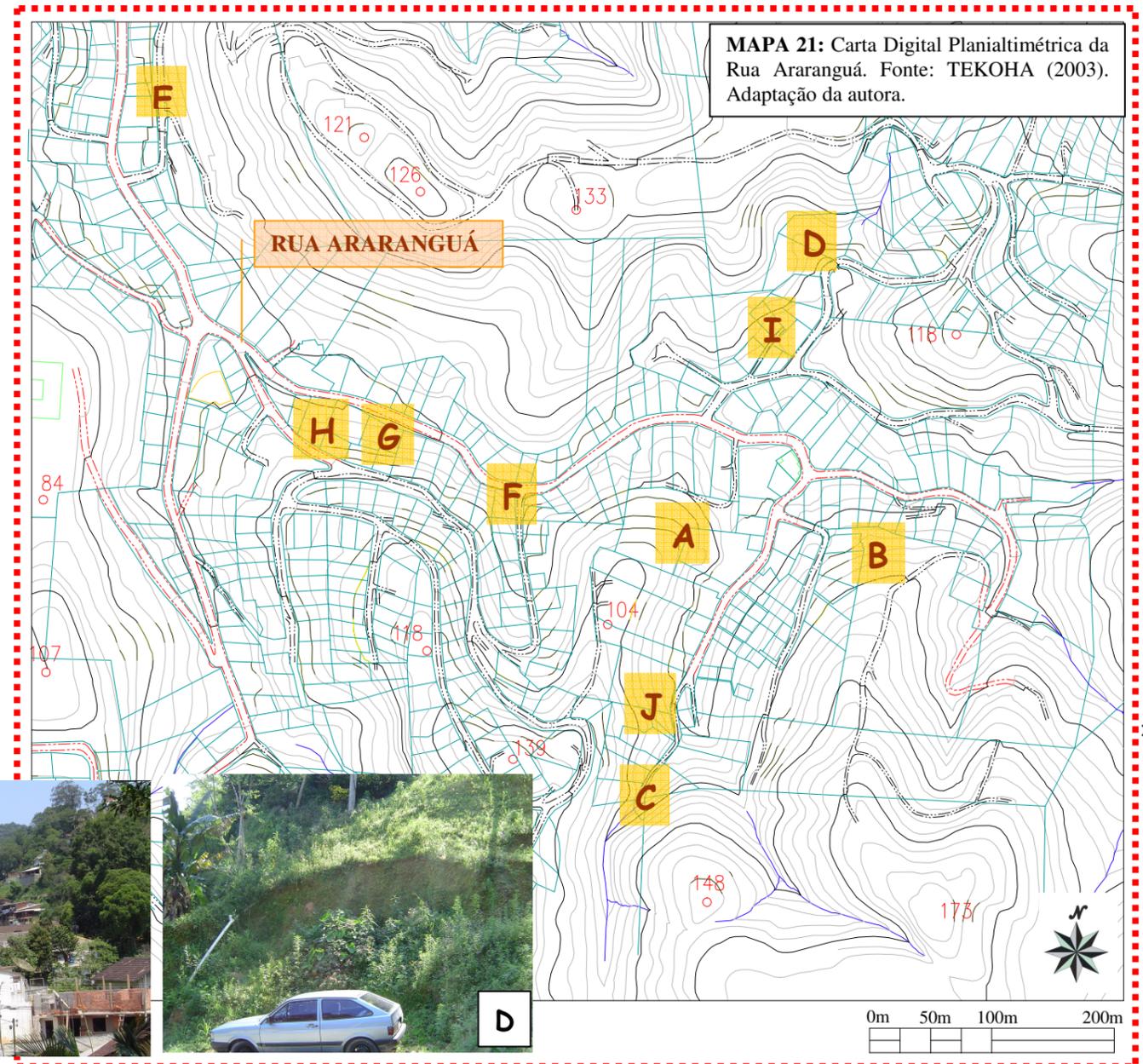
B



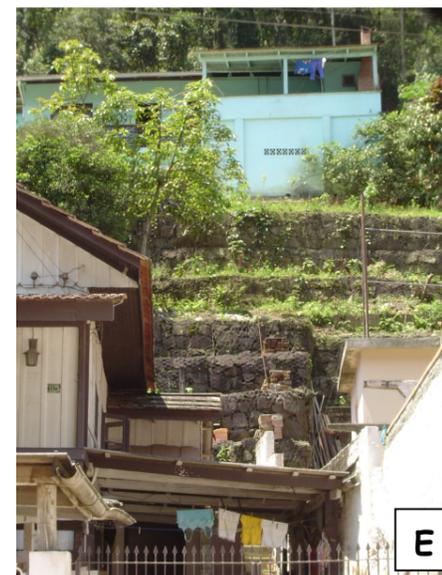
C



D



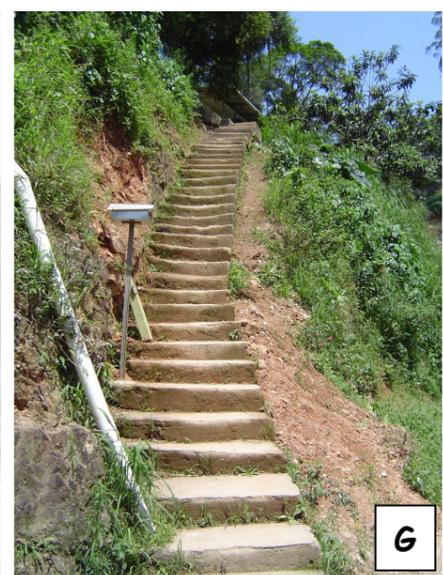
**MAPA 21:** Carta Digital Planialtimétrica da Rua Araranguá. Fonte: TEKOKA (2003).  
Adaptação da autora.



E



F



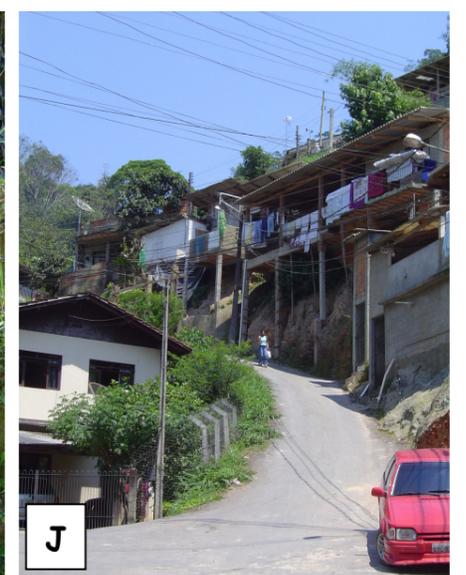
G



H



I



J

**FOTOS A – J:** Araranguá e Imediações. Fonte: Amanda Máximo (2005)

### 2.3.3.3 Rua Pedro Krauss Sênior

Ocupação: 1970 (DEFESA CIVIL, 2002)

O início da Rua Pedro Krauss é, segundo o Zoneamento da cidade, predominantemente comercial e, posteriormente, residencial e de preservação ambiental. O ribeirão está canalizado e foi desviado do seu curso natural. Muitas ocupações praticamente invadem o seu leito e, no caso da creche, foi construída em cima do mesmo, já apresentando grandes rachaduras nas paredes. Os cortes nos terrenos são grandes e profundos, e não proporcionam drenagem de águas pluviais. Em solo do Grupo Itajaí, a área apresenta diversos sinais de rastejo, movimentos em cunha e semicírculos. Além disso, observamos que o mergulho da rocha está para o sentido da rua, favorecendo o risco de deslizamentos. A maioria das ocupações está em declividades acima de 30%. Muitas casas apresentam muros embarrigados e há sinais de erosão na rua.

Até aproximadamente a metade da Rua Pedro Krauss, onde a via é pavimentada, as residências são predominantemente de alvenaria ou mistas, e na outra metade são feitas principalmente de madeira. A maioria das casas são cobertas com telhas e os tamanhos variam de 30 a 60 m<sup>2</sup>, sendo que poucas possuem áreas superiores. Vale lembrar aqui que as divisões dos lotes que estão apresentadas no mapa desta área não encerram a ocupação existente hoje no local. Muitas unidades residenciais existentes, devido à invasão da área e seu contínuo adensamento, não foram registrados pelos trabalhos de campo no último levantamento elaborado pela cidade, em 2003.

O levantamento fotográfico realizado em campo traz os seguintes dados:

**Foto A:** Residência em declividade acima de 55% e com grande quantidade de lixo acumulado no pé do talude na encosta. Para Cunha (1991: 61), o lixo é um material muito fofo e de alta porosidade, o que permite sua rápida saturação e excessivo aumento de peso, condicionando facilmente seu escorregamento. Afirma, ainda, que dependendo da situação, o escorregamento pode envolver apenas o lixo ou também atingir a parte superficial do terreno (figura 30). A situação pode se tornar ainda mais grave quando o lixo é lançado juntamente com as águas servidas, em linhas de drenagem naturais, exatamente o caso da residência ilustrada na foto.

**Foto B:** Os lotes com dimensões menores perpendiculares à Rua Pedro Krauss, (rua que está situada paralelamente às curvas de nível) apresentam alto grau de declividade; placa de sinalização inclinada.

**Foto C:** Talude com corte excessivo, solo exposto e bananeiras na sua parte superior.

**Foto D:** No trecho mais distante da entrada para a Rua Pedro Krauss, a via não está pavimentada, e apresenta destinação incorreta de águas pluviais e servidas. Nesta área observamos também a falta de abastecimento de água tratada via SAMAE.

**Foto E e F:** Trecho inicial da via Pedro Krauss apresentando, na seqüência, ocupações em grande aclave e declive. Nas casas em aclave, vários muros de contenção e rampas e escadas como acesso; nas casas em declive, ocupações no leito e dentro do ribeirão juntamente com bananeiras. O ribeirão já possui trechos canalizados ou desviados.

**Foto G:** Vista do acesso para uma das casas que se encontram praticamente dentro do ribeirão. Ao fundo, mais residências ocupam seu leito.

**Fotos H e I:** Assim como a foto D, estas imagens são da parte mais afastada do início da Pedro Krauss. Apresentam a destinação das águas servidas e pluviais a céu aberto e a residência localizada em declividade acima de 55%. A foto J mostra toda a encosta desmatada, bananeiras próximas às residências e canalização exposta ao tempo.

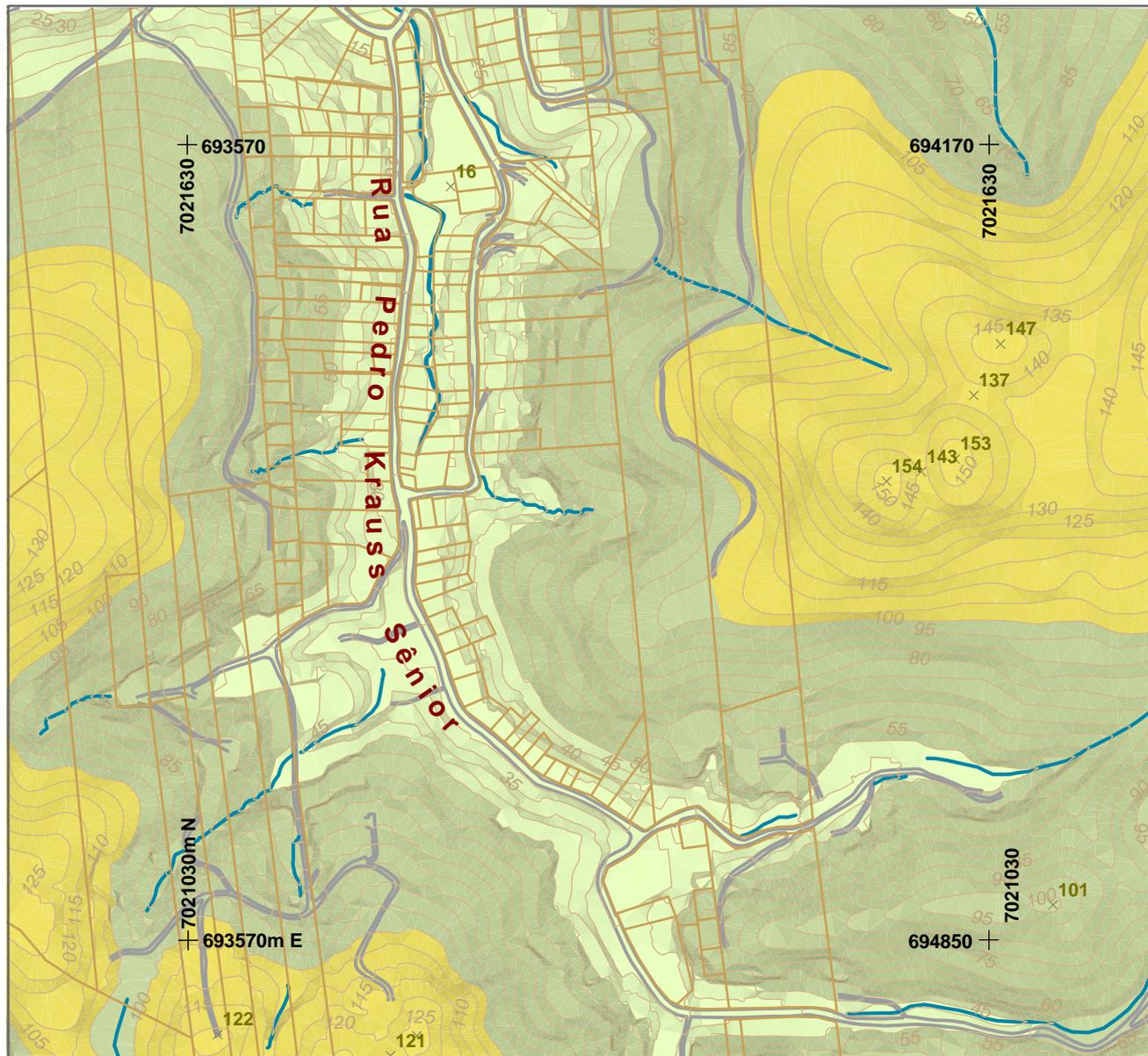
**Foto J:** Árvore inclinada na direção da via, em talude desmatado e de aclave. Este caso evidencia o movimento de rastejo no local que não possui superfície de ruptura bem definida, mas abrange grandes áreas do terreno.



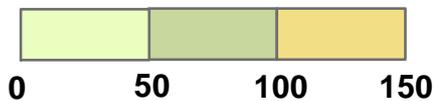
# Mapa de Hipsometria

## Rua Pedro krauss Sênior

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

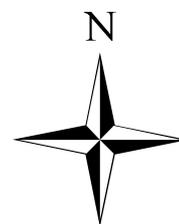
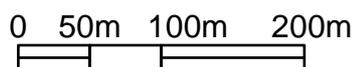


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

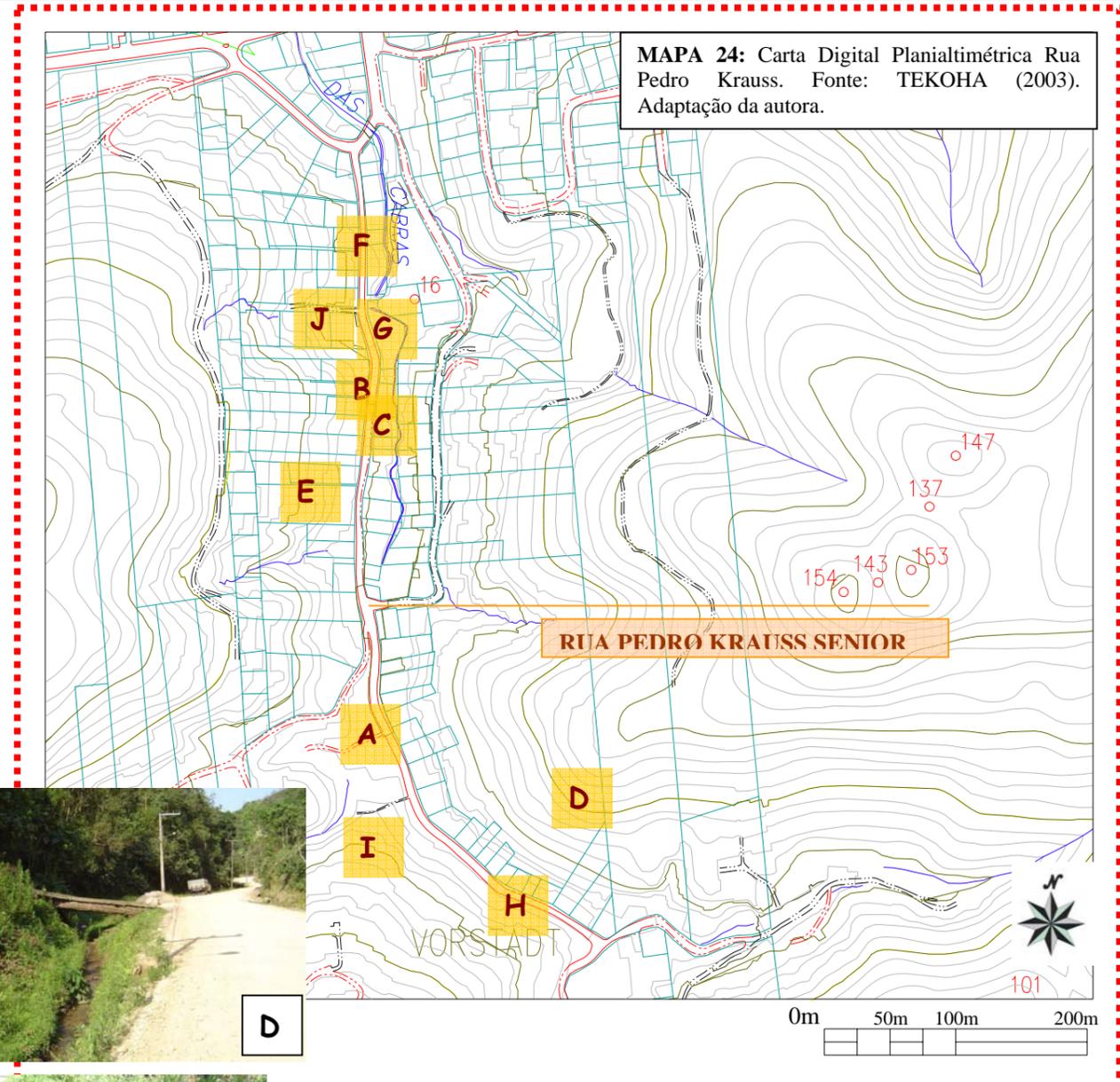
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquitera  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil



FIGURA 29: Localização Pedro Krauss. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



MAPA 24: Carta Digital Planialtimétrica Rua Pedro Krauss. Fonte: TEKHOA (2003). Adaptação da autora.

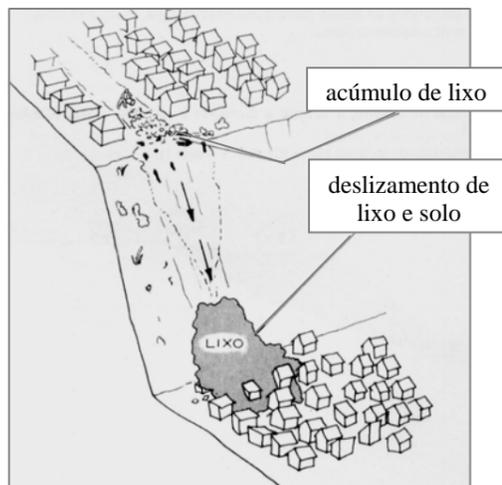


FIGURA 30: Deposição de lixo em encosta. Fonte: Cunha (1991: 60).



#### 2.3.3.4 Nova Esperança

Ocupação: 1970 (DEFESA CIVIL, 2002)

O Bairro Fortaleza foi subdividido em Fortaleza, Fortaleza Alta, Tribess e Nova Esperança. A Rua Germano Groh, localizada neste último bairro, compreende mais uma área de risco em Blumenau. Notamos, no mapa ilustrado na seqüência, que uma parte considerável da rua e suas laterais não apresentam as divisões dos lotes. Da mesma forma que para a área de risco localizada na Rua Pedro Krauss, isso se deve à ocupação por invasão da área, assim como ao fato de que, mesmo que o mapa seja resultado do levantamento aéreo mais recente elaborado na cidade (2003), algumas áreas como esta não fizeram parte dos levantamentos de campo para registro em planta. Esta justificativa vai se repetir em todas as outras áreas de risco ilustradas a seguir, por serem áreas mais periféricas da cidade; diferentemente do que acontece para as áreas do Morro Coripós e Araranguá, cujos registros dos lotes são ilustrados.

Encontramos muitas casas pequenas, com cerca de 30 m<sup>2</sup> no total. Mais próximas ao início da Rua Germano Groh, encontramos casas um pouco maiores, com áreas variando de 30 a 60 m<sup>2</sup> ou maiores de 60 m<sup>2</sup>. As construções são bastante diversificadas, variando a tipologia em madeira, alvenaria e mista, sendo que a maioria é coberta por telhas. Nesta área, observamos ainda que muitas casas não utilizam a água proveniente da Samae, captando as águas através de poços freáticos ou das ramificações existentes. O esgoto a céu aberto está presente em vários pontos da ocupação e a coleta de lixo não chega a todas as unidades habitacionais, assim como os próprios moradores não se utilizam deste serviço, lançando os resíduos nos córregos e no próprio terreno. Segundo o Plano da Defesa Civil (2002), Nova Esperança conta com 268 famílias cadastradas recebendo uma média salarial de 3,4 salários mínimos por parte dos titulares da família.

A porção loteada da rua apresenta declividades até 20° (vinte graus), o que indica maior estabilidade. Já na segunda porção da rua, as declividades são superiores a 24° (vinte e quatro graus) que, dependendo do corte e/ou aterro feito, pode significar a instabilidade e o perigo de deslizamentos. Foram observados diversos problemas, entre eles: blocos e matacões com perigo iminente de tombamento/rolamento; ocupação na parte final da rua fora de um padrão geotécnico aceitável, com cortes e aterros mal dimensionados, vazamentos na rede informal de abastecimento de água, falta de coleta de lixo eficiente, drenagens naturais sensivelmente

alteradas e vegetação retirada de maneira indiscriminada. O levantamento fotográfico realizado em campo traz os seguintes dados:

**Foto A:** A foto em destaque mostra a situação de um trecho da via Germano Groh que apresenta curva acentuada à esquerda e está localizado sobre uma linha de drenagem natural, conforme morfologia do terreno ilustrado na figura 32. Observamos que o talude à jusante da via já apresenta sinais de movimentação de terra, e a barreira de pneus, colocados pelos moradores, são tentativas para aumentar sua estabilidade. A área com alta declividade, como conferimos nos mapas que seguem o relevo bastante entalhado e a transposição das linhas de drenagem pela via tornam estes trechos bastante problemáticos, segundo Moretti (1986: 33). Para o autor, nestes casos, é necessária a execução de aterros, geralmente de grandes dimensões e desconfinados. A concentração das águas pluviais potencializa os problemas geotécnicos, tanto em relação à estabilidade do talude quanto à erosão. Se a estes forem somados outros fatores de instabilidade, como a presença de várias bananeiras mostradas nesta foto, a deficiência do sistema de drenagem, desmatamentos ou implantações de obras com aterros sem compactação, tem-se o pano de fundo para que sérios problemas venham acontecer, algumas vezes envolvendo vítimas em áreas situadas à jusante do aterro da via.

**Fotos B e C:** Um dos pontos mais altos da via. Mesmo estas poucas residências já apresentam alta vulnerabilidade aos deslizamentos. Grande parte da vegetação foi retirada e, em destaque, um talude mal dimensionado e em alta declividade possui cicatrizes de movimentação de terra. Ainda, a caixa d'água à montante se encontra exposta ao tempo, e seu sistema de condução da água (canos e mangueiras) para as residências apresenta vazamentos, aumentando a concentração de água do local. Todos estes fatores contribuem para o surgimento de trincas no solo e o aparecimento de zonas saturadas e linhas de ruptura no interior do talude na encosta. Na foto C, podemos observar a morfologia da encosta neste trecho onde as residências mais baixas se encontram em uma linha de drenagem, e estão sujeitas aos problemas geotécnicos.

**Foto D:** Vista a partir da rua inferior à Germano Groh, evidenciando boa parte da ocupação de encosta nesta área. Trecho de maior adensamento, com muita movimentação de terra (cortes e aterros), diversas cicatrizes de deslizamentos, desmatamento e presença de bananeiras.

**Foto E:** A via em meia encosta resulta em taludes laterais com diversos cortes e aterros e lotes perpendiculares a ela que procuram vencer grandes declividades. A alta densidade do local e a forma de ocupação dos lotes, sem espaçamento adequado entre taludes, ampliam os riscos no

local. O poste em destaque está inclinado indicando que a área possui movimentação de terra, assim como a cicatriz de deslizamento circular na lateral esquerda da via.

**Foto F:** Tubulação de esgoto sendo lançado a céu aberto no acostamento da via; lixo orgânico e inorgânico com material rochoso sedimentado.

**Foto G:** Diversos tipos de alteração (cortes e aterros) em solo de declividade acentuada. Desmatamento excessivo e exposição do solo rochoso.

**Foto H:** Sistema de drenagem precário e incompleto, com a presença de material transportado resultante de erosão e das chuvas.

Foto I: A presença das lonas revela os problemas no acostamento lateral direito da via, que registram sinais de deslizamento e movimentação do solo, além do lixo já acumulado no talude de aterro.

**Foto J:** Árvores e muros (ou barreiras em estacas de madeiras) inclinados indicam a movimentação do solo, e o grande desmatamento no local expõe o solo e facilita a erosão da via e seus acessos laterais. Na foto, a erosão em sulcos ocorre por concentração do fluxo d'água em caminhos preferenciais, arrastando as partículas e aprofundando os sulcos, podendo formar ravinas. A alta declividade também acelera a decida da água da chuva, contribuindo para o agravamento da erosão.

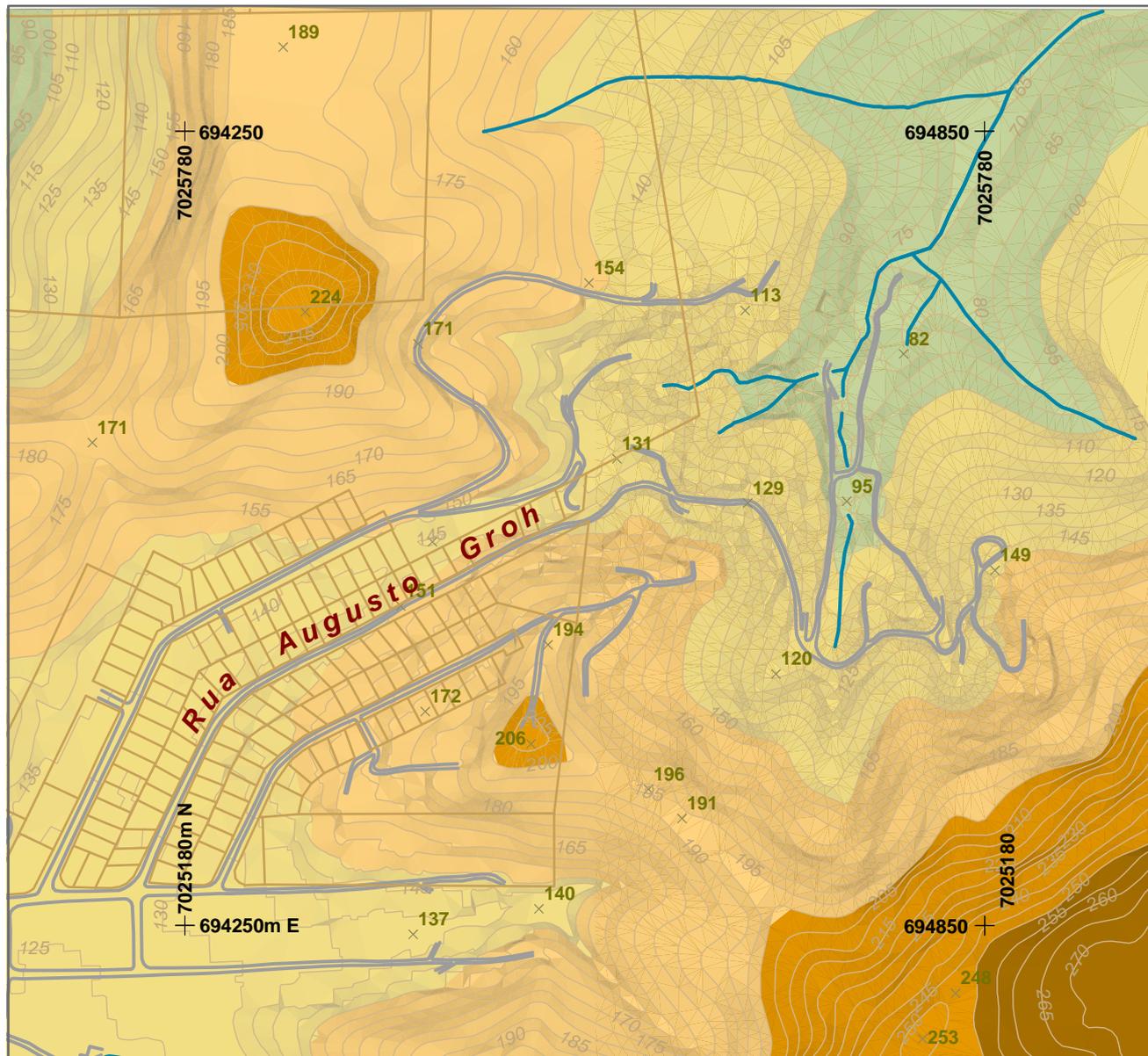
**Foto K:** Ocupação final da via, maior altitude no morro, onde encontramos várias linhas de drenagem e alta declividade (mapas p. 121 e 122). O desmatamento e a forma de ocupação contribuem no aumento do grau de risco de deslizamentos no local.



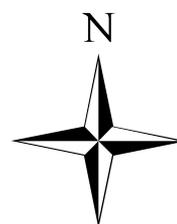
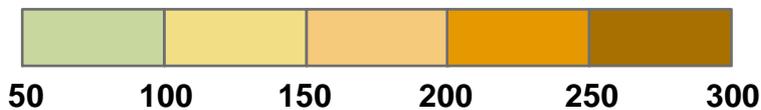
# Mapa de Hipsometria

## Nova Esperança

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000



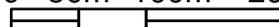
### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  150 cotas altimétricas

0 50m 100m 200m



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

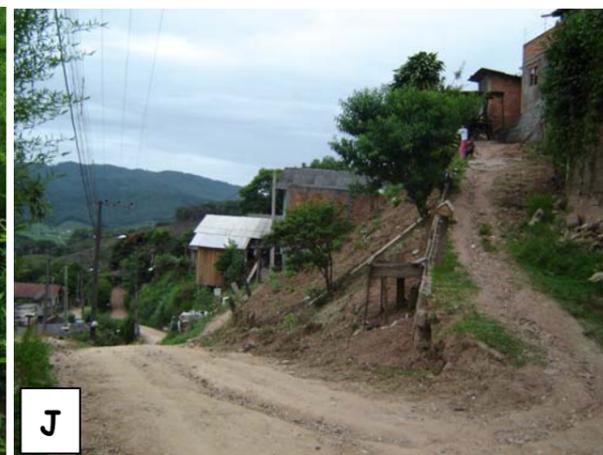
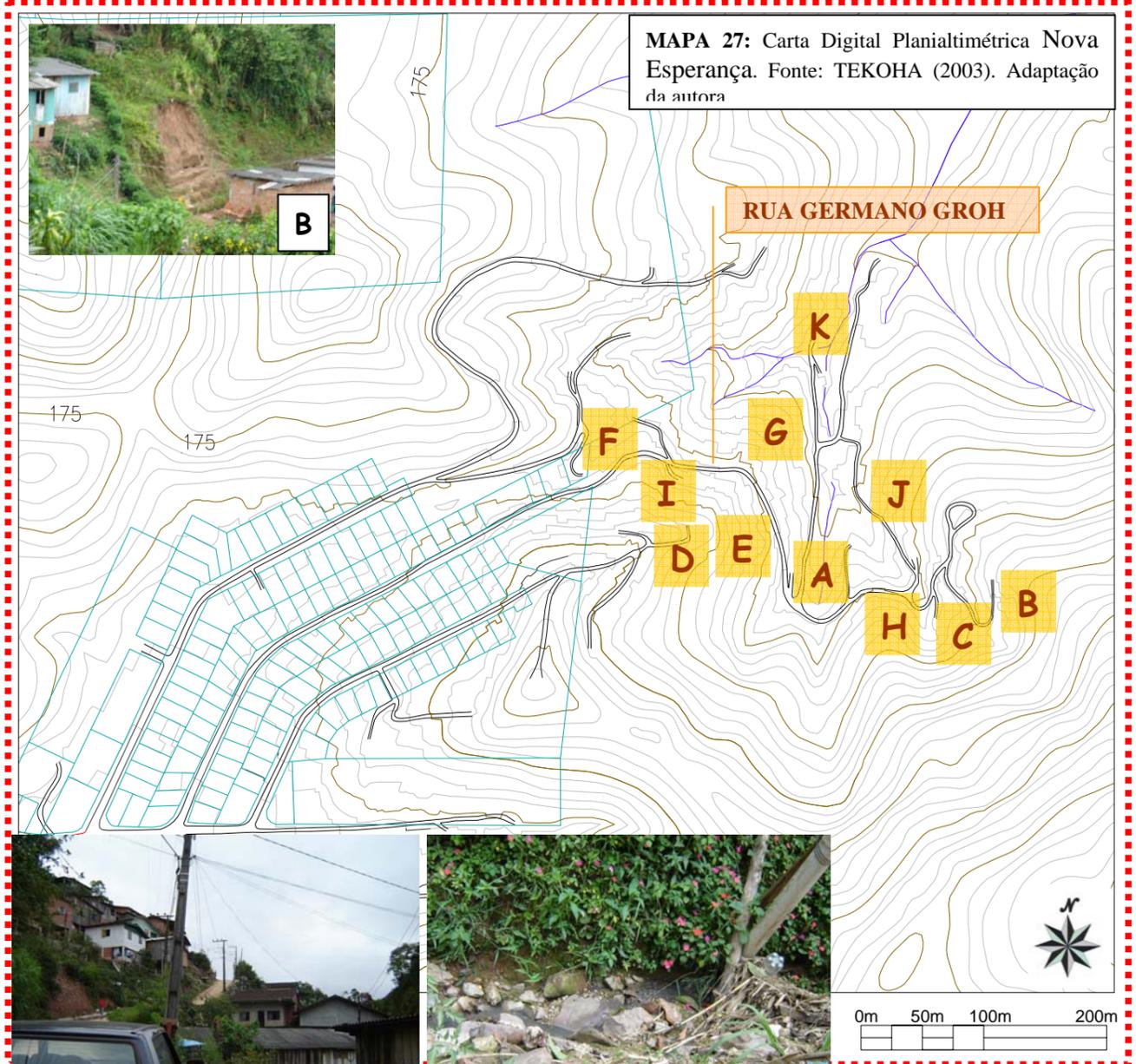
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil



FIGURA 31: Localização Nova Esperança. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



FIGURA 32: Problemas de terraplenagem em áreas de linha de drenagem. Fonte: Moretti (1986: 52).



### 2.3.3.5 Morro do Arthur

Ocupação: 1980 (DEFESA CIVIL, 2002)

Com acesso feito pela rua Belmiro Colzani, o morro do Arthur situa-se dentro de uma ARU - Zona de Área Rural, segundo o mapa de zoneamento do Plano Diretor de 1996, e foi ocupado irregularmente há 26 anos de forma desordenada. Localizado no bairro Progresso, zona sul da cidade, dista do centro aproximadamente 18 km.

A primeira impressão ao chegar ao local é da forte presença do rio Colzani (foto 34). Por ser grande fonte de água natural, os moradores captam esta água não tratada para o consumo através de canos e mangueiras. A infraestrutura urbana é quase inexistente, não possuindo sistema público de abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo (apenas início do morro), nem instalações elétricas adequadas. O morro do Arthur é, entre todas as áreas visitadas, onde percebemos maior concentração de esgoto correndo a céu aberto em direção ao rio.

**FOTO 34:** Ribeirão Colzani, morro do Arthur. Fonte: Arquivo da autora (2005).



O transporte coletivo não chega até o morro, fazendo com que os moradores tenham que se deslocar aproximadamente 2 km para chegar ao ponto de ônibus mais próximo. Em dias de chuva, com o acúmulo de lixo, o ribeirão transborda invadindo as casas mais próximas. A tipologia construtiva das casas é bastante simples e vários tipos de materiais são utilizados; mas a maioria das casas são de madeira, cobertas com telhas de amianto e possuem geralmente dois cômodos, com uma área total variando entre 30 e 60 m<sup>2</sup>.

As chuvas intensas e prolongadas já foram responsáveis por diversos escorregamentos na área devido à saturação do solo, como o ocorrido no dia 22 de julho de 1997, quando o valor acumulado da precipitação nos cinco dias anteriores ao evento passou dos 60 mm. Este fato comprova a afirmação de Nielsen e Turner (1975), apud por Coutinho (2000: 106), quando afirmam que cada região possui um valor limite de saturação do solo para a ocorrência de movimentações de massa. Em sua pesquisa, Coutinho analisa, além da ocupação do morro do Arthur, suas características físicas - como observamos nos mapas que seguem sobre a localização de escorregamentos recentes e do esboço geológico do morro. A área visitada em nosso estudo

foi delimitada no mapa 30 e agrupa, dentro de toda a micro-bacia, a porção do morro onde mais ocorreram escorregamentos (recentes ou cicatrizes). A análise conclui que nesta porção, a presença de depósitos de tálus e aluvião são fatores agravantes para a instabilidade do solo e o aumento do risco no local. Observamos, ainda, que o esboço geológico aponta lineamentos predominantes (falhas/fraturas) nas direções N-S e NE-SW. Para a Defesa Civil (2003), quando ocorre a intersecção de algumas destas estruturas o terreno torna-se extremamente susceptível a erosão e escorregamentos. Juntamente com a declividade acentuada (ver mapa declividade, p.128), forma de vale em "V" fechado, espesso regolito (zona de alteração compreendida desde a rocha sã até a superfície, incluindo-se aí o solo) e a intensa ocupação antrópica, principalmente na região sul e oeste, este conjunto apresenta as características mais marcantes do morro do Arthur que provocam a instabilidade do solo. O levantamento fotográfico realizado em campo traz, ainda, os seguintes dados:

**Fotos A:** Dois sentidos da via principal do morro, onde observamos cicatrizes de escorregamento. Para Moretti (1986: 27), a pista em meia encosta em área de alta declividade e amplitude exige grande volume de corte para sua implantação. Neste trecho, observamos uma via em corte onde o talude superior é bastante modificado. No talude inferior também observamos a execução de grandes cortes para a implantação das casas, praticamente sem nenhum afastamento da via.

**Foto B:** Implantação em aclive com cortes mal dimensionados, apresentando desmatamento excessivo, acessos precários e falta de drenagem das águas pluviais. Com boa parte do solo exposto, ocorrem fenômenos de erosão por sulcos

**Foto C:** Campinho de futebol utilizado pela comunidade em local de grande altitude, com execução de grandes cortes para terraplanagem e presença de bananeiras no pé do talude.

**Foto D:** Área ainda não ocupada localizada no início da rua que dá acesso ao morro do Arthur. Observamos a fragilidade do solo uma vez que o movimento de terra registrado recentemente é de grande proporção, apesar do distanciamento da foto ao local afetado.

**Foto E:** Falta de recuo entre residência e via, esgoto a céu aberto, erosão e presença de grande bloco de rocha.

**Foto F:** Ocupações próximas às linhas de drenagem, alta declividade e cicatrizes de deslizamento ao fundo.

**Foto G:** Escorregamento recente de talude em aclave coberto por lonas de plástico pelos moradores. Observamos, ainda, a descida de algumas tubulações de esgoto para a rua (fossa negra), com contaminação e fuga subterrânea, causando poluição dos mananciais.

**Foto H:** Deslizamento circular recente.

**Foto I:** Para melhor registrar a proporção do deslizamento recente de terra ocorrido no local, fotografamos a uma distância maior do foco. Como neste caso, alguns proprietários já foram avisados pela Prefeitura sobre o risco de novos deslizamentos, mas continuam no local. O principal motivo da permanência é a falta de outra opção, segundo informação dos próprios moradores<sup>36</sup>.

Seguem mapas e ilustrações referentes à Área de Risco ➡

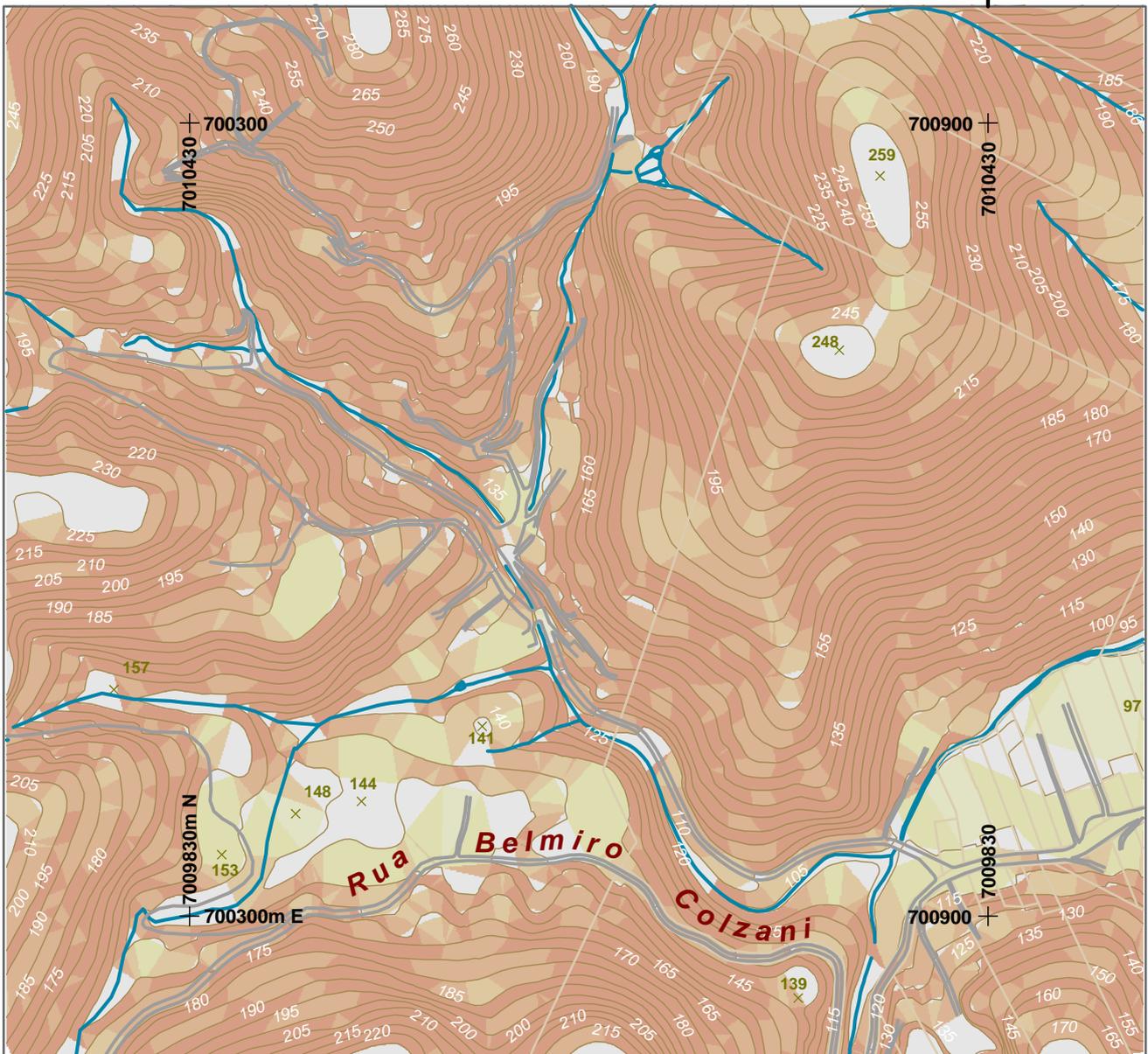
---

<sup>36</sup> Informação verbal cedida em visita ao local.

# Mapa de Declividade

## Morro Arthur

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000



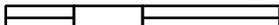
### Declividade (%)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  <sup>150</sup> cotas altimétricas

0 50m 100m 200m



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

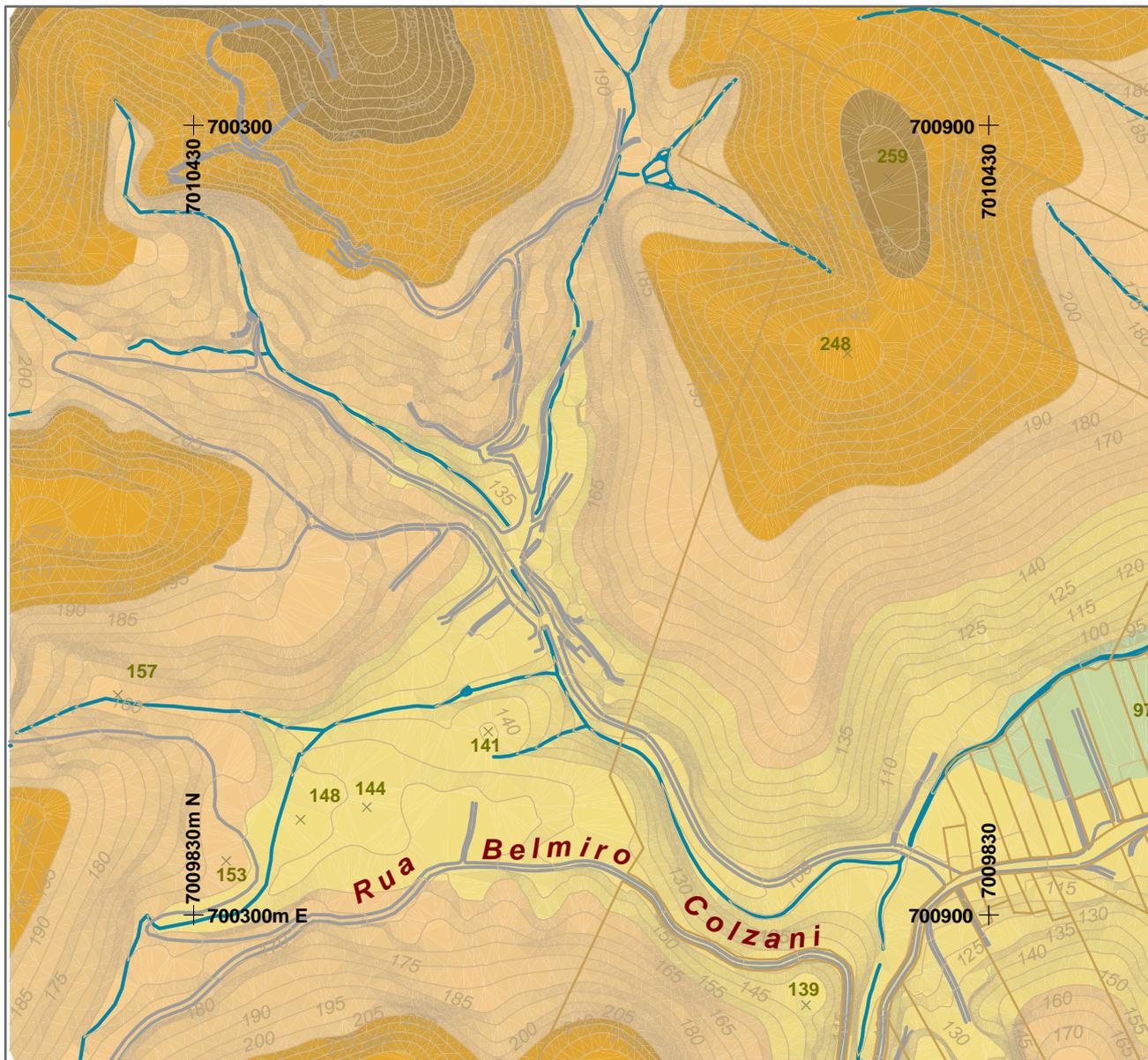
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

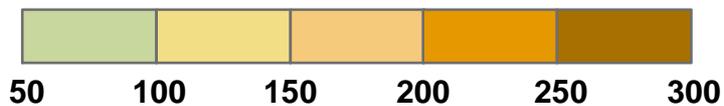
# Mapa de Hipsometria

## Morro Arthur

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

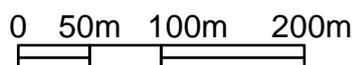


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

- hidrografia
- vias
- lotes
- 150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Ibituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

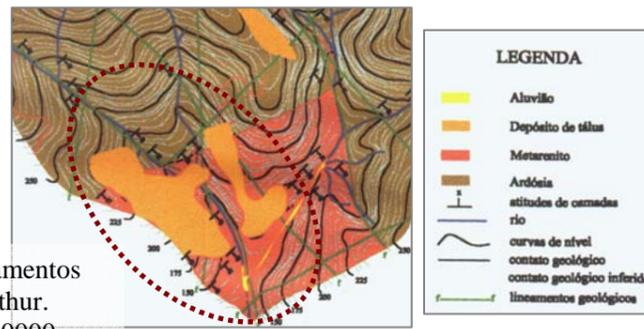
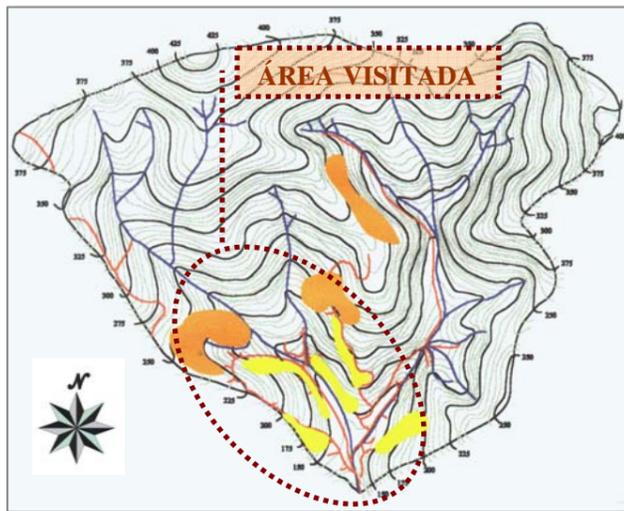
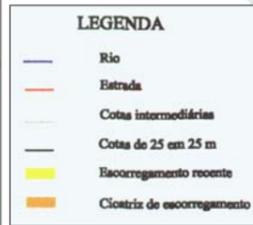
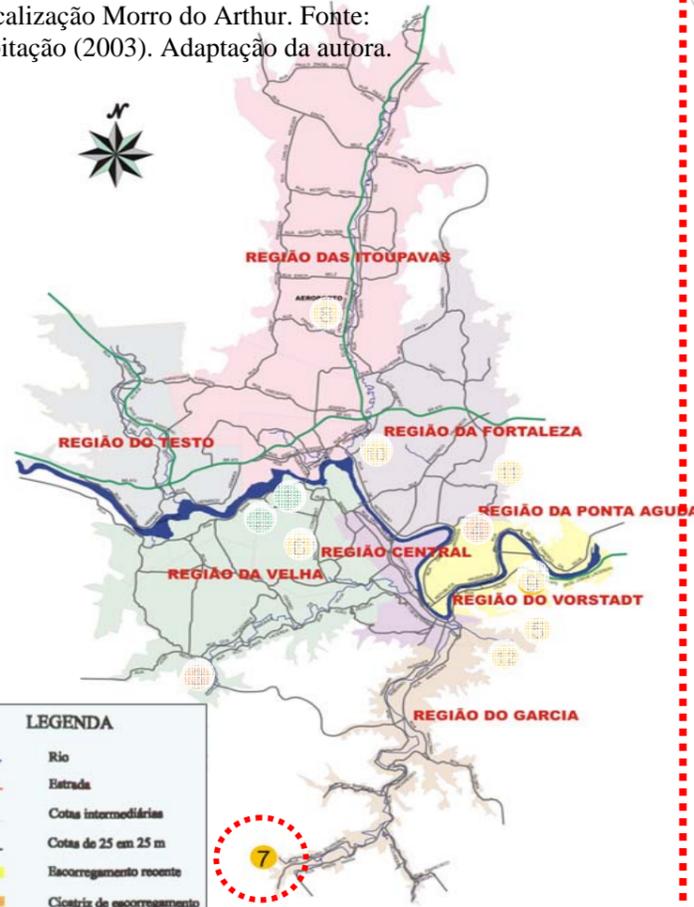
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

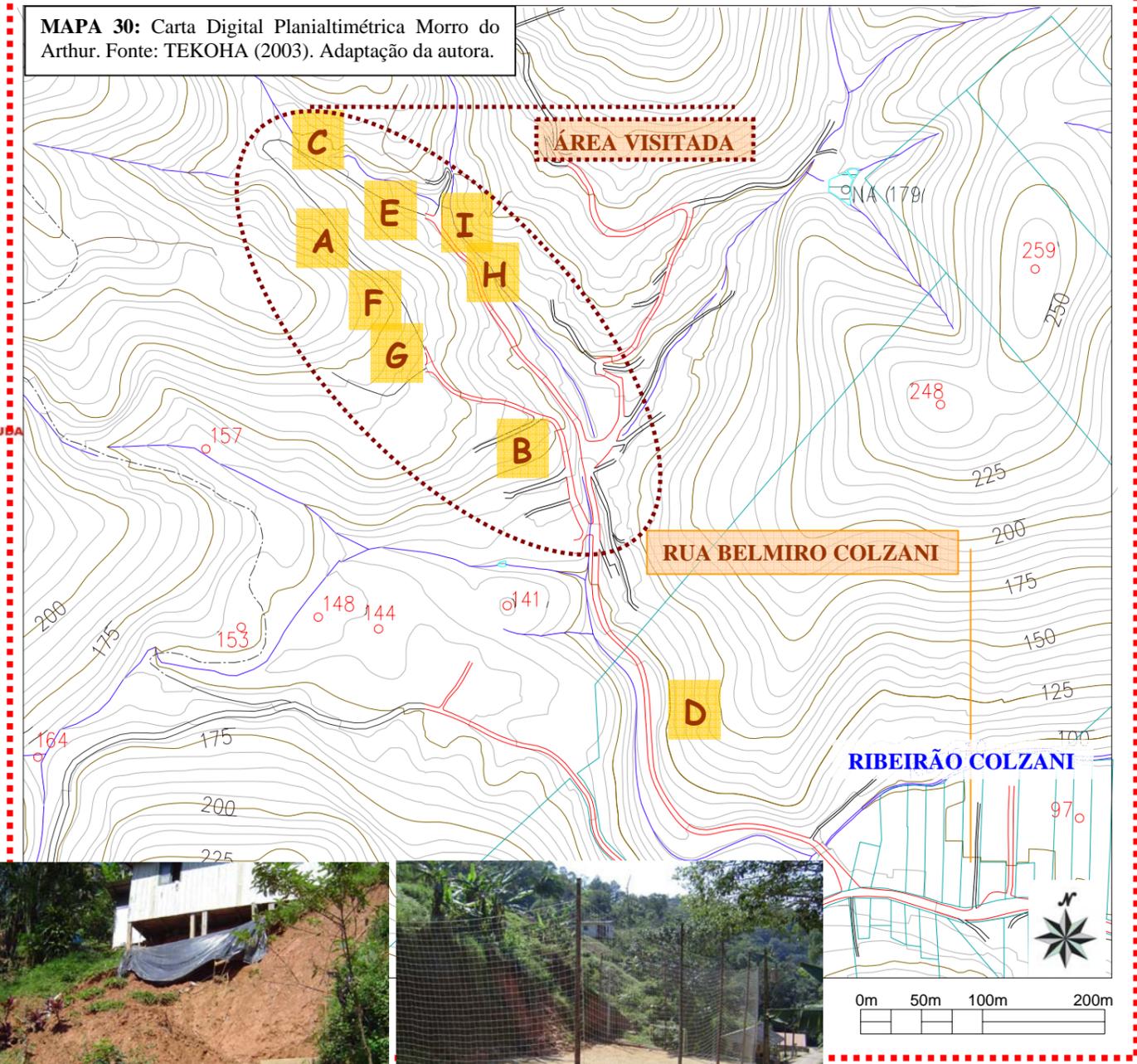


A

FIGURA 33: Localização Morro do Arthur. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



MAPA 30: Carta Digital Planialtimétrica Morro do Arthur. Fonte: TEKOHA (2003). Adaptação da autora.



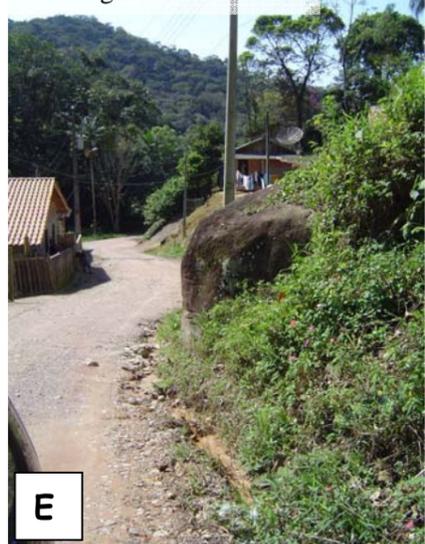
B



C



D



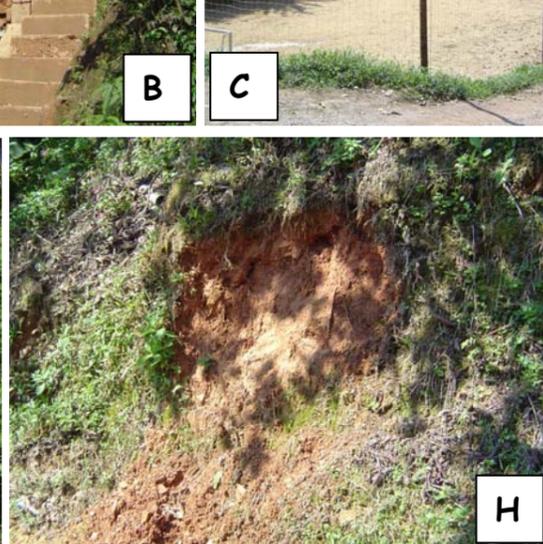
E



F



G



H



I

FIGURAS 34 E 35: Mapa de Localização de Escorregamentos Recentes e Mapa do Esboço Geológico do Morro do Arthur. Fonte: COUTINHO, Solange (2000). Escala original 1:10000.

FOTOS A – I: Morro do Arthur. Fonte: Amanda Máximo (2005)

### 2.3.3.6 Rua Itapuí

Ocupação: 1980 (DEFESA CIVIL, 2002)

A rua Itapuí, localizada no bairro Garcia, apresenta duas porções bastante distintas. A primeira localiza-se na parte inicial da rua, cujas declividades são mais baixas (até 30 graus). A rua está pavimentada e possui infra-estrutura básica. A maioria das casas são em alvenaria e a população possui um padrão médio de renda. Os problemas existentes e mais comuns são com relação aos fenômenos erosivos naturais de média intensidade, geralmente onde os solos são expostos por cortes e aterros sem que se adotem medidas de proteção superficial. Os escorregamentos são conseqüências das alterações nos terrenos, concentração de águas pluviais ou servidas e acumulação de lixo. Também, devido à alta densidade do local, as casas acabam ocupando as linhas de drenagem natural.

A segunda porção é a nossa área visitada (ver mapa altitude, p. 132) e é caracterizada por uma ocupação por pessoas de renda mais baixa, pelo predomínio de casas em madeira, por declividades acentuadas (acima de 30 e 40 graus), e por certa freqüência de movimentações de massa. A erosão é percebida com média a altas densidades, principalmente em formas de sulcos onde o solo está exposto por cortes e aterros, sem medidas de proteção superficial. Alguns fenômenos de rastejo e trincas no solo são observados em pontos mais isolados, onde as declividades são bastante elevadas. O levantamento fotográfico realizado em campo traz os seguintes dados:

**Foto A:** Esta área densamente ocupada se encontra em linha de drenagem e com relevo bastante entalhado. Os cortes apresentam grandes dimensões e o recuo das residências aos taludes é muito pequeno; muitas vezes inexistente. Para Afonso (1999: 181), existem limitações de uso e ocupação aplicáveis em razões das ocorrências geomorfológicas, como neste caso, para feições geomorfológicas do tipo vale encaixado (figuras 37 e 38), a depressão longitudinal com grande incisão na linha de escoamento de águas, com calha estreita e vertentes de altas declividades, deixa a área sujeita a erosão em sulcos e deslizamentos. A autora ressalta, ainda, que o ideal nestes locais é preservar a cobertura vegetal de forma permanente, mantendo uma faixa "non aedificandi" de no mínimo 15 metros a partir de cada margem de curso d'água, em casos de existência de águas permanentes. Para Augusto Filho e Virgili (1998: 243), é comum nas linhas de drenagem os corpos de talus encontrarem-se saturados, sendo sua estabilidade bastante sensível a alteamentos do lençol freático. Os autores acusam a execução de cortes e

carregamentos nos topos desses depósitos como responsáveis pela indução dos movimentos de rastejo ou, quando acelerados, pelos escorregamentos ou corridas.

**Foto B:** Vista para o início da rua Itapuí; em trecho pavimentado e média inclinação de via.

**Foto C:** Cicatriz de deslizamento circular em talude lateral da via. Observa-se com clareza a estrutura geológica, com os planos de inclinação que indicam a instabilidade no local.

**Foto D:** Talude em 90 graus apresentando deslizamento circular recente, representando instabilidade e risco para a residência. Mais ao fundo, outras edificações e as caixas d'água que representam maior carregamento no solo, além de influenciarem na saturação através do sistema de abastecimento feito por mangueiras.

**Foto E:** Grande parte do talude superior da via com sinais de movimentação de massa freqüente e recente; solo exposto pelo desmatamento e erosão das encostas.

**Foto F:** Falta de sistema de drenagem das águas pluviais e erosão da via, já apresentando grande desnível em relação ao seu eixo; bastante material transportado.

**Fotos G e H:** Ocupação acima da Rua Itapuí (Rua Carlos Spliter), que representa grande aumento do grau de risco na área. Na foto, observamos alterações nos lotes como desmatamento, solo exposto e caixas d'água na parte superior; além das cicatrizes de deslizamento. Em seguida, em área de alta declividade, encontramos a sinalização de área de risco da Prefeitura e algumas cicatrizes de deslizamentos já cobertas pela vegetação rasteira; presença de residências no local.

**Fotos I e J:** Vistas para dentro do vale encaixado (mesmo local foto A); alta declividade.

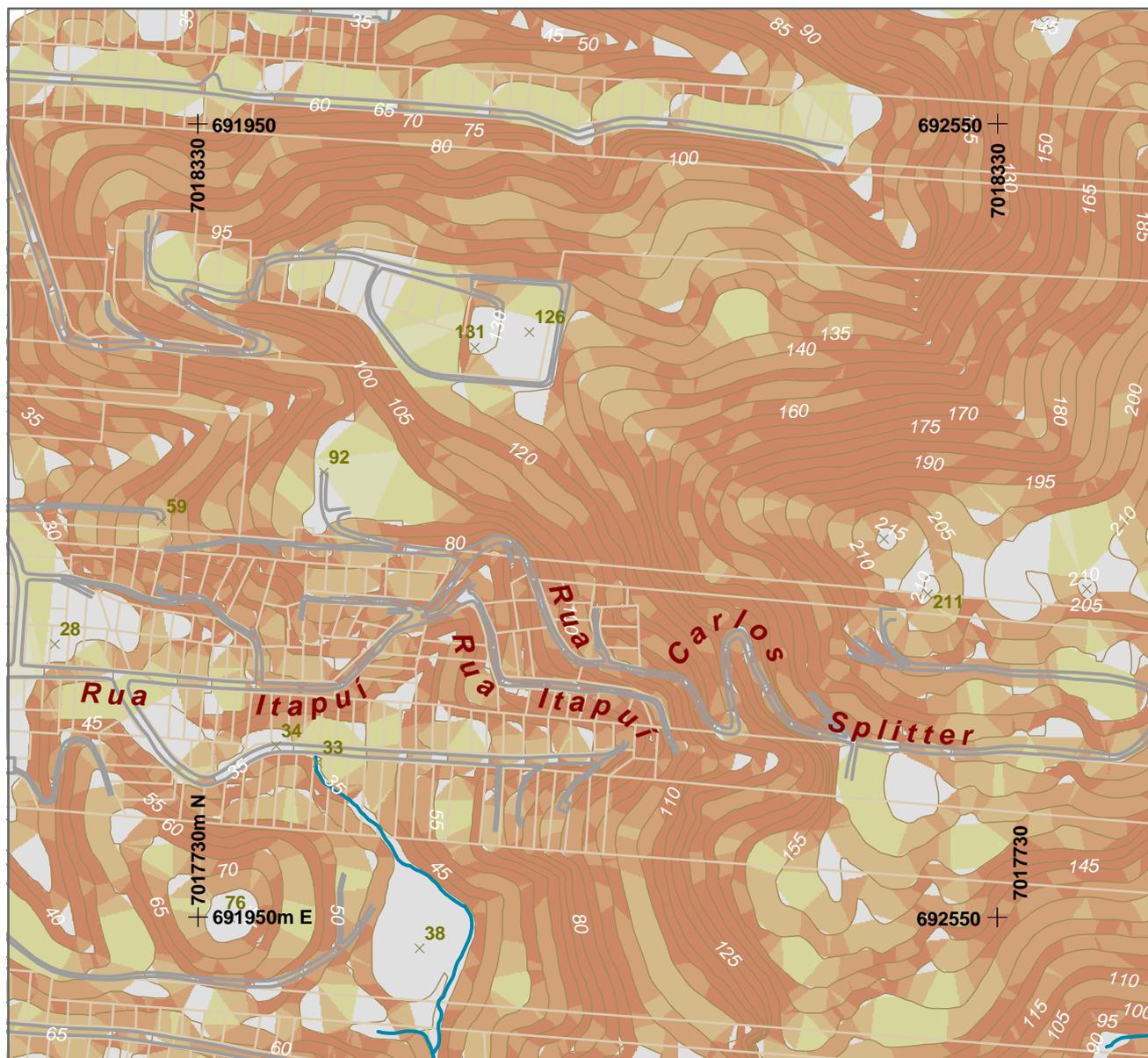
**Foto K:** Vista de toda a ocupação deste trecho visitado; fotografada a partir da rua lateral à Itapuí, onde fica a sede da associação dos moradores.

Antes considerada uma Zona de Proteção Ambiental – ZPA, com a nova legislação, a área em que se insere a rua Itapuí pode ser ocupada considerando algumas restrições. Para a Secretaria da Defesa Civil (2002), torna-se inviável a ocupação desta área tendo em vista o grande vulto de obras necessárias à urbanização, edificação e minimização dos riscos geotécnicos.

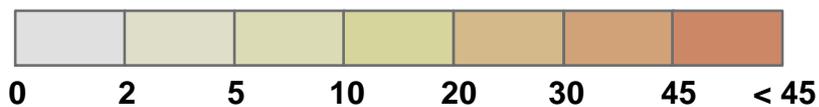
# Mapa de Declividade

## Rua Itapuí

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

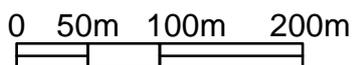


### Declividade (%)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  lotes
-  cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

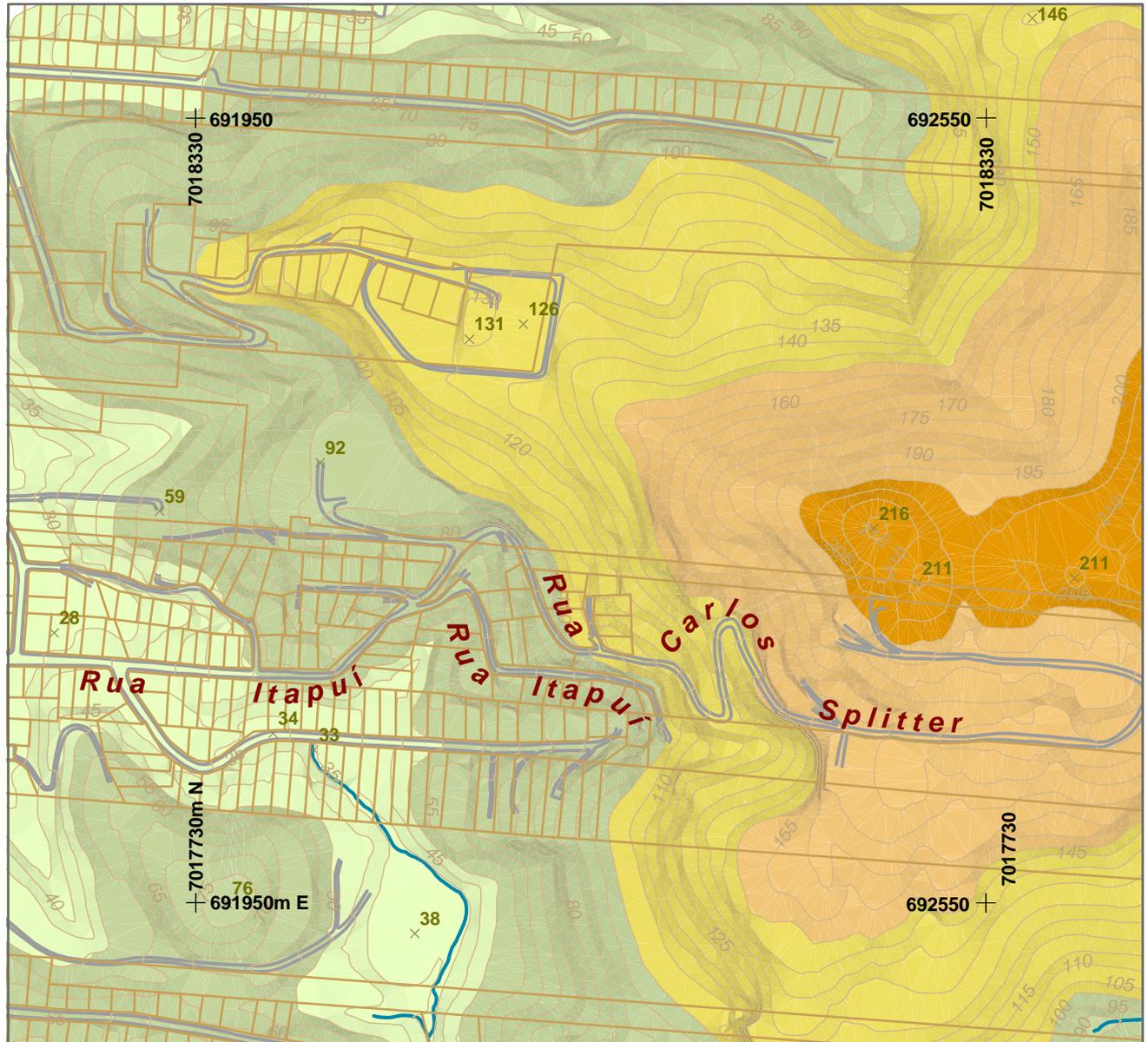
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

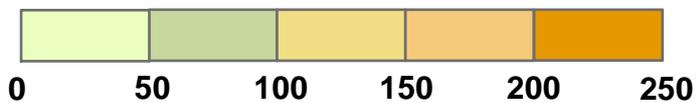
# Mapa de Hipsometria

## Rua Itapuí

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

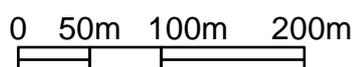


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

- hidrografia
- vias
- lotes
- 150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

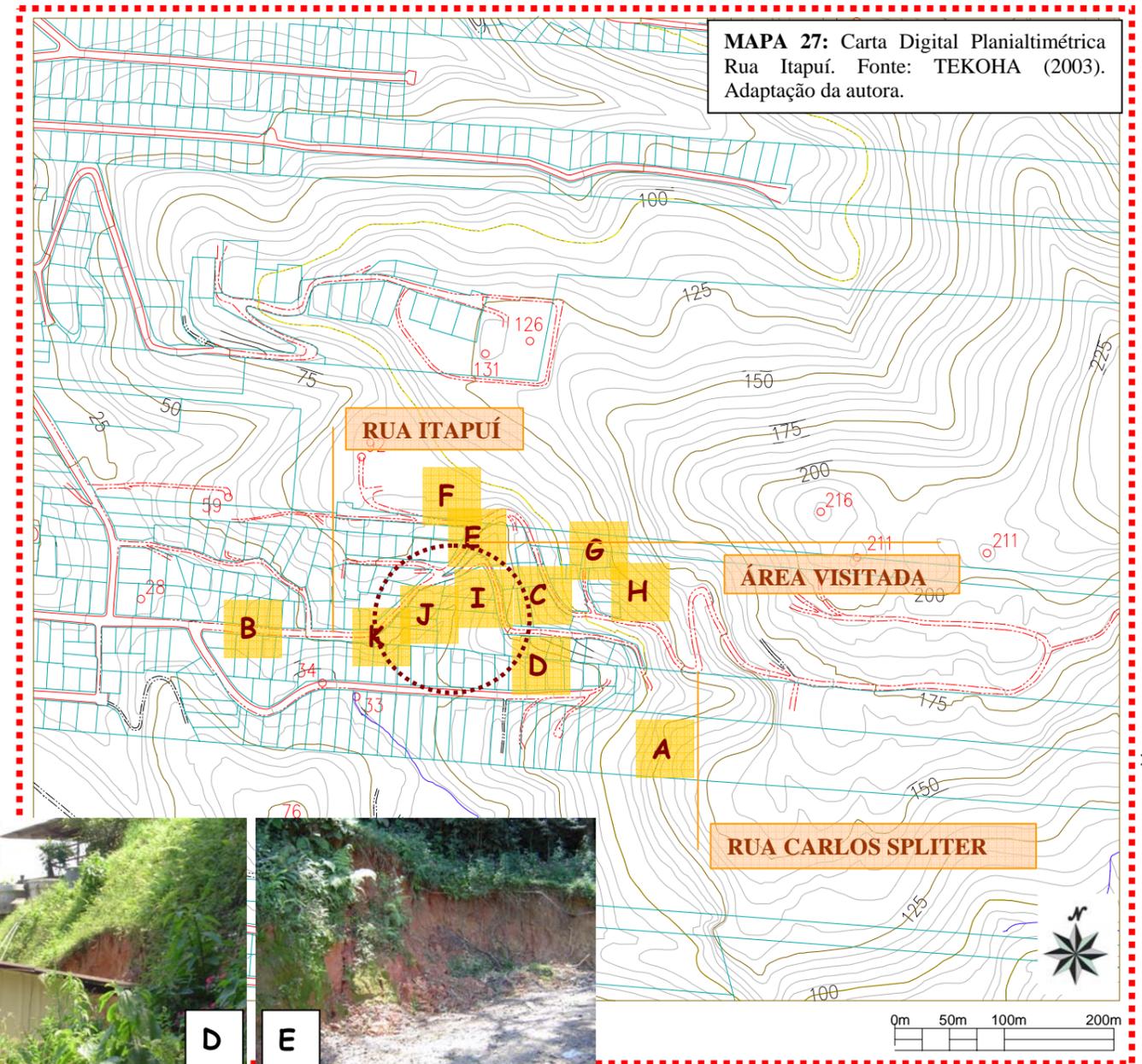
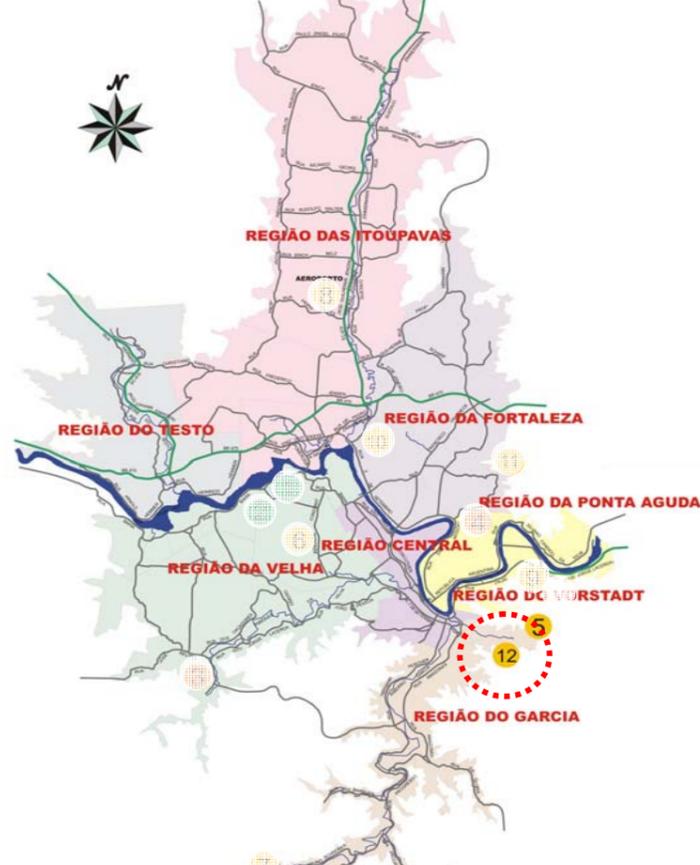
Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

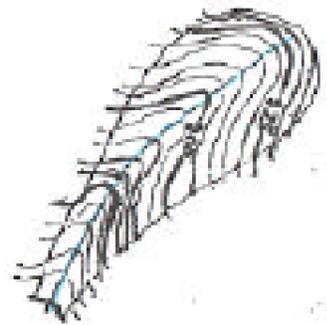


FIGURA 36: Localização Rua Itapuí. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.

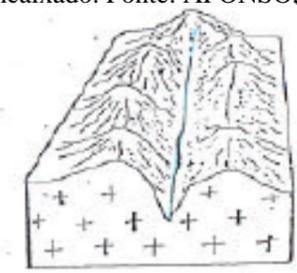


MAPA 27: Carta Digital Planialtimétrica Rua Itapuí. Fonte: TEKHOA (2003). Adaptação da autora.

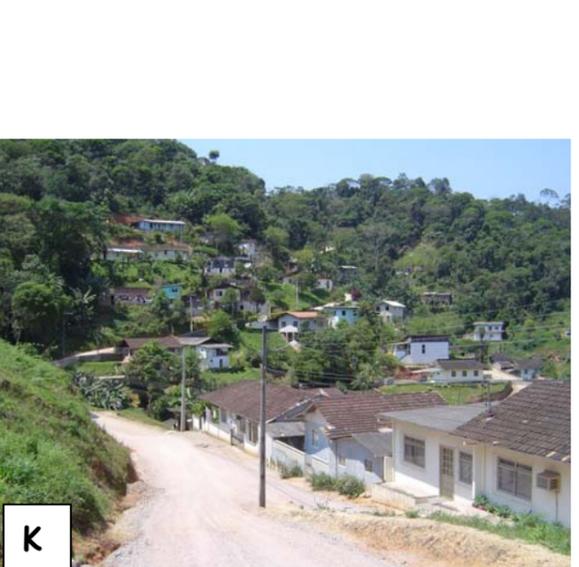
Representação Cartográfica



FIGURAS 37 5 38: Característica geomorfológica: Vale encaixado. Fonte: AFONSO, Sonia (1999, 180)



Representação em Perspectiva



FOTOS A - K: Itapuí. Fonte: Amanda Máximo (2005)

### 2.3.3.7 *Morro da Hadlich*

Ocupação: 1980 (DEFESA CIVIL, 2002)

Localizada no limite urbano de Blumenau, ainda com características rurais em alguns trechos, a área é passível de ocupação desde que obedecidas as recomendações indicadas. Por possuir um relevo com inclinações muito altas, exigem-se características adequadas para sua ocupação, o que não foi comprovado em visita a campo.

Com aproximadamente 149 famílias, a comunidade vive com infra-estrutura bastante precária. Grande parte da população lança o esgoto a céu aberto, ou diretamente no ribeirão existente, por encanamento precário. As casas são abastecidas de água proveniente da nascente (cachoeira) em terreno particular. A Samae providencia o armazenamento e tratamento dessa água que será distribuída posteriormente para cada moradia. A coleta de lixo não chega aos pontos mais altos, obrigando os moradores mais distantes a descerem com os lixos todos os dias e, algumas casas usam ligação clandestina para receber energia elétrica em casa.

A canalização do ribeirão já provocou muitos problemas à população. Nas épocas de muita chuva as cheias são muito comuns. Um dos agravantes é o rolamento de pedras que já chegaram a obstruir uns dos trechos, gerando muitos prejuízos aos moradores.

Muitas casas estão suspensas por roletes de madeira ou pilares em alvenaria, devido às altas declividades no terreno. São construções com tipologia em alvenaria ou madeira, cobertas por telhas ou chapas (eternite). A forma de ocupação é desordenada, e não atendem nenhuma regra de parcelamento e códigos de edificações. Os fenômenos mais frequentes observados na área são: (i) erosão de média a alta intensidade na forma de laminas ou sulcos, acentuando-se nas áreas em que o solo é exposto, corte ou aterro, sem que se adotem medidas de proteção superficial; (ii) escorregamentos provocados por alterações indevidas no solo, concentração de água pluvial e servida, acumulação de lixo; (iii) áreas com alta declividade, conforme mostram os mapas que seguem; (iv) enchentes periódicas pela dificuldade de escoamento da água pluvial ou servida e solapamento das margens dos cursos d'água; (v) recorrência e início de escorregamentos com relativa frequência, principalmente nos locais com declividade acima de 40 graus (dinâmica evolutiva natural e ações antrópicas). O levantamento fotográfico realizado em campo traz os seguintes dados:

**Foto A:** Esta residência, localizada em área com declividade muito acentuada, está em grande risco de deslizamento e em cima do pé do talude de corte e próxima a uma linha de

drenagem. A moradora Maria de Lurdes e sua família comentam que os muros de contenção já caíram duas vezes e agora a erosão, que revela a movimentação da terra, já atinge sua casa a qual está com parte do piso da varanda suspenso. As casas à montante (foto C) contribuem para a instabilidade do terreno, por exercerem elevações de cargas piezométricas no local. Segundo Farah (2003: 58), os movimentos de rastejo podem ser induzidos pela ocupação urbana e, na literatura brasileira, este assunto é mais tratado no que diz respeito aos locais com corpos de tálus. O efeito de cortes na região média inferior de corpos de tálus, assim como a execução de aterros sobre tais depósitos, favorece sua movimentação. Neste caso, observamos que a evolução da erosão devido à ocupação indevida originou quedas de blocos de solos e escorregamentos. O autor salienta que os cortes em declividades acentuadas podem originar os rastejos, que às vezes evoluem para escorregamentos, em caso de chuvas mais intensas.

**Foto B:** Cicatriz de deslizamento circular recente no talude em aclave da Rua Rui Barbosa, via principal que dá acesso ao morro do Hadlich. Nesta rua já aconteceram muitos casos de deslizamentos com grandes perdas sociais e econômicas.

**Foto D:** Antes da entrada pela Rua São Boaventura ao morro do Hadlich, entramos na rua Alberto Puhler onde encontramos novas sinalizações de risco na área, colocadas por placas da Defesa Civil. Este é o trecho final da rua onde observamos a placa de sinalização e a forma de acesso a uma das residências - ponte em madeira -, que está localizada em cima da linha de drenagem. A rua segue paralela ao ribeirão, definindo a ocupação de margem como forma padrão nesta área.

**Foto E:** Surgência d'água ao lado do muro da ocupação, na parte mais baixa da encosta e da via. Ao lado, tubulação de esgoto em "fossa negra" com contaminação e fuga subterrânea.

**Foto F:** Percebe-se pela inclinação da vegetação e do terreno o movimento de rastejo, grande parte desmatada e corte excessivo para a implantação da via. No talude em aclave, movimentação de terra recente e freqüente. Via sem pavimentação, falta de sistema de drenagem de águas e esgotamento e falta de acostamento, que apresenta muito material erodido e detritos.

**Foto G:** Residência em alta declividade, com muita tubulação e caixa d'água (abastecimento e esgotamento) expostas ao tempo, solo exposto e com sinais de erosão, acesso por via com alto grau de declividade e sem sistema de drenagem de águas pluviais. Postes inclinados indicam movimentação de terra.

**Foto H:** Vista parcial, a partir do alto da Rua São Boaventura, em área sinalizada de risco pela Defesa Civil.

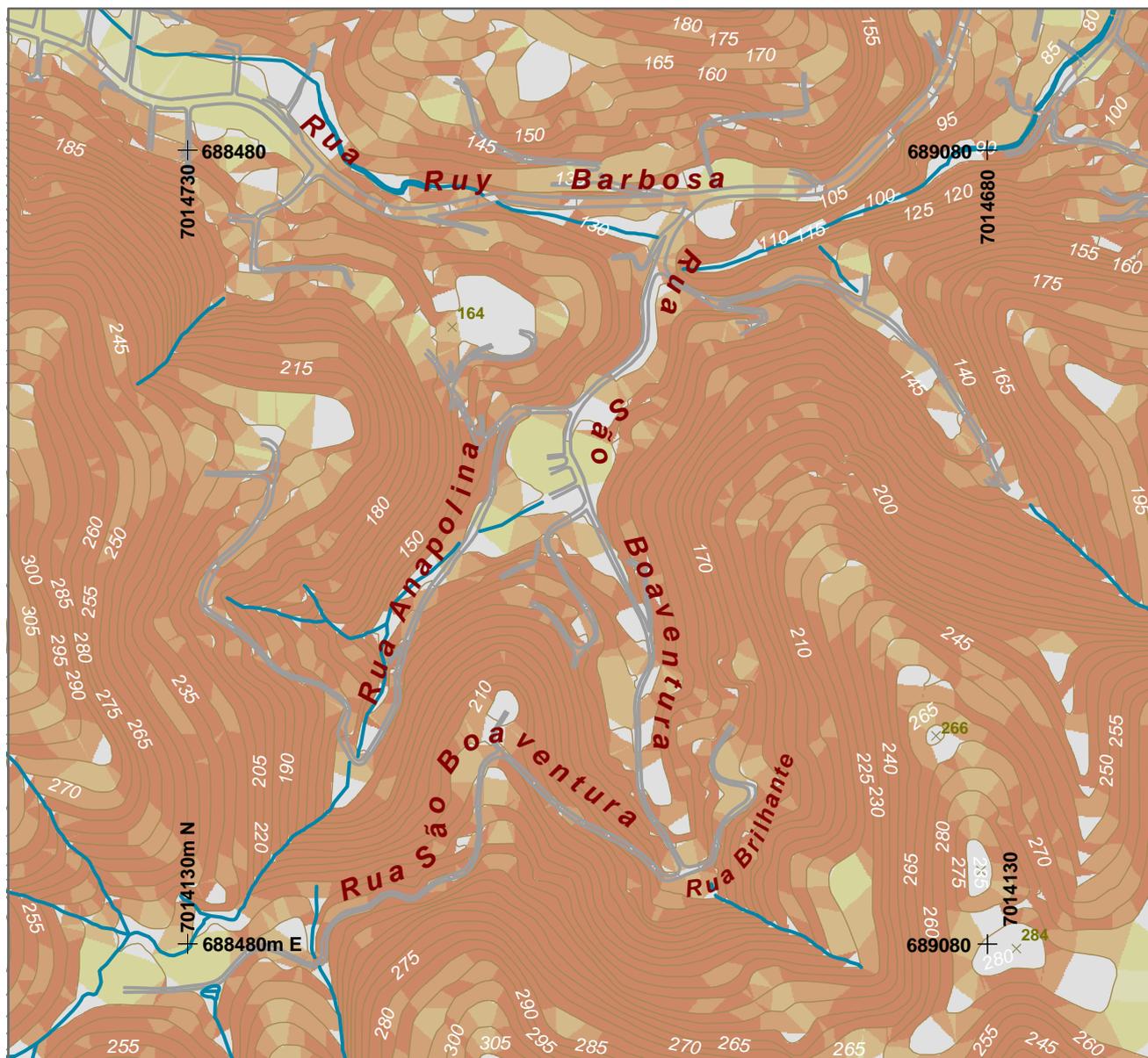
**Foto I:** Ocupações em declive, em área de risco, vencendo grande declividade. Descendo a via, a assistente social de saúde faz as visitas no local.

Seguem mapas e ilustrações referentes à Área de Risco ➡

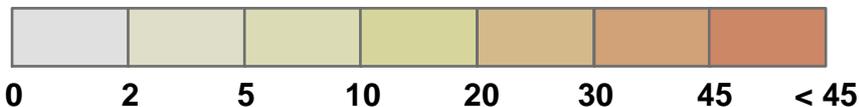
# Mapa de Declividade

## Morro Hadlich

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

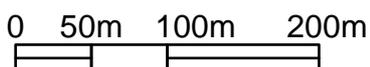


### Declividade (%)



### Convenções Cartográficas:

- hidrografia
- vias
- × 150 cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

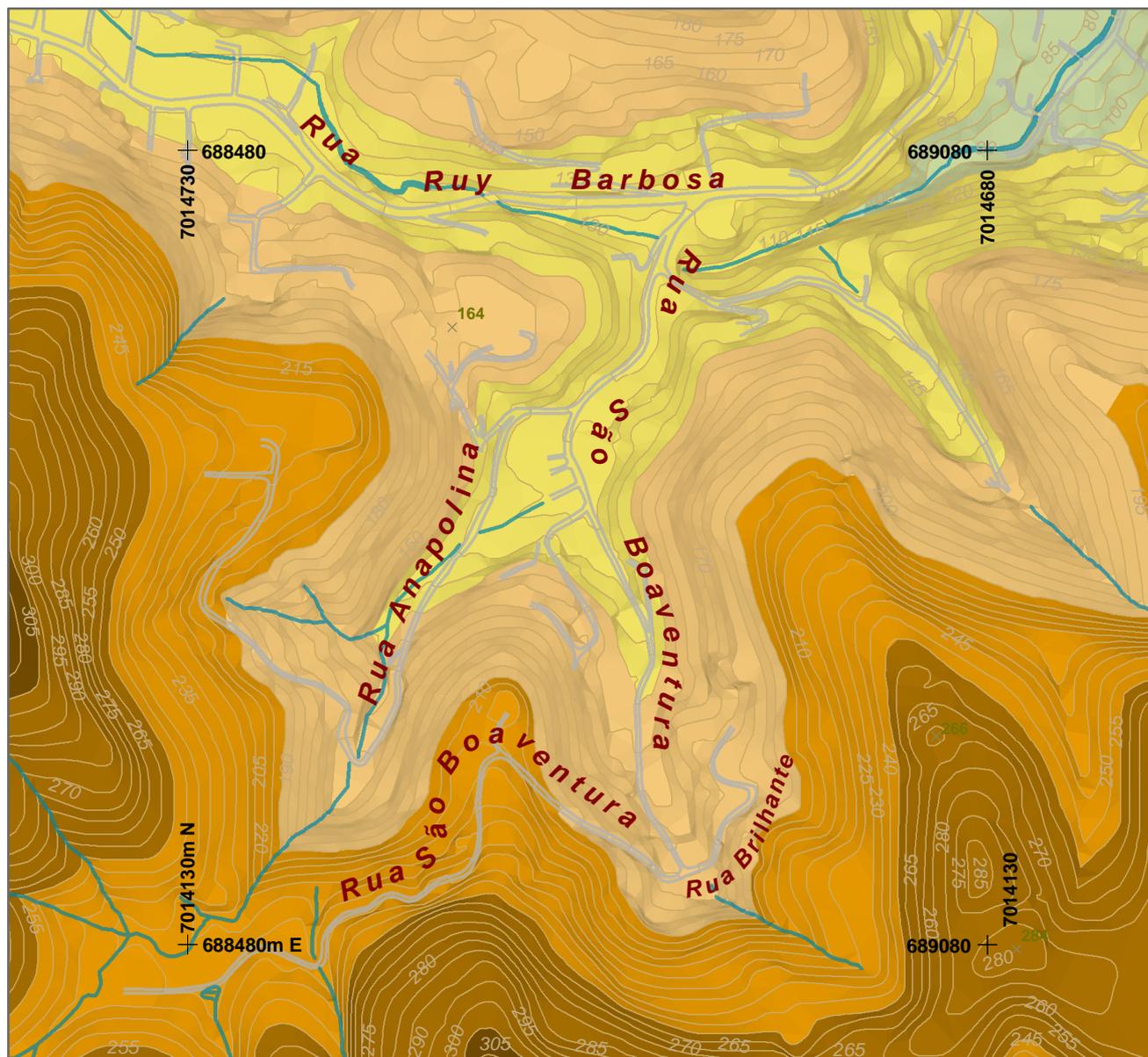
#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

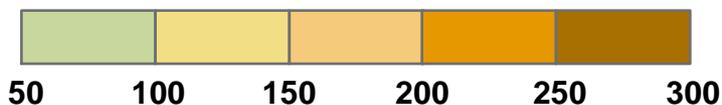
# Mapa de Hipsometria

## Morro Hadlich

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

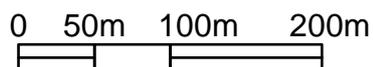


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

-  hidrografia
-  vias
-  cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Ibituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil



A

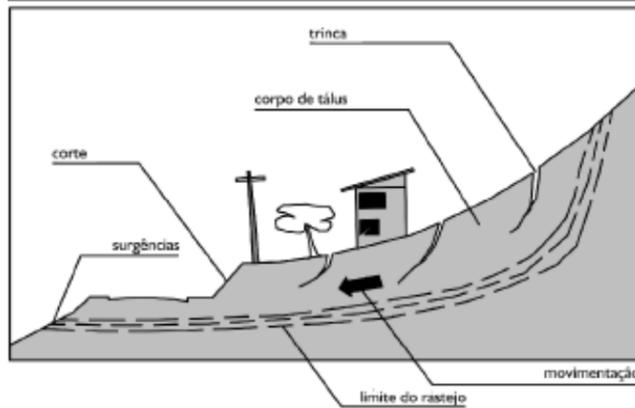
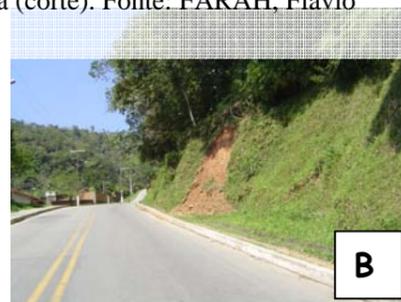
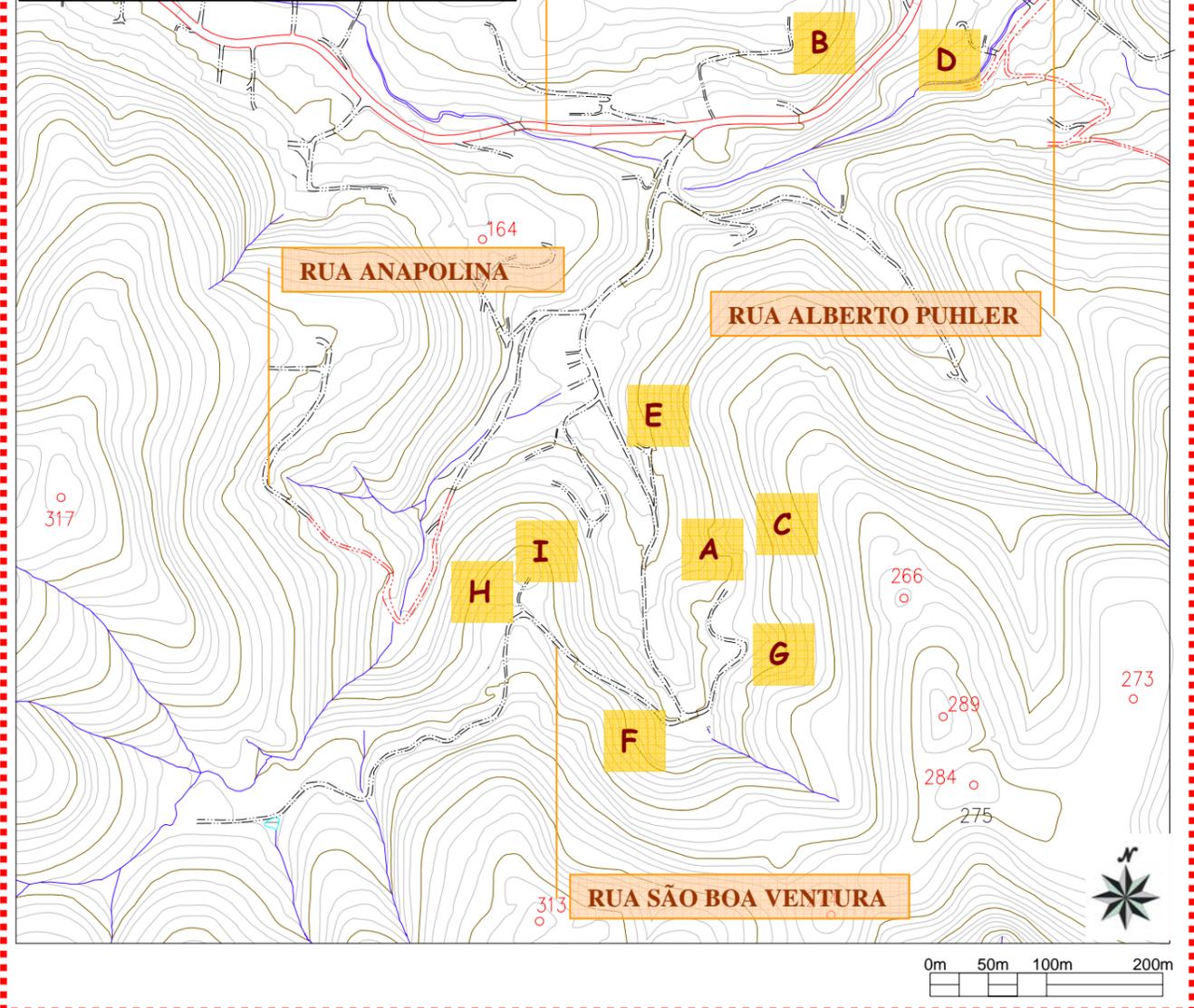


FIGURA 40: Rastejo em corpo de tábuas devido à ocupação urbana (corte). Fonte: FARAH, Flávio (2003: 58).

FIGURA 39: Localização Morro do Hadlich. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



MAPA 30: Carta Digital Planialtimétrica Morro do Hadlich. Fonte: TEKOHÁ (2003). Adaptação da autora.



B



C



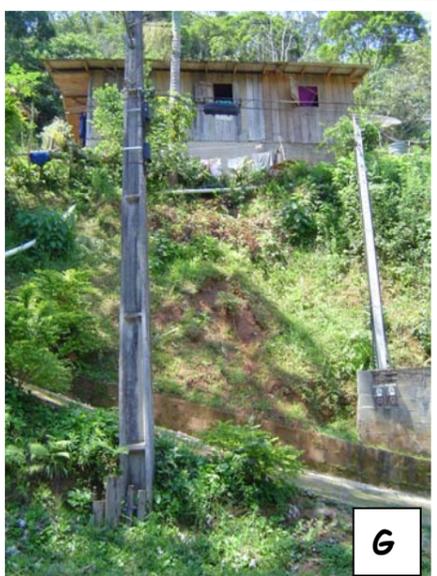
D



E



F



G



H



I

FOTOS A – I: Hadlich. Fonte: Amanda Máximo (2005)

### 2.3.3.8 Morro da Pedreira

Ocupação: 1970 (DEFESA CIVIL, 2002)

O morro da Pedreira possui alguns trechos que devem ser analisados e considerados como áreas de risco. Nossa visita a campo foi na Rua José Isidoro, onde encontramos aproximadamente 236 famílias morando em condições bastante precárias.

A primeira impressão ao chegar ao local é a alta declividade do relevo e os problemas geotécnicos, principalmente no tocante à estrutura do local: falta de pavimentação do sistema viário; de drenagem superficial e sub-superficial das águas servidas e pluviais; a falta de cobertura vegetal e obras de contenção de encosta.

Nesta área também observamos que a coleta de lixo não chega para mais da metade da população, e notamos muito lixo acumulado na encosta. Também, há o predomínio do esgoto a céu aberto e algumas moradias usando fossa séptica. Já o abastecimento de água apresenta vazamentos na rede e a remoção da cobertura vegetal da área é intensa, com a conseqüente exposição e erosão do solo. A maioria das casas é de madeira, poucas são mistas, cobertas geralmente com chapas (do tipo Eternite) e com áreas não maiores que 60 m<sup>2</sup>.

A ocupação em áreas de declividade bastante acentuada é muito freqüente, apresentando cortes e aterros mal dimensionados. O levantamento fotográfico realizado em campo traz os seguintes dados:

**Foto A:** Em terrenos com forte declividade, o posicionamento dos lotes em relação às ruas é fundamental para a economia da construção. A localização das ruas deve seguir um critério que facilite sua implantação no terreno, assim como a implantação dos lotes na quadra, com o mesmo critério, deveria facilitar a construção dos edifícios. Para Mascaró (1997: 119), o critério de arruamento em forma de malha ortogonal para encostas é incorreto, pois cria problemas de declividade; não só para as ruas, mas também para os lotes que poderão ter suas declividades fortes (figura 42). Para Afonso (1999: 182), a preferência por este traçado nos trabalhos de arruamento se justifica devido à sua regularidade, mas, no caso da urbanização de encostas, é importante considerar a tridimensionalidade ocasionada pelos diferentes níveis. Uma das soluções para alcançar este propósito é o lançamento das ruas em traçado ziguezague, inclinando a malha no sentido de suavizar a declividade das linhas do parcelamento do solo. Nesta foto, observamos que este traçado foi utilizado no trecho mais crítico da Rua José Isidoro. Por ser uma ocupação por invasão, sem obedecer a regras ou restrições legais de implantação, a função da

malha é anulada tendo em vista a alta densidade e a ocupação desordenada vencendo a maior declividade, sem aproveitar a inclinação lateral. Na figura 43, Mascaró (1997: 120) ilustra dois critérios de localização dos lotes e ruas em relação à declividade. Do ponto de vista da rua, recomenda adotar o caso "a"; do ponto de vista das ocupações, o caso "b".

**Foto B:** Blocos de rocha em terreno de geometrias alteradas, localizados em área bastante entalhada e próximos à linha de drenagem. Para Farah (2003: 59), a execução de cortes para a implantação de vias ou casas pode gerar porções de solo ou rochas com falhamento. Estes blocos, em taludes inclinados, com solos expostos, erosões diferenciadas, e o descalçamento de porções destes solos superiores podem facilitar e proporcionar sua queda. Para o autor, a simples identificação da presença destas proeminências, numa área a ocupar, remete à necessidade de estudos específicos por especialistas. Neste caso, como as ações antrópicas são bastante intensas e, por ser uma área de encosta ocupada, sem cuidados específicos e com presença de matações, os riscos oferecidos são óbvios e de grande poder destrutivo.

**Foto C:** Esta área é bastante desmatada e mostra a ocupação oposta à via de acesso. O telhado da residência logo abaixo da via revela a alta declividade do local.

**Foto D:** Neste trecho pavimentado da rua observamos um tipo de perfil que o lembra das cidades medievais. Este perfil concentra o escoamento das águas no centro da via - usando uma inclinação transversal de ambos os lados da via na direção de seu eixo - permitindo o funcionamento de ruas estreitas e dificultando o tráfego de automotores, sendo seu traçado conveniente para a comunidade com baixa taxa de motorização e ruas secundárias (MASCARÓ, 1997: 72). No perfil ilustrado nesta foto, observamos que a inclinação transversal está apenas em uma pequena área do eixo da via servindo apenas a função de escoamento das águas, juntamente com drenagens laterais.

**Foto E:** Ocupação em alta declividade, alteração do solo com cortes de grande dimensão e uso de pilotis para vencer a inclinação. Solo exposto bastante erodido e sinais de deslizamentos recentes no terreno, já cobertos por lonas de plástico.

**Foto F:** Ocupação em alta declividade, área desmatada e alteração de corte no terreno que está próximo à rua.

**Fotos G e H:** Local de difícil acesso para as moradias mais distantes, feito por longa escadaria em alvenaria. Não encontramos solução de drenagem nesta obra, resultando na erosão do solo na parte inferior até o encontro com a caixa de dissipação das águas. Para Moretti (1986:

151), a dissipação da energia e espraiamento do fluxo da água pluvial nestes pontos previne problemas de erosão. Ainda, para Mascaro (1997: 111), quando a declividade do terreno for maior que 10%, deverão ser usadas escadas e/ou rampas, de acordo com os seguintes critérios: (i) o número mínimo de degraus por lance de escada deve ser de 3 e o máximo de 12 degraus; (ii) entre cada lance de escada e de rampa, deve ser interposta uma parte de circulação horizontal – sendo que nenhum destes critérios foi utilizado no local.

**Foto I:** Novas ocorrências de declividade acentuada, presença de matacões e bananeiras.

**Foto J:** Cicatriz de deslizamento circular no talude dos fundos da residência, mangueiras e tubulações de abastecimento de água expostas no tempo, terrenos expostos e sem vegetação, bananeiras, falta de afastamentos das casas ao pé do talude.

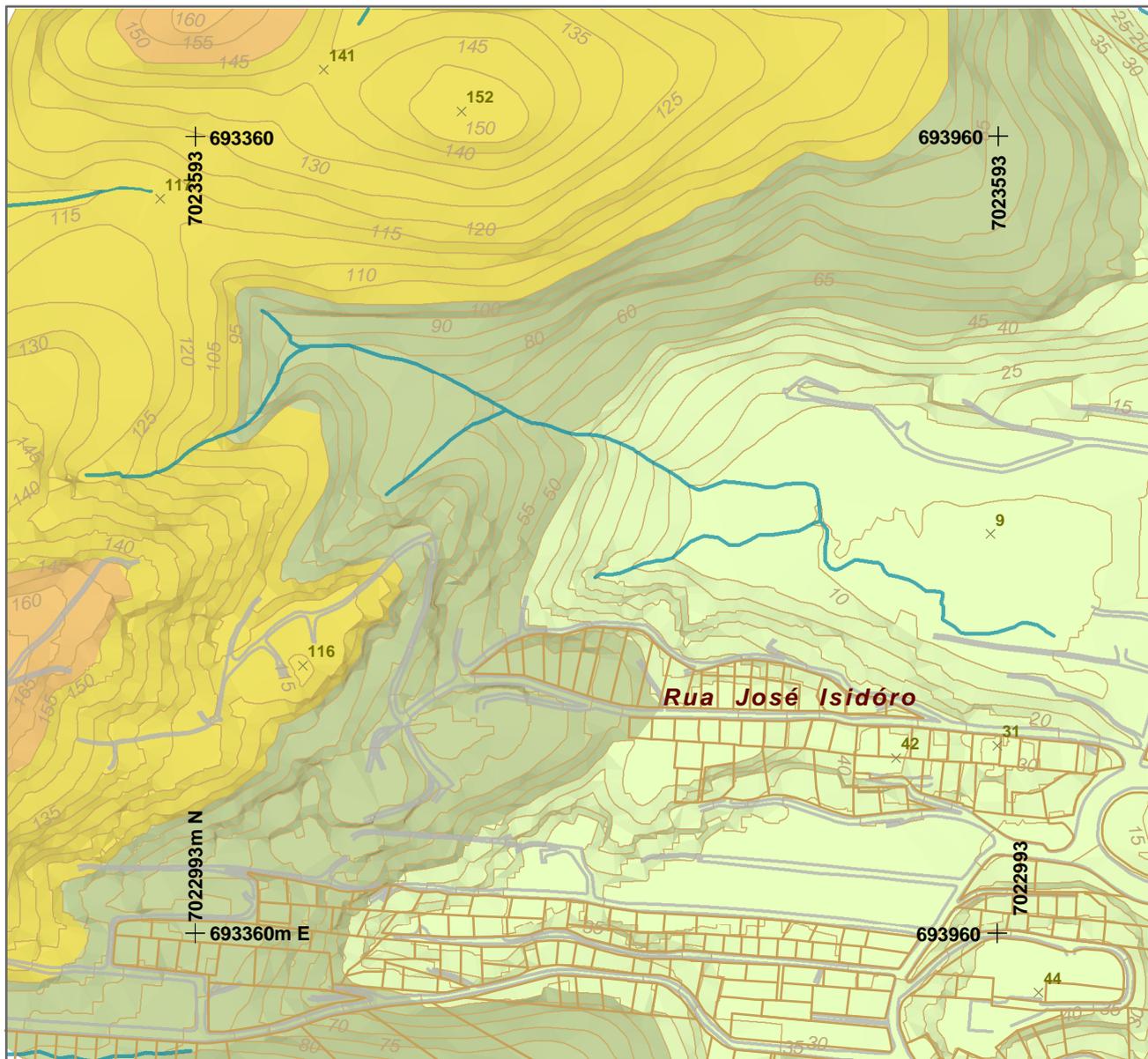
**Foto L:** Via sem sarjetas ou outro tipo de drenagem de águas e sem pavimentação. As casas estão implantadas muito próximas à via, com execução de grande cortes no terreno. Não há local apropriado para a deposição do lixo e sua coleta.



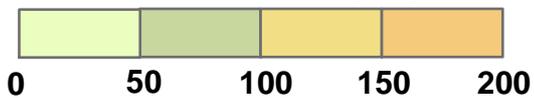
# Mapa de Hipsometria

## Morro da Pedreira

Blumenau - SC — Escala 1: 5.000

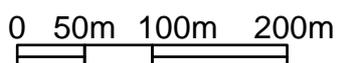


### Altitudes (m)



### Convenções Cartográficas:

- hidrografia
- vias
- lotes
- cotas altimétricas



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

#### Fonte de Dados:

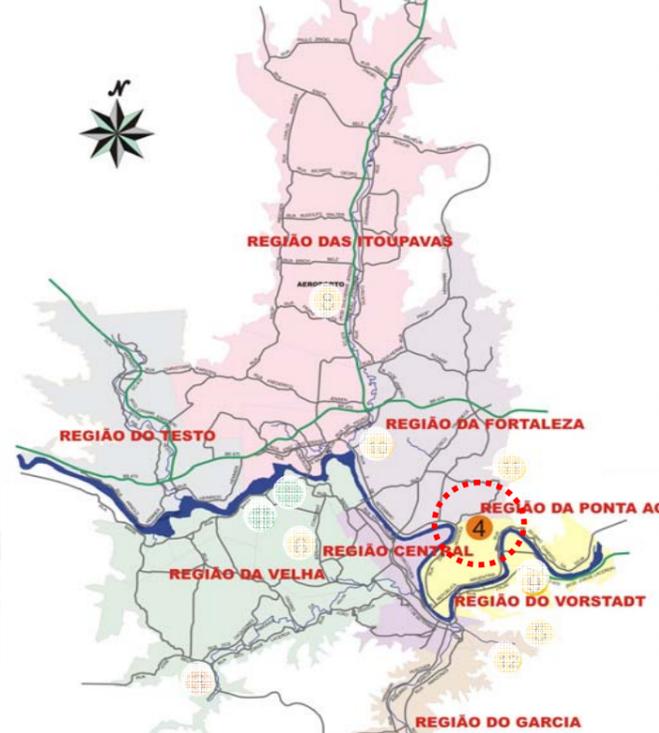
Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

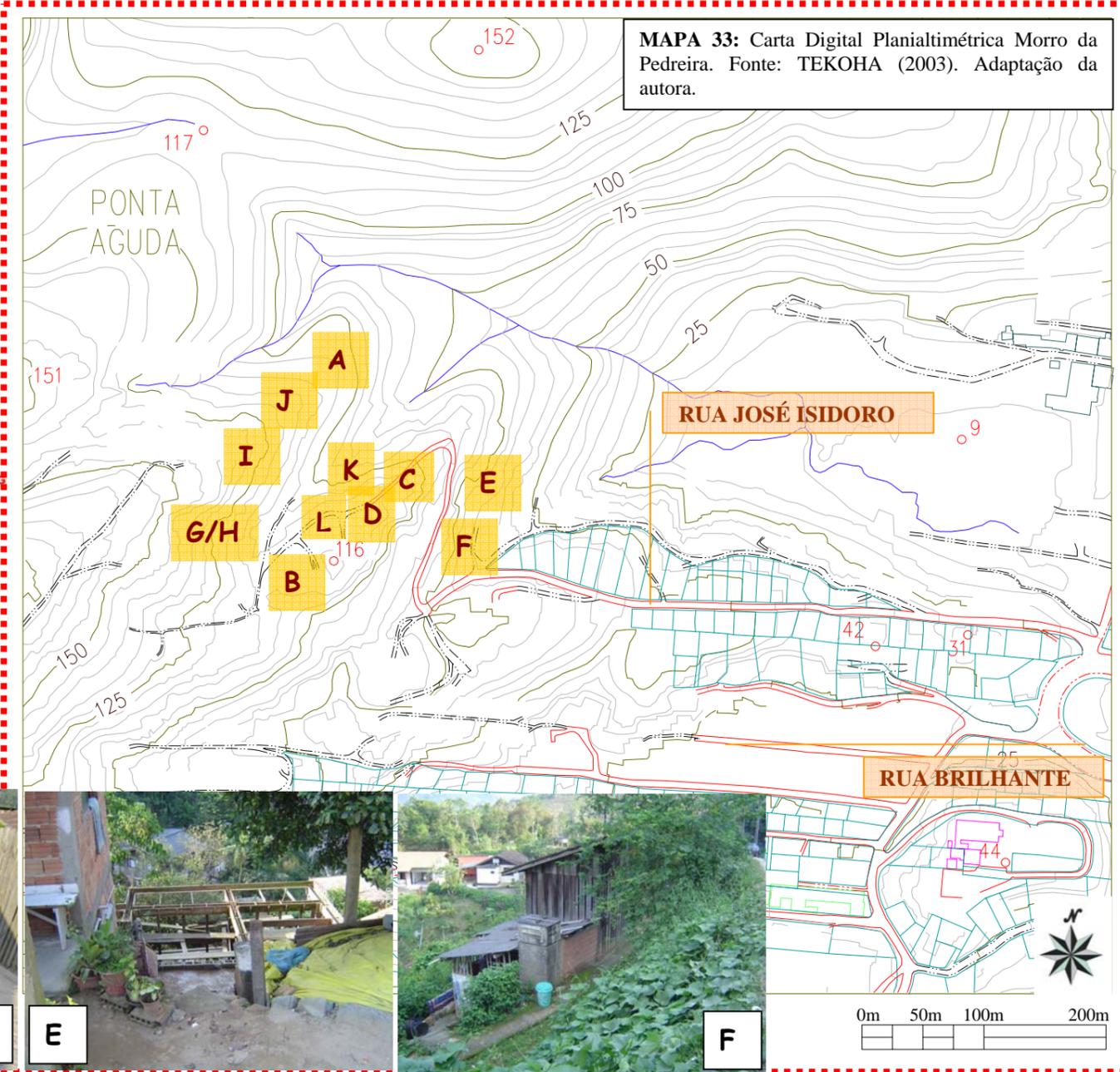
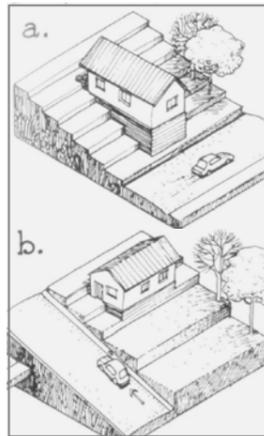
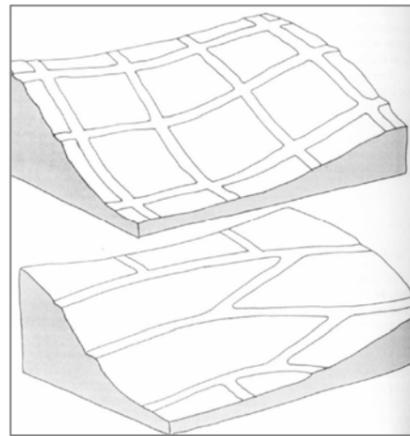
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Jancina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil



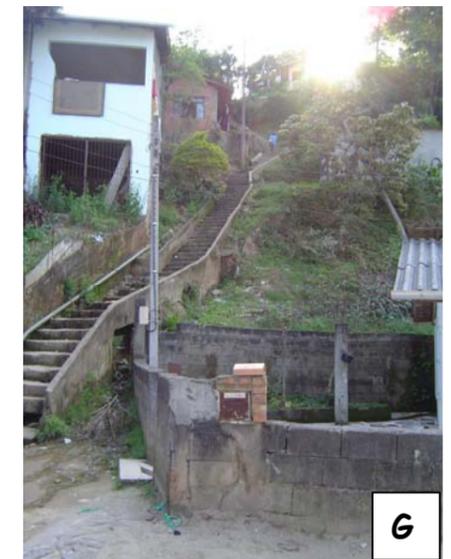
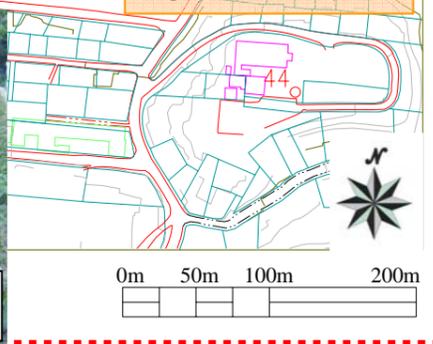
**FIGURA 41:** Localização Morro da Pedreira. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



**FIGURAS 42 E 43:** Arruamentos com critérios alternativos em zonas de forte declividade e critérios de localização de ruas e lotes em relação à declividade. Fonte: Mascaro (1997: 120-121).



**MAPA 33:** Carta Digital Planialtimétrica Morro da Pedreira. Fonte: TEKHOA (2003). Adaptação da autora.



**FOTOS A – L:** Pedreira. Fonte: Amanda Máximo (2005)

## 2.4 PLANEJAMENTO URBANO EM BLUMENAU: CONSIDERAÇÕES GERAIS

A população de baixa renda que ocupou as áreas de encostas, mais periféricas e desconexas com a cidade formal, não teve respaldo técnico ou orientação por parte da Prefeitura. Hoje, o orçamento público do município paga a conta dessa ocupação desordenada em áreas verdes, de preservação ambiental e de grande fragilidade geológica. A Defesa Civil e a Secretaria de Finanças do Município apud JSC (1996) divulgaram os prejuízos com as enxurradas de 1990 a 1993, contabilizados cerca de U\$ 46.116.610,00 (dólares), ou seja, um comprometimento de 23,6% com a arrecadação municipal nesses 4 anos.

Segundo Bonduki (1998), a permissividade e ausência do poder público no que se refere a uma política habitacional consistente estendeu-se no Brasil até pelo menos a década de setenta, o que acabou por permitir a formação e crescimento de uma cidade ilegal, desprovida de infraestrutura, desarticulada da estrutura viária da zona urbanizada e várias vezes maior que a cidade oficial. Em Blumenau, apenas em 1997, algumas modificações aconteceram no layout da máquina pública gerando um novo programa político de necessidades, referindo-se ao tratamento da questão habitacional de forma menos pontual e assistencialista. A Superintendência da Habitação, anteriormente vinculada à Secretaria de Assistência Social, passou para a Secretaria Municipal de Planejamento, reorientando sua forma de atuação. Diversos programas foram criados, entre eles o Programa Cidade Popular<sup>37</sup>. O objetivo do Programa consiste no maior envolvimento com as áreas degradadas, ocupações inadequadas localizadas em áreas de risco ou de preservação ambiental. A proposta objetiva a recuperação destas áreas, levando infraestrutura aos assentamentos já cadastrados com projetos de reurbanização e regularização fundiária.

Para a Secretaria de Habitação (2003) este tipo de projeto corresponde a 1/3 do custo de um programa habitacional de construção de moradias, além de obter maior satisfação da comunidade beneficiada, que deve permanecer no local onde reside. O Morro do Horto-Florestal, localizado à Rua Bahia/Fritz Mueller no bairro do Salto (figura 22, p. 100; fotos 35 e 36), foi a primeira área a ser beneficiada pelo programa. Contudo, detectamos que os gastos previstos para a fase de execução do projeto no morro foram superiores ao inicialmente calculado. Este fato ocorreu devido aos imprevistos durante as obras de execução; como a grande quantidade de lixo

---

<sup>37</sup> Devemos lembrar que, com a mudança da gestão 2000-2004 para 2005-2009, alguns Programas foram suspensos pela administração pública, inclusive o Programa Cidade Popular, mesmo em fase de andamento. Consideramos que o fato não diminui a importância dos levantamentos e posteriores análises comparativas ao estudo dessa pesquisa.

retirada do local que gerou novos trabalhos de terraplenagem para a abertura das vias. A superintendência da Secretaria Habitacional apontou falha na elaboração de um diagnóstico mais detalhado e preciso da área<sup>38</sup>.

**FOTOS 35 E 36:** Horto-Florestal em 1997 (antes) e 2000 (depois das obras do Programa Cidade Popular). Fonte: Secretaria de Planejamento (Habitação) da PMB, 2003.



O Programa ainda estabelece como meta a intervenção em mais 11 assentamentos, já em fase de andamento dos projetos. A prioridade imediata para a aplicação dos recursos do Programa, disponibilizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), é para os morros da Pedreira e Dona Edite.

#### 2.4.1 *Potencial das Ferramentas para Subsidiar o Planejamento*

Os materiais e dados utilizados como base para a elaboração do diagnóstico e levantamentos necessários para os projetos do Programa Cidade Popular foram as imagens aéreas e bases cartográficas de 1993, materiais que constam no Setor de Cadastro da Prefeitura. No entanto, um novo levantamento aéreo da cidade (escala 1:8.000), foi feito pela empresa Aeroimagem (de Curitiba) em 2003, com a intenção de elaborar novas restituições aerofotogramétricas (escalas 1:2.000) de todo o território urbano<sup>39</sup>. Através da utilização de softwares como o ArcView 8.3 (ESRI), Microstation (Bentley) e GeoInfo, os mapas digitais foram atualizados exigindo, em muitos casos, um levantamento de campo para o correto registro das informações sobre a situação fundiária. Isto se repetiu especialmente para as áreas mais periféricas, principalmente nas áreas de ocupação ilegal cujas informações ainda não faziam parte

<sup>38</sup> Informação verbal concedida em entrevista com José Renato Neves, Superintendente da Secretaria de Habitação (gestão 2003) em jan. 2004.

<sup>39</sup> Estes materiais estão disponíveis no Setor de Cadastro da Prefeitura desde maio de 2005, segundo informação obtida junto ao Instituto de Planejamento Urbano (IPPUB), fev. de 2005.

das restituições de 1993 (como é o caso do nosso objeto de estudo; morro Dona Edite). A intenção foi digitalizar, paralelamente à elaboração dos mapas, um banco de dados sobre cada lote e/ou edificações existentes, informando a situação legal, do terreno, rua, quadra e bairro, além de gerar a cartografia em três dimensões (3 D; escala 1: 2.000). Nesse trabalho, destacamos que algumas áreas ficaram sem a estrutura fundiária cadastrada e atualizada em campo, o que dificultou em parte nas análises das áreas de risco da cidade nesta pesquisa (capítulo 2.3).

Ainda, tem sido importante fonte de informações do Esboço Geotécnico (capítulo 2, mapa 5) divulgado em outubro de 1995, mas seu texto indica que novas pesquisas são indispensáveis nas análises de uso e ocupação do solo, assim como na identificação de áreas de risco na cidade. Também, a Carta de Uso e Ocupação do Solo, que resultou desse estudo geotécnico, afirma em seu texto ter apenas um caráter de orientação, e não pretende substituir os estudos e levantamentos específicos de cada caso, exigidos na elaboração dos projetos e obras. De certa forma, o texto da carta acaba por justificar e incentivar a realização desta pesquisa.

#### *2.4.2 Interação com a Defesa Civil*

Em outubro de 2003, aplicamos junto à Secretaria de Defesa Civil um roteiro de informações sobre a gestão de risco de encostas no município. O roteiro foi encaminhado ao Ministério das Cidades, através do responsável pelo levantamento das áreas de risco em encostas no Brasil, o geólogo Fernando Nogueira. Dentre os resultados obtidos, pode-se evidenciar ainda que a cidade conta com um procedimento de alerta para a prevenção de enchentes, mas não para a prevenção de possíveis enxurradas e deslizamentos. Constatamos que o atendimento na ocorrência de acidentes é emergencial, realizado pelo Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e, na ausência de vítimas, pela Defesa Civil. Não existem ações para a eliminação ou redução das áreas de risco no município e os materiais existentes são insuficientes e tratam da questão de forma generalizada. Além da Carta de Uso e Ocupação do solo, citamos o Mapeamento Temático dos Riscos, não digital, que inclui áreas de suscetibilidade às enchentes e enxurradas. A importância da confecção de materiais iconográficos em escala de detalhamento e a elaboração de uma política habitacional multidisciplinar, que envolva especialistas de diversas áreas, foram as conclusões obtidas na aplicação do roteiro. Também, a burocracia que impede a aplicação de verbas já liberadas para a intervenção nessas áreas deve ser reduzida.

Hoje, o grande desafio do planejamento urbano na cidade, segundo os cadastros da Secretaria de Habitação realizados em parceria com a Universidade Regional de Blumenau (FURB), consiste no enfrentamento de um déficit habitacional qualitativo de aproximadamente 4.000 moradias na cidade. Estas moradias representam o número de famílias em sub-habitações, sem infra-estrutura e condições de habitabilidade. Segundo Müller apud JSC (1996), 30% deste déficit habitacional estão localizados em áreas de risco iminente e as demais em áreas de risco potencial. Também, existe um déficit habitacional quantitativo, de famílias sem moradia, com aproximadamente 6.000 unidades, totalizando 10.000 moradias no município. Esses dados geram a urgência em se investir em novos programas habitacionais que diminuam estes índices e em diretrizes de uso e ocupação do solo adaptadas à realidade dessa população.

## CAPÍTULO 3

### O MORRO DONA EDITE

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Considerando as análises elaboradas no capítulo anterior, sobre as ocupações de risco nas encostas, o morro Dona Edite ilustra um exemplo bastante semelhante às demais áreas da cidade. O quadro histórico das ocorrências relacionadas aos problemas ambientais e geológicos em Blumenau mostrou o D. Edite em manchetes desde o ano de 1983, cerca de aproximadamente três anos após o início de sua ocupação. Segundo Jensen (1995), o D. Edite, o morro do Artur e a rua Coripós são os locais mais problemáticos entre as 22 principais localidades de risco da cidade.

O Dona Edite está situado à rua Franz Müller, via de acesso principal que concentra grande parte do fluxo no bairro da Velha Grande, região sul de Blumenau (mapa 3, cap. 2). De acordo com a tabela ilustrada no capítulo anterior (p. 99), o bairro soma 376 ocorrências, o maior número registrado na cidade no período de 1997 a 2004. Destas ocorrências, podemos afirmar que 97 (25,78%) foram registradas no D. Edite através dos dados coletados nos arquivos de 1997 a 2005 da Defesa Civil de Blumenau (fotos 37 e 38).

**FOTOS 37 E 38:** Deslizamentos no morro Dona Edite. Fonte: Arquivo da Defesa Civil (2002).

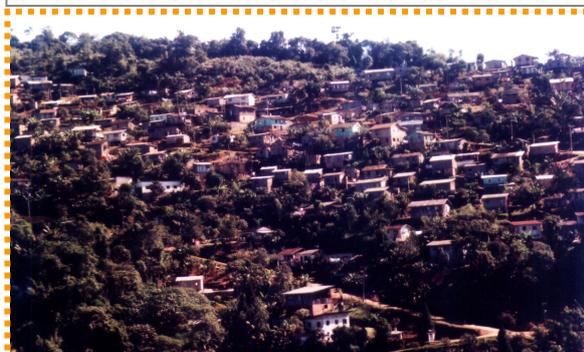


Influenciado, também, pela forte tradição alemã trazida pelos primeiros colonizadores, a divisão das glebas no bairro acompanhou o vale do Ribeirão da Velha. A malha urbana seguiu os traçados da época com a estrada principal de acesso ( Rua Franz Mueller) no fundo do vale, paralela ao ribeirão e com lote estreito e comprido que sobe a encosta até o encontro com o topo do morro, confrontando-se com a linha divisora de águas. Na imagem aérea de 2003 (figura 45) observamos a atual configuração da área e a sua evolução através das

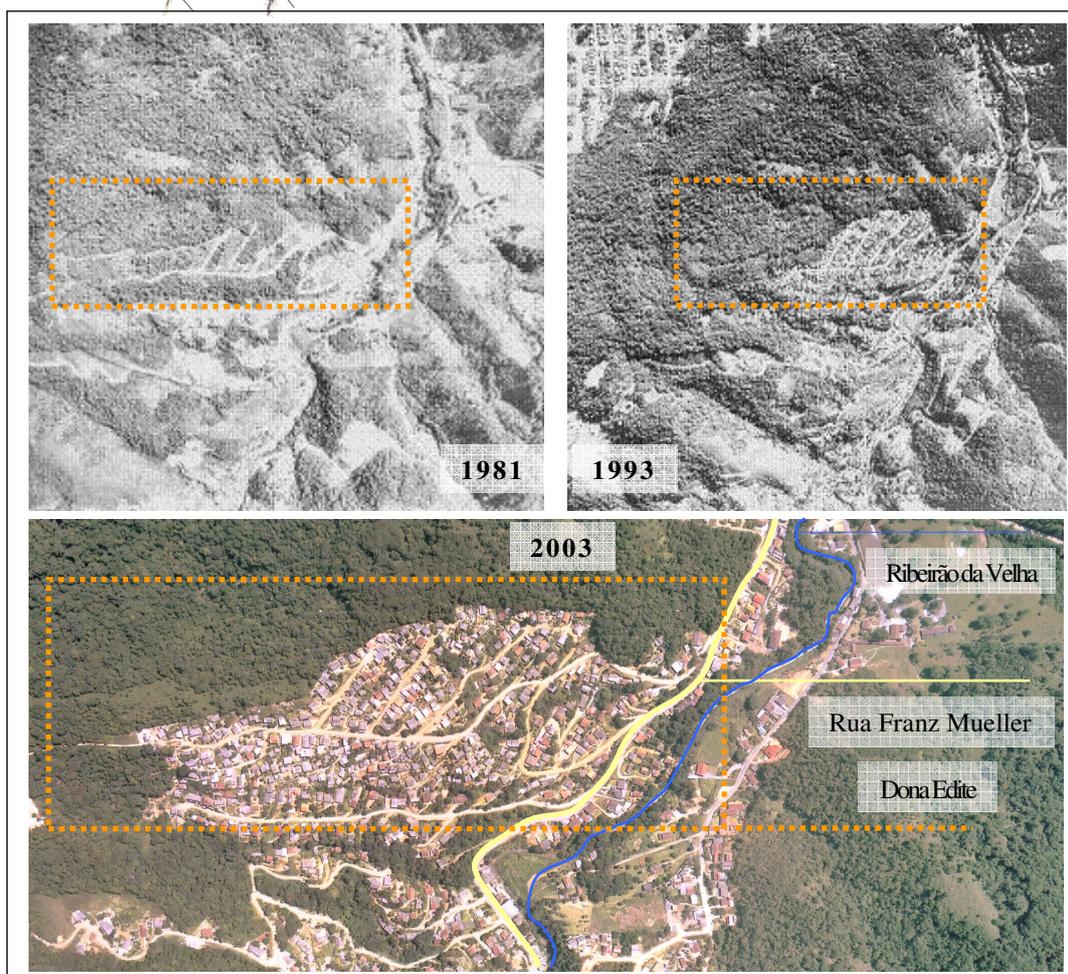
imagens de 1981 e 1993. Destacamos que, desde o início, a malha viária já estava traçada no loteamento facilitando ainda mais a evolução ilegal de sua estrutura fundiária.



**FIGURA 44:** Localização da área de estudo: Morro Dona Edite. Fonte: Secretaria de Habitação (2003). Adaptação da autora.



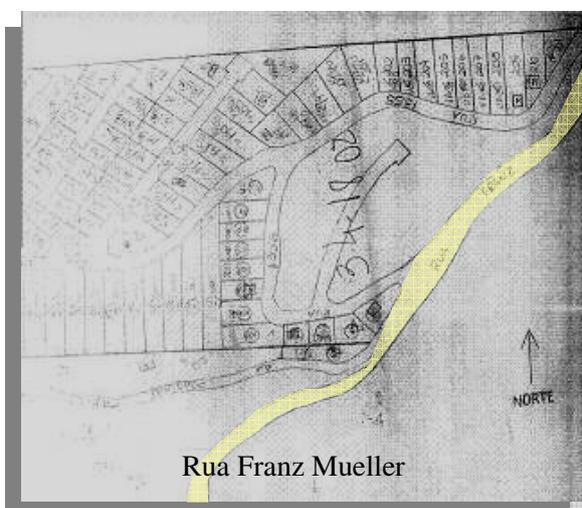
**FOTO 39:** Vista panorâmica da ocupação na encosta do morro Dona Edite. Fonte: Arquivo da autora (2005).



**FIGURA 45:** Evolução da ocupação no morro Dona Edite – Fotografias Aéreas. Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A. Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) – SAD 69 – Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC) e Datum horizontal: vértice Chuá (MG)

Estes fatores foram somados à escolha do nosso objeto de estudo, assim como foram para a Prefeitura de Blumenau que, em sua gestão de 2003, selecionou também o Dona Edite para o Programa Cidade Popular (capítulo 2.4). O projeto urbanístico para o morro está concluído e alguns documentos já foram aprovados, reforçando a importância das análises pelo viés teórico desta pesquisa.

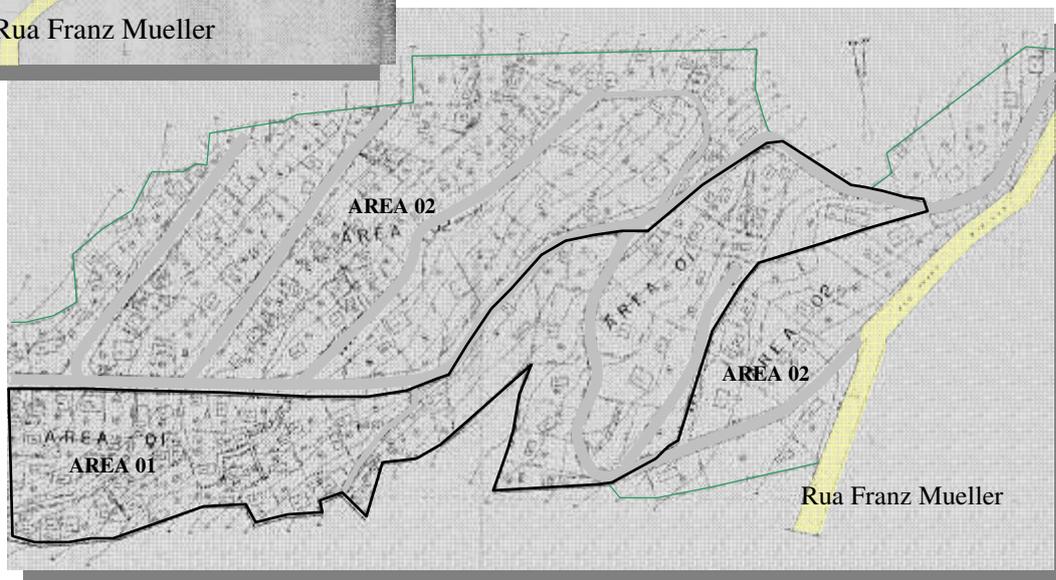
A ocupação do D. Edite deu-se por volta de 1980, em terras do proprietário Sr. Kuniberto Hubes, que iniciou um loteamento sem infra-estrutura e de forma ilegal. Segundo Ewald (1996:21), o Sr. Hubes veio a falecer em 1988, antes de regularizar a situação do loteamento. Apenas recentemente a Prefeitura de Blumenau tem se esforçado no sentido de regularizar a questão fundiária, em função dos projetos de intervenção na área.



**FIGURAS 46 E 47:** Primeiro registro do desmembramento de lote do morro Dona Edite e levantamento planimétrico e cadastral do loteamento (escala original 1:500; jun. 1995). Fonte: Arquivos da PMB (2003). Adaptações da autora.

Legenda:

Área 01: imprópria a ocupação  
Área 02: ocupação restrita



Imprimindo uma qualidade muito baixa, a figura 46 ilustra o documento mais antigo encontrado nos arquivos da Prefeitura, com data provável anterior à ocupação em 1980. Sem escala, base cartográfica ou referências precisas, observa-se a rua Franz Mueller, as ruas do loteamento ainda inominadas e um parcelamento referente ao lote já delimitado. No

levantamento planialtimétrico de 1995 (figura 47), a ocupação no morro não corresponde ao loteamento estabelecido anteriormente, revelando uma ocupação desordenada e bastante consolidada. Nesse mapa, a Prefeitura apresenta um levantamento fundiário da área, com os lotes numerados (209 lotes), as áreas cotadas e os proprietários cadastrados. Observa-se, ainda, que uma caracterização do uso e ocupação do solo foi estabelecida a partir da análise geotécnica (ver esboço geotécnico no mapa 5, cap. 2). Foram definidas duas áreas e suas condições: (1) imprópria e (2) restrita à ocupação. Além de ter sido considerada nesta caracterização a questão geológico-geotécnica, também as declividades acentuadas somaram condições à delimitação destas duas áreas.

### 3.1.1 Aspectos Socio-econômicos e da Ocupação

Hoje, o loteamento Dona Edite é considerado uma ocupação clandestina, ou seja, quando o proprietário vende os lotes sem o conhecimento da Prefeitura. O loteamento possui 201.681,39m<sup>2</sup> e, segundo a Defesa Civil (2002), conta com 317 famílias. A tabela 13 elabora uma síntese dos dados sobre a ocupação no D. Edite obtidos através das visitas a campo e outros estudos realizados por pesquisadores e técnicos da Prefeitura.

**TABELA 13:** Síntese dos dados obtidos junto à comunidade do morro Dona Edite. Fontes: MÁXIMO (2000), EWALD (1996), FELLER (1999), BACHMANN E SCHAEFER (1993), dados obtidos junto ao Serviço de Assistência Social da PMB (2004) e visitas a campo. **CONTINUA**

<b>Dados sobre a ocupação no morro Dona Edite</b>	
<b>Moradores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolaridade: 90,69% possui 1º grau incompleto e 2,32% não possui escolaridade.</li> <li>• Cerca de 44% da população está desempregada e os que estão ativos são geralmente serventes, marceneiros, jardineiros, diaristas, costureiras, pedreiros e auxiliar de serviços;</li> <li>• No Estado, observamos que as famílias vêm principalmente das cidades de Xanxerê, Xaxim, Chapecó, Florianópolis e Lages, mas também do Rio Grande do Sul e do Paraná. Em 67, 44% dos casos, as pessoas souberam do morro Dona Edite através dos parentes e, o motivo da permanência de 83,72% destas pessoas no local é a procura de um emprego na cidade;</li> <li>• A maioria pretende ficar no local definitivamente e alegam não possuírem condições para se mudar.</li> </ul>

**TABELA 13:** Síntese dos dados obtidos junto à comunidade do morro Dona Edite. Fontes: MÁXIMO (2000), EWALD (1996), FELLER (1999), BACHMANN E SCHAEFER (1993), dados obtidos junto ao Serviço de Assistência Social da PMB (2004) e visitas a campo. **CONTINUA**

<b>Lote e Residência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As tipologias das casas são muito parecidas e predominantemente mistas (em madeira e alvenaria). São cobertas geralmente por telhas de fibrocimento (Eternit) e não recolhem as águas da chuva que caem diretamente no solo provocando rachaduras e erosão. Um dos aspectos mais importantes é o tipo de estrutura utilizada na fundação das casas, feitas de madeira roliça pelos próprios moradores e sem qualquer conhecimento técnico;</li> <li>• As casas são construídas muito próximas umas das outras e não ultrapassam 60 m<sup>2</sup> de área construída. Pouco mais da metade dos terrenos existentes possuem área até 200m<sup>2</sup> e o restante não ultrapassa os 300m<sup>2</sup>; em alguns casos, comportam duas casas.</li> </ul>
<b>Infra-Estrutura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A coleta de lixo é feita na via principal (rua da Comunidade), não alcançando os locais mais altos do morro. Muito lixo se encontra em local inadequado;</li> <li>• Os moradores sempre sofreram com a falta de um sistema de abastecimento de água nas casas, tendo que buscá-la nas nascentes que existiam no alto do morro ou que chegava de caminhão. Depois que foi implantada a rede, esta não possuía pressão suficiente para abastecer todo o morro. A SAMAE instalou uma caixa d'água em novembro de 1994 à rua Franz Mueller mas, posteriormente, foi necessária a colocação de uma bomba em meia encosta para garantir maior pressão, abastecendo as casas mais altas. Mesmo com estas medidas os moradores não garantem total satisfação com o serviço;</li> <li>• O Esgoto sempre correu a céu aberto no Dona Edite. Em março de 1995 foi colocada a rede de esgoto apenas na rua principal (rua da Comunidade), não atendendo a todo o loteamento; e a destinação final é a rede pluvial. Paralelamente a esta situação, observamos que cerca de 17,3% dos casos não possuem banheiro na casa;</li> <li>• A maioria das casas possui abastecimento de energia elétrica pela CELESC, mas é considerável o número aproximado de 30% das casas utilizando ligações clandestinas (ou rabichos);</li> <li>• As ruas não são pavimentadas, não possuem calçadas para a circulação dos pedestres e o sistema de drenagem pluvial é bastante precário, sendo que em muitos trechos encontra-se danificado ou ausente;</li> <li>• Não existem praças ou áreas públicas destinadas ao lazer da comunidade. É possível notar uma área desmatada no topo do morro que, segundo os moradores, é conhecido como "campinho". Segundo informações obtidas junto à assistência social da prefeitura, em 2004, este local tem sido ponto de uso de drogas.</li> </ul>

**TABELA 13:** Síntese dos dados obtidos junto à comunidade do morro Dona Edite. Fontes: MÁXIMO (2000), EWALD (1996), FELLER (1999), BACHMANN E SCHAEFER (1993), dados obtidos junto ao Serviço de Assistência Social da PMB (2004) e visitas a campo. **CONCLUSÃO**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os grupos organizados que se envolvem com a comunidade são: Cooperativa de Costura; Coordenadores de Rua; Clube de Mães (equipe de organização feminina); Associação de moradores e algumas igrejas. No mesmo local onde a associação costuma se encontrar, a Casa Comunitária, funciona uma creche mas, como pudemos conferir no local, não possui capacidade para atender a todas as crianças da comunidade. Existem dois telefones públicos instalados no morro, alguns bares e pequenos mercados que revendem os produtos comprados nos supermercados.</li></ul>
Outros	<ul style="list-style-type: none"><li>• São relatados pelos moradores muitos casos de deslizamentos e enxurradas. Os mais comuns são os desabamentos de terra nas casas, casas atingidas por fortes enxurradas e coberturas danificadas (principalmente com a ação dos ventos fortes);</li><li>• Cerca de 34,88% da população tem consciência do perigo e de que estão morando em uma área de risco.</li></ul>

### 3.1.2 Aspectos legais

A segunda grande reformulação do Plano Diretor Físico Territorial de Blumenau de 1977 ocorreu em 1996, quando foram inseridas importantes diretrizes urbanísticas. O atual Plano Diretor teve reformulado o Código de Zoneamento, reajustando índices urbanísticos, criando novas zonas residenciais, ampliando a malha de corredores de serviço e readequando algumas restrições.

No Código de Zoneamento e Uso do Solo (LC 140), em seu Art. 14º, "os Corredores de Serviço visam formar uma malha que atinja toda a cidade, levando o comércio a todos os bairros, possibilitando assim, que as áreas residenciais se destinem predominantemente ao uso residencial." A rua Franz Mueller no bairro da Velha é considerada como corredor de serviço (CS4), via adequada ao comércio vicinal como armazéns, mercearias e quitandas, e varejista de pequeno porte como boutiques, lojas e sapatarias.

As zonas residenciais são definidas pela declividade média da área e destinadas à função habitacional, com densidades decrescentes a partir da região central da cidade, entremeadas por zonas com densidades menores em função da topografia. O morro D. Edite encontra-se no limite do perímetro urbano da cidade e foi definido como ZR1 (ver tabelas 10 e 11, capítulo 2). Apesar da Lei indicar para as ZR1 baixas densidades em áreas de

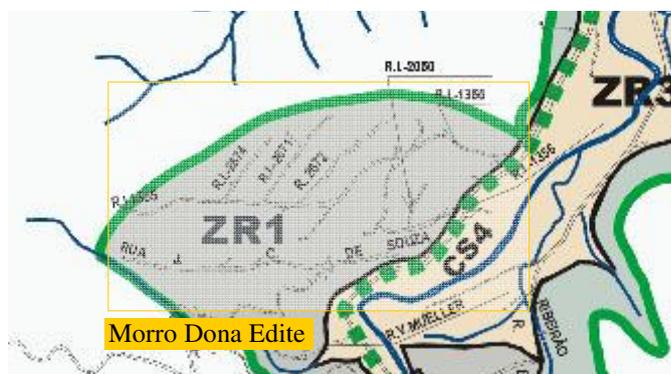
declividade entre 20% e 45%, o D. Edite possui densidade elevada e, muitas vezes, inclinações maiores que 45° (ver análises referentes ao capítulo 2.3).

A alteração mais recente do Plano que afeta a área do D. Edite foi aprovada em 2003, e estabelece as ANEAs (áreas "non aedificandi") medidas a partir da área das bacias hidrográficas, inclusive para os rios intermitentes dentro do perímetro urbano. Este é o caso do D. Edite que apresenta rio intermitente em área próxima ao limite do loteamento.

Diferentemente do que o Plano Diretor Municipal estabelece, o D. Edite possui ocupação desordenada e não segue os índices urbanísticos de uma ZR1. Observamos, também, que a ocupação não atende às normas vigentes na esfera Federal. Citamos a Lei de Lehmann nº 6.766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano nas encostas, proibindo as ocupações com declividades acima de 30%; entre outras citações indiretas referentes à biota, cursos d'água, proteção e estabilização de taludes e preservação da vegetação das nascentes, topos de morros e encostas com declividade superior a 45°. Ainda, as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determinam que são reservas ecológicas as áreas com declividade superior a 100% ou 45° em encostas ou parte destas, não podendo haver ocupação, caso contrário ao D. Edite.

No Brasil, esse modelo se repete não apenas em cidades diferentes mas em locais (mangues, nascentes, encostas) de características, concentrações e modelos de ocupação diferentes entre si. Na maioria dos casos seria necessário um redesenho específico de cada ocupação e alterações na Lei de Proteção Ambiental, tendo em vista que as comunidades já consolidadas no local exercem pressão pela sua não remoção e por investimentos públicos emergenciais, agitando os meios político, social e urbanístico. (PETINNE E OLIVERIA, 2000). Os autores reforçam a necessidade de uma revisão das Leis adequando às características da realidade urbana desses assentamentos. Para Pippi, Afonso e Santiago (2005), a cidade não deve ser apenas produzida por normas padronizadas, é preciso articular as dimensões econômicas e sociais das dimensões territoriais para que haja a gestão do solo. Neste caso, ressaltam, ainda, que os valores ambientais de cada região da cidade devem ser levados em consideração para garantir a qualidade de vida de todos os integrantes.

**FIGURA 48:** Mapa de Zonamento - BNU. Fonte: Guia Digital de Blumenau, (2003).



Diante deste quadro e, sobretudo da luta dos moradores por seus direitos, foi criado a partir dos anos 80 um novo instrumento urbanístico em várias prefeituras do país que estabelece as Zonas ou Áreas de Especial Interesse Social (ZEIS/AEIS). A concepção básica deste instrumento é incluir no zoneamento da cidade uma categoria que permita, mediante um plano específico de urbanização, estabelecer padrões urbanísticos próprios para determinados assentamentos (ROLNIK, 2000). Ainda, o Estatuto das cidades (Lei nº 10.257) prevê a instituição das ZEIS como instrumentos da política urbana a serem aplicados nas cidades com mais de 20.000 habitantes a partir de 2006.

Em Blumenau, o Código de Diretrizes Urbanísticas (LC142/97) define em seu Cap. VIII as AEIS como os imóveis públicos ou privados não utilizados ou subutilizados, necessários à implantação de programas habitacionais de baixa renda ou ainda àqueles ocupados por favelas, por loteamentos irregulares e por conjuntos habitacionais de baixa renda, destinando-os a programas específicos de urbanização e regularização fundiária. Logo, em seu Art. 47, a Lei determina que não serão declaradas como AEIS as áreas ocupadas por assentamentos situados em áreas de risco, em áreas de preservação permanente e nas faixas de domínio estaduais, federais e municipais.

O morro D. Edite, considerado como um dos 12 bolsões de pobreza da cidade pela Secretaria de Habitação, foi aprovado pelo decreto 7236/02 como AEIS dando seqüência aos projetos de intervenção urbana na área pela Prefeitura. Isto coloca em discussão a validade da LC140/Art. 47, uma vez que o D. Edite consiste em uma das mais importantes áreas de risco na cidade devido à grande fragilidade da encosta, conforme os levantamentos desta pesquisa. Esta afirmação encontra respaldo teórico na própria LC140 que, em seu Cap.X, determina que as áreas com condições físicas adversas à ocupação urbana, as áreas frágeis de encostas e as áreas frágeis de baixada são também chamadas áreas de risco.

As áreas de ocupações desordenadas em encostas têm conquistado um espaço cada vez maior no palco das políticas públicas, sendo abordadas nos planos de uso e ocupação do solo de formas cada vez mais diretas. No caso de danos ou problemas causados por estas ocupações, o assunto se transforma em questão jurídica e o que se observa geralmente é a relativa responsabilidade civil. Para Cunha org. (1991), a omissão da administração pública é vinculada à "força maior" ou aos "fatos da natureza", que resultam na redução das sanções a ela impostas. Nesse sentido, nossa pesquisa vem contribuir com o reconhecimento dos agentes e fatores causadores do risco de deslizamentos e, por sua vez, estes como acidentes previsíveis e bastante freqüentes em Blumenau, afastando das decisões a incidência do argumento "fatos da natureza".

O inventário do processo histórico de ocupação do D. Edite é de grande importância para a compreensão do nosso tema de pesquisa; assim como para a elaboração de um banco de dados que contribua nos futuros projetos de monitoramento da área de estudo. Em seguida, veremos os aspectos relacionados ao sítio e as características específicas da apropriação do morro que devem estabelecer a relação com os riscos de deslizamento, etapa que antecede à identificação destes.

### 3.2 EIXO DE ANÁLISE 1: *suscetibilidade*

A análise das características físicas e da paisagem do morro D. Edite geram os dados relacionados à **suscetibilidade** da área aos riscos de deslizamentos. Este levantamento responde ao objetivo 3 de nossa pesquisa e introduz a análise dos fatores de risco abordados no cap. 1.5. Os condicionantes naturais podem ser separados em dois grupos: dos agentes predisponentes e dos agentes efetivos (ver tabela 4, cap. 1). O primeiro refere-se às características intrínsecas ao meio físico natural e o segundo, àquelas diretamente responsáveis pelo desencadeamento dos movimentos de massa e processos de alteração da paisagem, aqui relacionados ao nosso objeto de estudo.

Utilizando a unidade de bacia hidrográfica do Ribeirão da Velha, onde está inserido nosso objeto de estudo, citamos brevemente um projeto de pesquisa concluído em 2005 cujos resultados influenciam diretamente em nossas pesquisas. Em seguida, no ambiente do software Esri ARCVIEW 8.3, utilizamos como base o mapeamento de 2003 fornecido pela empresa TEKOKHA Engenharia (responsável pela elaboração das restituições das imagens aéreas e elaboração de todo o banco de dados solicitado pela Prefeitura de Blumenau; cap. 2.4) para a elaboração da cartografia temática com os aspectos físicos do morro D. Edite. Ainda, utilizando as coordenadas "z" de cada ponto de controle terrestre e, representando através das cores as altitudes do terreno (escala hipsométrica adotada), foi possível elaborar o modelo 3 D da encosta onde se situa o morro D. Edite; outra ferramenta que facilita a leitura da nossa área de estudo.

#### 3.2.1 *A Análise do Bairro*

Diante do cenário de riscos e desastres geológicos na cidade de Blumenau e, tendo em vista a necessidade de se reverter o quadro de tantas perdas econômicas e sociais, foi

desenvolvida a pesquisa "Um Olhar Sobre as Áreas de Risco de Escorregamento no Município de Blumenau: em busca da prevenção", através do Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) da Universidade Regional de Blumenau. Ela contou com o apoio financeiro da Fundação de Ciência e Tecnologia (FUNCITEC) e com a parceria da Diretoria da Defesa Civil de Blumenau. A área de estudo compreende parte da área urbana do bairro da Velha Grande e abrange as ruas Franz Mueller, Hermann Kratz e suas laterais (figura 49, p.161).

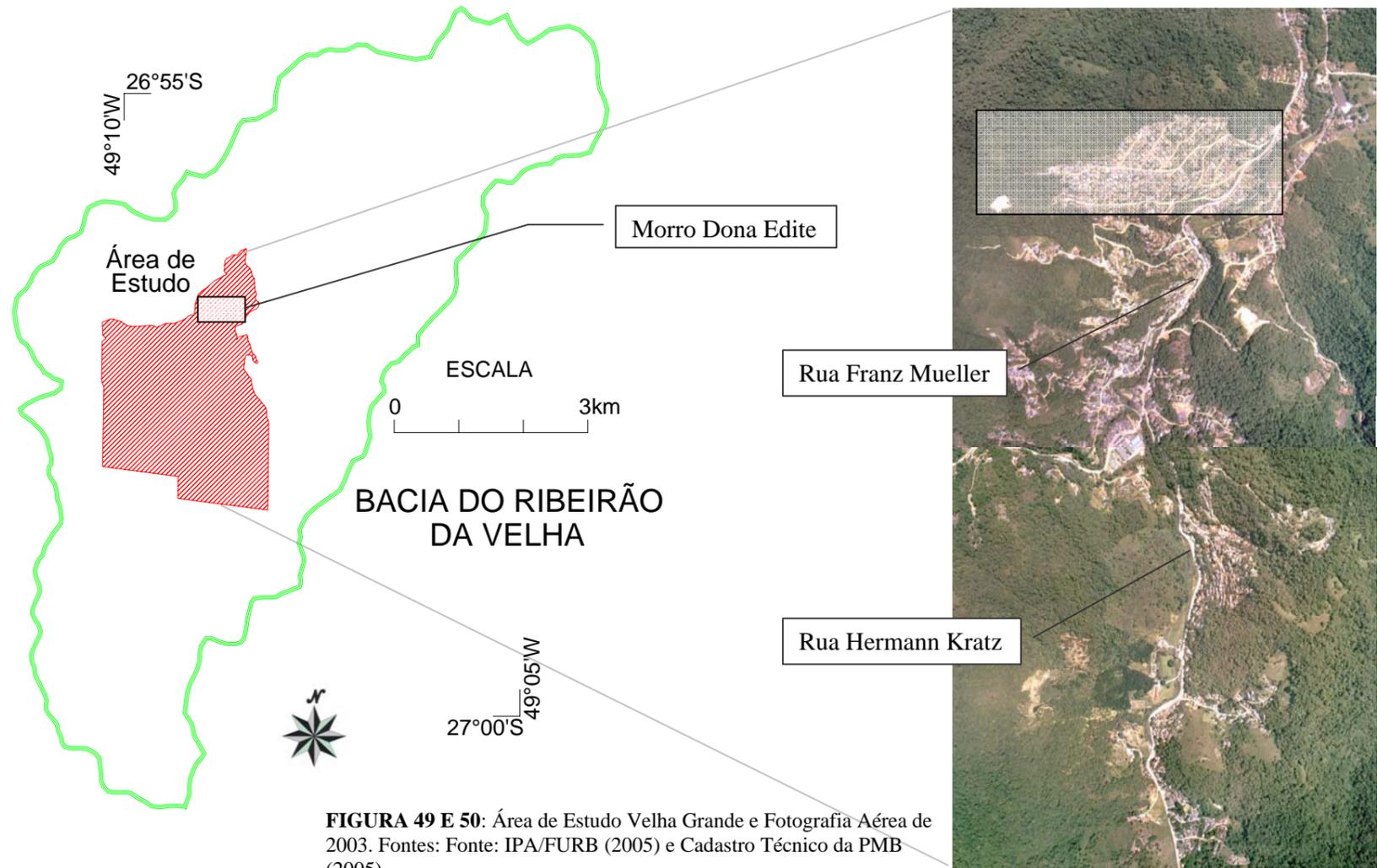
A equipe multidisciplinar composta por seis profissionais das áreas de arquitetura, engenharias e ciências exatas e naturais contaram com as imagens aéreas de 2003 fornecidas pela empresa Aeroimagem S.A..

As principais atividades desenvolvidas pela equipe podem ser assim resumidas:

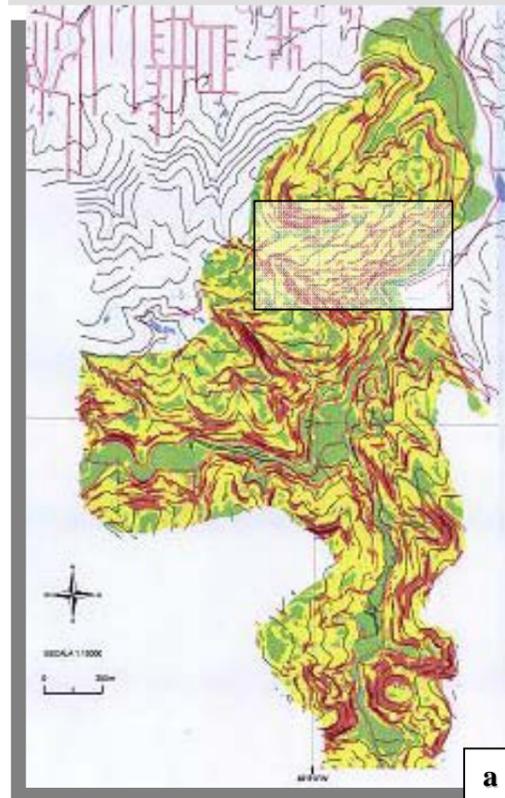
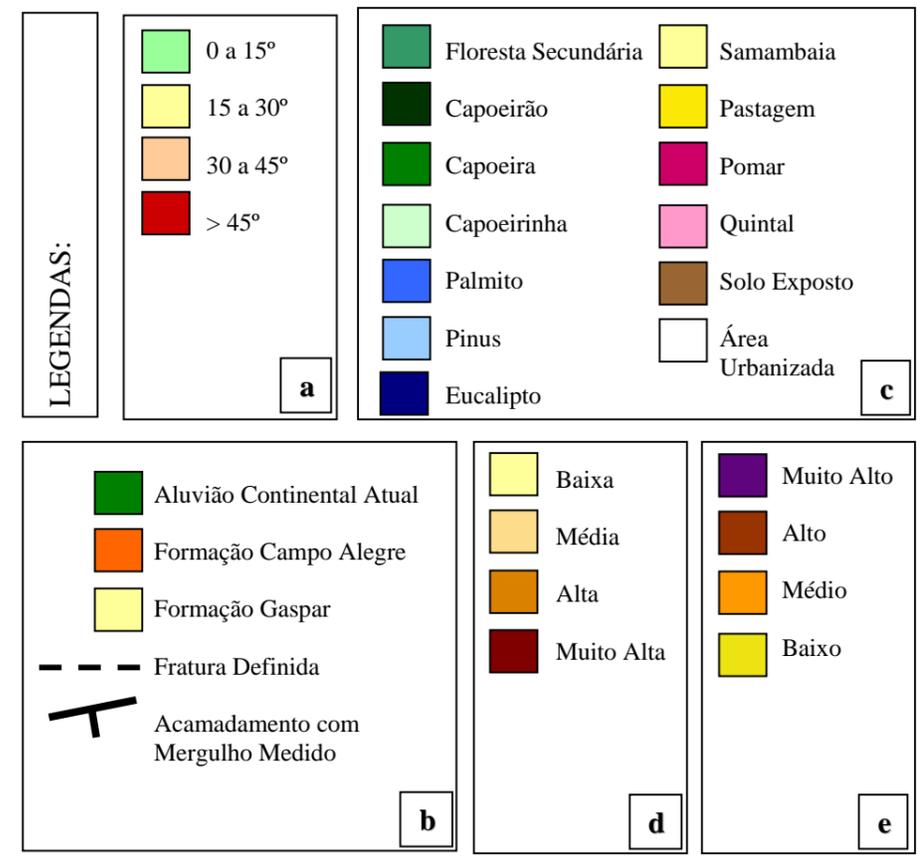
1. definição das características fisiográficas, geológicas e geotécnicas; determinação do grau de risco a escorregamentos na área estudada (mapas 34, 35 e 38);
2. reconhecimento e classificação dos tipos de cobertura vegetal e ocupação encontrados na área (mapa 36);
3. estudo da distribuição e intensidade de precipitações e sua relação com os escorregamentos em áreas de risco; elaboração de modelo para previsão de ocorrências;
4. avaliação da percepção e atitude frente aos deslizamentos por parte dos moradores e dos funcionários de seis órgãos da PMB;
5. análise integrada dos fatores físicos e sociais para a identificação das áreas suscetíveis a escorregamentos (mapa 37).

Ao longo de todo o trabalho foi realizada a produção de uma cartografia temática básica e a organização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para gerar as cartas baseadas na declividade, drenagem e fotolineamentos, foram utilizados mapas topográficos em esc. 1:50.000, 1:10.000 e 1:5.000 (1993) e aerofotos em esc. 1:8.000 (2003) (XAVIER e BERKENBROK, 2005: 3). Para a elaboração da carta de cobertura vegetal, foi necessário realizar o georreferenciamento das fotografias aéreas em esc. 1:8.000 (2003) e um mosaico a partir do mapeamento urbano (1993) (VIBRANS, REFOSCO e LINGNER, 2005: 18). A interpretação das fotografias foi realizada com o auxílio do software ARCVIEW e, através da geração de polígonos, foram delimitadas todas as unidades identificadas em campo. Ainda, foram elaborados os mapas de densidade populacional e de suscetibilidade a escorregamentos (geotecnia + cobertura vegetal + densidade populacional) de toda a área estudada.

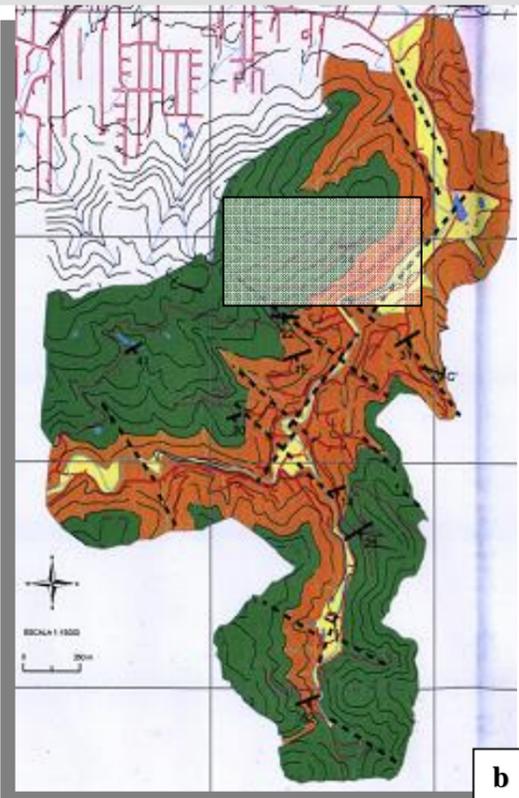
Entre os principais resultados obtidos destacamos que, ao considerar outros aspectos além dos dados geológicos, as áreas de grande suscetibilidade se mostraram maiores na área estudada (VIEIRA, ZENI e SCHROEDER, 2005: 71).



**FIGURA 49 E 50:** Área de Estudo Velha Grande e Fotografia Aérea de 2003. Fontes: Fonte: IPA/FURB (2005) e Cadastro Técnico da PMB (2005).



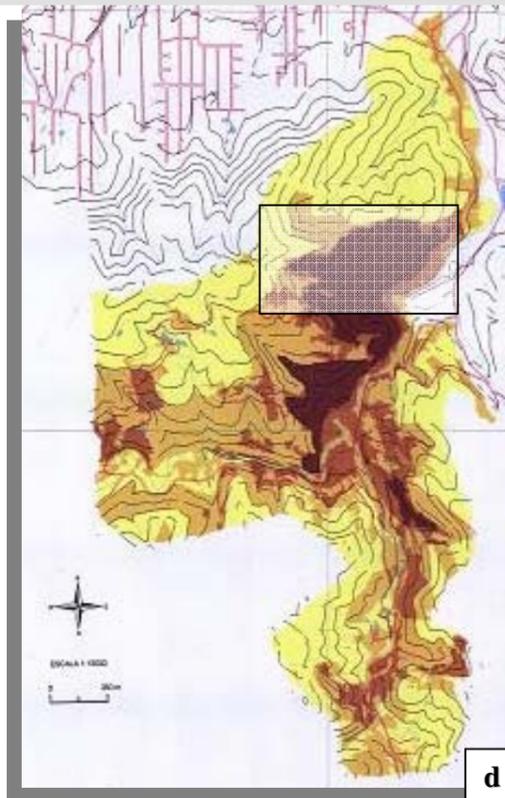
**MAPA 34:** Mapa Declividade. Fonte: Vieira e Pinheiro(2005). Escala original 1:5000.



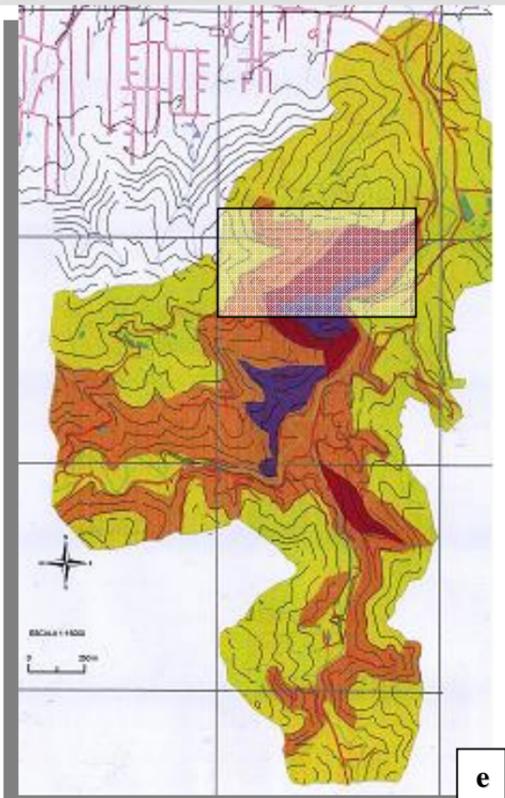
**MAPA 35:** Mapa Geologia. Fonte: Vieira e Pinheiro(2005). Escala original 1:5000.



**FIGURA 36:** Mapa Cobertura Vegetal. Fonte: Vieira e Pinheiro(2005). Escala original 1:5000.



**FIGURA 37:** Mapa Suscetibilidade a escorregamentos. Fonte: Vieira e Pinheiro(2005). Escala original 1:5000.



**FIGURA 38:** Mapa Geotécnico: Risco de Escorregamento. Fonte: Vieira e Pinheiro(2005). Escala original 1:5000.

**ÁREA DE ESTUDO – BAIRRO VELHA GRANDE**

Também, verificou-se a relação entre as áreas de grande concentração populacional com os baixos índices de cobertura vegetal que, somados à fragilidade geológica da área, resultam em áreas de elevado grau de risco.

Dentro desta linha de pesquisa, pode-se realizar uma leitura precisa do entorno que envolve nosso objeto de estudo. Segundo o Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro,

A visualização global dos problemas numa escala de 1:25.000, onde as unidades do terreno são hierarquizadas de acordo com sua suscetibilidade a escorregamentos, amplia-se o nível de trabalho com a preparação de um mapa na escala 1:10.000 (...) e segue-se a cartografia na escala 1:2.000 retratando o potencial de ocorrência de escorregamentos e os elementos urbanos que possam ser afetados. Com os dados oferecidos pelos distintos mapeamentos técnico-científicos, chega-se ao projeto de intervenção, com indicação de soluções para os setores específicos de cada encosta, passíveis de gerar risco. (GEORIO, 2000: 90)

Neste sentido, seguimos com a análise das características físicas no D. Edite, em escala 1: 3.000, objetivando a identificação dos riscos.

### 3.2.2 *A Análise do Setor de Encosta*

A realização do diagnóstico ambiental do meio físico pela caracterização de seus processos nos permite conhecer a dinâmica do meio físico. Para Freitas (2001: 92), a importância do conhecimento dessa dinâmica reside no fato de que é ela que tende a ser alterada quando da ocupação de uma determinada área.

Para tanto, foi desenvolvido o seguinte mapeamento temático do D. Edite:

- a. Mapa de Estrutura Viária e Fundiária (p. 175)
- b. Mapa de Vegetação (p. 176)
- c. Mapa de Declividade e Ocupação (p. 177)
- d. Mapa de Hipsometria e Ocupação (p. 178)
- e. Mapa Geológico e Geotécnico (p. 179)

Como observamos anteriormente (figura 45; p. 152), a vegetação no morro D. Edite vem sofrendo um acelerado processo de alteração apresentando grande área desmatada, com a vegetação natural praticamente inexistente. É o que podemos observar no mapeamento deste setor de encosta, cujas classes de cobertura utilizadas são baseadas na restituição de 2003 da Prefeitura Municipal. Comparamos estas classes à classificação adotada por Vibrans, Refosco e Ligner (2005), conforme tabela 14.

Os possíveis processos relacionados a esta situação se referem principalmente à falta da cobertura de floresta secundária, que é praticamente inexistente na área ocupada pelo D.

Edite (mapa vegetação, p. 176); no entanto, exerce um papel fundamental na regulação do regime hídrico e de proteção do solo nas partes mais altas da bacia devido ao seu grande volume de biomassa. Para Vibrans, Refosco e Ligner (2005), esta classe é considerada de baixa suscetibilidade a escorregamentos, quando presentes.

**TABELA 14:** Relação dos tipos de cobertura vegetal no morro Dona Edite. Fonte: dados da cartografia planialtimétrica (2003) e Vibrans, Refosco e Ligner (2005)

Nível de Suscetibilidade a Escorregamentos	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL
Baixo	Mato (Floresta Secundária): Marcada pela presença de três estratos (superior, árvores de médio porte e sub-bosque), possui maior diversidade de espécies comparando-se com as do capoeirão, principalmente em se tratando do sub-bosque. Observa-se maior número de árvores adultas de canela, peroba, cupiúva, bicuíba e cedro.
Médio	Macega (Capoeirão): Estágio de recuperação da mata. Espécies: cafezeiro-domato; tanheiro; mandioqueiro; licurana. É possível encontrar canela e palmitreiro, assim como jacatirão, embaúba e capororoca em pequena quantidade. Média de 12 a 18 metros de altura das árvores.
Alto	Arvoredo (Capoeirinha): Espécies que não ultrapassam 5 m de altura e predominam visualmente sobre as samambaias, como leguminosas, capororoca, vassourão, embaúba, jacatirão-açu, entre outras. Em poucos casos observamos árvores frutíferas, principalmente bananeiras e goiabeiras.
Muito Alto	Área Urbanizada (Quintal): encontramos árvores frutíferas de até 2 metros e em vários locais o sub-bosque está limpo, sem gramíneas. Cultura (Pastagem): árvores esparsas como jacatirão, cana e bananeiras; até 7 m altura.

Fica evidente a falta de cobertura florestal no meio das áreas ocupadas que, em nosso objeto de estudo, apresenta graus preocupantes de adensamento. As áreas edificadas são entremeadas por pequenas parcelas de quintais ou de solo totalmente exposto, áreas abandonadas com vegetação espontânea onde ocorrem processos de erosão de alta intensidade sob forma de sulcos. Relembramos aqui que a plantação de bananeiras é comum e indevida, tendo em vista as características da planta de acúmulo de água e raízes pouco profundas, contribuindo com os processos de erosão e fragilidade do solo. Para Cunha (1991: 33), a falta da cobertura vegetal se relaciona diretamente com os processos de erosão, pois expõem o solo às águas da chuva.

A densidade populacional do morro D. Edite, considerando uma média de 5 pessoas para cada família da comunidade, é de 79 habitantes por hectare (hab./ha). Para a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente de Santa Catarina (SDM), apud Vieira e et al (2005: 61), a média adequada para uma cidade de médio porte como Blumenau seria de 40 a 80 hab./ha., mas no caso das encostas a densidade no morro D. Edite é considerada de alto risco de escorregamento. Isto se deve aos trechos de encostas já ocupados conviverem com a

falta de cobertura vegetal, reduzindo a permeabilidade da área e elevando os níveis de escoamento superficial e sub-superficial da água. Assim, por se tratar de uma ocupação de encosta, devemos considerar que as altas densidades distribuídas em baixas alturas (2 pavimentos) e lotes pequenos no D. Edite geram processos ambientais deflagradores dos riscos.

De acordo com o mapa de hipsometria e ocupação (p. 178), observamos 3 principais setores no morro D. Edite. O primeiro setor possui edificações entre as altitudes de 70 e 150 m, o segundo entre 150 e 200 m e o terceiro entre 200 e 250 m. O loteamento D. Edite alcança altitudes que vão até 300 metros com acesso até o topo do morro. Estas áreas encontram-se parcialmente urbanizadas, contrariando Leis Federais, as diretrizes do Código Florestal e do CONAMA (ver capítulo 3.1.2).

Ainda, por ser uma ocupação desordenada, os índices urbanísticos da ZR1 no D. Edite não são obedecidos apresentando edificações muito próximas umas das outras. A maior parte dos terrenos, conforme citamos no capítulo 3.1, não ultrapassam os 200 m<sup>2</sup> sendo que muitos deles possuem mais de uma edificação, mas a literatura recomenda áreas acima de 250 m<sup>2</sup> e frente mínima de 12 m para declividades entre 30 e 50%.

Consequentemente são executados diversos movimentos de terra para a ocupação da área que apresenta altos índices de declividade (mapa declividades e ocupação, p.177). Evidenciamos as áreas com alta declividade por ser este o fator que oferece o maior potencial de risco de escorregamentos quando indevidamente ocupados. Através do mapeamento realizado no setor de encosta, é possível observar o predomínio das declividades entre 30 e 45% e acima de 45%. Declividades abaixo de 20% são quase inexistentes, e se concentram nas proximidades da linha divisora de águas. De acordo com a legislação a ocupação do D. Edite encontra-se em área imprópria e ilegal, mas recentemente a literatura tem admitido 50% de inclinação como limite desejável, desde que estudos comprovem sua viabilidade. Em vários trabalhos associados às ocupações de encostas, o IPT chegou a considerar, de acordo com condicionantes específicas do meio físico, declividades de até 60% (FARAH,2003:148). Um exemplo citado por Farah<sup>40</sup> é o conjunto de obras realizadas no bairro Jaburu em Vitória, uma das áreas mais carentes da cidade onde foram construídas casas escalonadas e sobrepostas em encosta com declividades que variam de 18% a 60% (fotos 40, 41 e 42). Para ele, nem sempre soluções muito densas são inadequadas, desde que consideradas todas as condicionantes locais e o bom partido dos projetos. As habitações construídas fizeram parte

---

<sup>40</sup> Palestra proferida na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, dia 07 de abril de 2005.

do Projeto Terra, que foi premiado pela Caixa Econômica Federal como melhor prática em Gestão Local em 2001 e considerado um entre as 100 melhores iniciativas em todo o mundo pela ONU no mesmo ano.

**FOTOS 40, 41 E 42:** Projeto habitacional no bairro Jaburu. Fonte: Prefeitura de Vitória, Espírito Santo (2005)

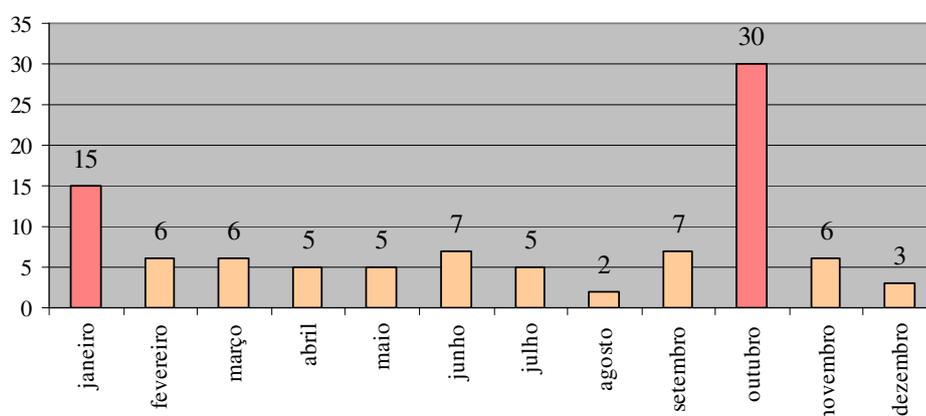


Altas densidades localizadas em áreas de altas declividades, quando somadas aos elevados índices de precipitação aceleram ainda mais os processos de alteração da paisagem, aumentando os graus de risco de escorregamentos. Segundo Farah (2003:52), a intensidade das chuvas, seu tempo de duração e seu acúmulo num determinado período de tempo, correlacionam-se estreitamente com a deflagração de instabilidade das encostas.

Como observamos no gráfico seguinte (figura 51) que os meses de janeiro e outubro foram os mais significativos em número de ocorrências de acidentes no morro D. Edite, no período de 1997 a 2005.

**FIGURA 51:** Gráfico da soma de ocorrências registradas por meses no D. Edite (período de 1997 a 2005). Fonte: Dados obtidos junto à Defesa Civil (2005). Elaboração da autora.

**Número ocorrências por meses no Morro Dona Edite - 1997 a 2005**

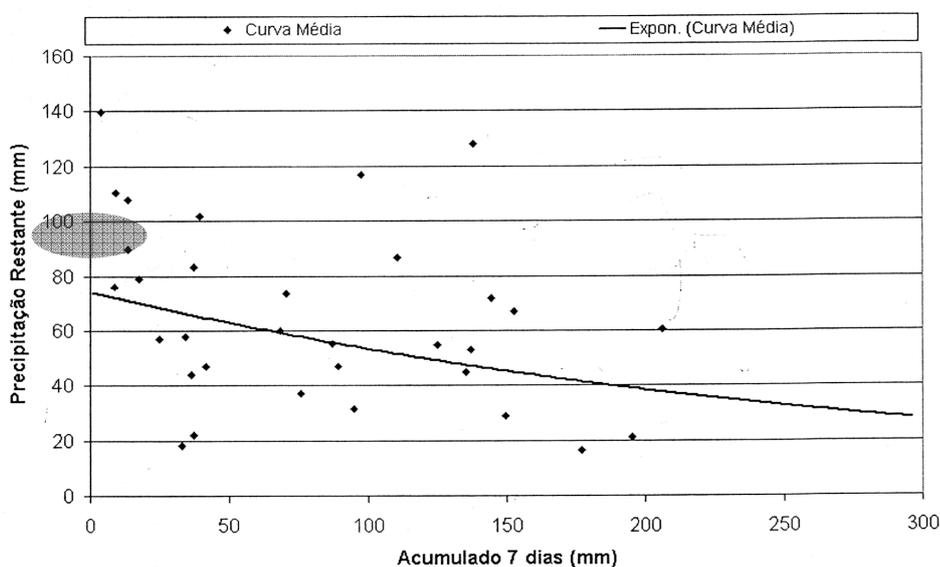


Segundo dados recolhidos no período de 1990 a 2003, Pinheiro e Tachini (2005: 40) encontram a média das chuvas em milímetros (mm) para os meses de janeiro e outubro em

Blumenau de aproximadamente 110 mm e 90 mm, valores considerados bastante elevados<sup>41</sup>. Assim, a relação entre as ocorrências de acidentes e os elevados índices de precipitação nesses meses é confirmada, evidenciando a importância de monitoramentos periódicos e precisos das chuvas e escorregamentos na cidade.

Deve-se lembrar que, apesar da confirmação dos valores médios mensais de precipitação em Blumenau, já foram registrados valores muito maiores, entre 150 e 250 mm ocorridos em apenas um dia, o que resultou em mais de 10 ocorrências de escorregamentos. Estas ocorrências foram somadas pelos autores, que estabeleceram a curva de correlação modelo para o uso da Defesa Civil de Blumenau, conforme mostra o gráfico da figura 53. Este gráfico considera como padrão que, no eixo X, os valores (mm) são acumulados em 7 dias. Sabe-se que, quanto mais dias acumulados à ocorrência de um evento, a precipitação restante necessária no dia do evento para efetivá-lo é, conseqüentemente, menor; ampliando a vulnerabilidade ao risco.

**FIGURA 52:** Linha de tendência para chuvas com mais de 10 ocorrências. Fonte: Pinheiro e Tachini (2005). Adaptação da autora.



Desta forma, em um caso onde não houve acúmulo em 7 dias (0 mm), podemos confirmar que a precipitação média nos meses de janeiro e outubro de aproximadamente 110mm e 90mm (mancha cinza destacada na figura 52) é considerada elevada por estar acima da linha de tendência para chuvas com mais de 10 ocorrências e, portanto, consiste em mais

<sup>41</sup> Os dados usados nesse estudo se basearam nas séries históricas de precipitação das estações pluviométricas de Blumenau, obtidos através do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Pinheiro e Tachini (2005:28).

um fator de elevado grau de risco para ocupações como as do morro D. Edite. Vale lembrar aqui que, a ação antrópica pode aumentar os níveis de acúmulo de água no solo com o lançamento das águas servidas e vazamentos na rede de abastecimento e fossa sanitária.

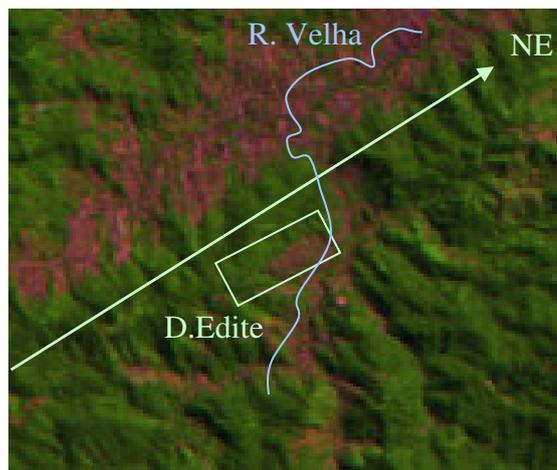
Como já caracterizamos no capítulo 2.1, a geologia no morro D. Edite é formada pelo Grupo Itajaí - Formação Campo Alegre, em seus dois setores de altitudes superiores e Grupo Itajaí - Formação Gaspar, no setor de altitude mais baixa do morro (mapa geológico e geotécnico, p.179). Ressaltamos que o Esboço Geológico da cidade indica os tipos como os mais sensíveis e críticos à urbanização, além de serem muito vulneráveis aos processos erosivos.

Feição típica das rochas sedimentares, dispostas em camadas, a estrutura geológica de acamadamento (direção NE com mergulho medido para o fundo do vale) na encosta do morro D. Edite, e as diversas fraturas definidas que possuem direções NE e NW, quando são cruzadas, indicam o local como de grande potencial para ocorrência de movimentos de massa. Para Xavier e Berkenbrock (2005: 7), os estereogramas, métodos de análise de orientação das estruturas geológicas presentes no bairro, indicam algumas características dos processos de estabilidade dos taludes como a preferência pela direção sudeste dos movimentos de massa (a 114°), - caso do morro D. Edite - principalmente quando a declividade for superior a 30°. Também, no cruzamento de planos geológicos os autores indicam a geometria de ruptura em cunha como a mais provável e, ao longo do plano de acamadamento, a ruptura do tipo planar como a mais provável; ambas possíveis de ocorrer em nossa área de estudo. Toda a estrutura da rede de drenagem do Ribeirão da Velha é considerada multidirecional ordenada, e a alta densidade indica a baixa permeabilidade do solo, resultando no rápido escoamento da água superficial e pouca infiltração no solo. A literatura ressalta ainda que alta densidade de ocupação na base da encosta aumenta a impermeabilização do solo e o seu grau de instabilidade por ser considerada a área de descarga das chuvas.

O comportamento geotécnico das formações Gaspar e Campo Alegre são diferenciados. O primeiro encontramos no setor baixo da encosta do D. Edite e o segundo, nos dois setores médio e alto, cujas características quando comparadas são de maior estabilidade quanto aos movimentos de massa. Estes possuem solo residual espesso, predominantemente argilosos e pouco friáveis, com presença de escorregamentos circulares e planares. Já a formação Gaspar possui solos pouco espessos e friáveis, com alterações em forma de blocos e matacões, erosão diferencial, tombamentos, rolamentos e escorregamentos circulares e planares. (XAVIER E BERKENBROCK, 2005: 5).

Observamos que o morro D. Edite possui morfologia de vale encaixado, ou vale fechado em "V" e um alinhamento de cristas na direção NE, fazendo parte de um complexo de cristas de toda a região sul, cuja estrutura é cortada pelo ribeirão da Velha e seus afluentes (figura 53). Esta estrutura proporciona um sombreamento da face sudeste do D. Edite, intensificada pela grande declividade, passando boa parte do dia sem a luz solar e não reduzindo a umidade local e os níveis de saturação do solo. Lembramos que os ventos do quadrante leste provenientes do litoral, no verão, amenizam um pouco as altas temperaturas, mas trazem também bastante umidade. Segundo os moradores do D. Edite, algumas casas sofrem bastante com os fortes ventos vindos da direção desse quadrante, causando muitos casos de destelhamento.

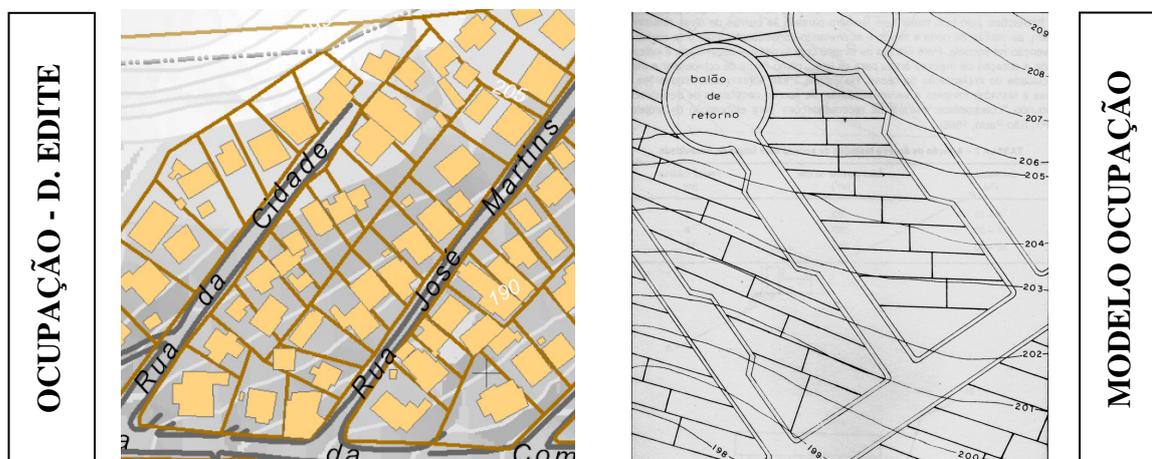
**FIGURA 53:** Imagem de Satélite - Blumenau.  
Fonte: PMB (2003)



O traçado em malha ortogonal é preferencial nos trabalhos de arruamento urbano devido à sua regularidade, mas no caso do nosso objeto de estudo observamos um traçado mais sinuoso, lembrando a malha em ziguezague, que procura pela declividade mais favorável do arruamento AFONSO (1999), MASCARO (1997), MORETTI (1986). O mapa de estrutura viária (p. 175) revela esta malha urbana priorizando o acesso aos veículos e desconsiderando os outros espaços livres e públicos, como os passeios para pedestres, largos, praças e parquinhos.

Apesar das características positivas do traçado da malha, os lotes resultantes do parcelamento desordenado não permitiram seu aproveitamento sem a necessidade suplementar de grandes movimentos de terra na construção das casas e outras edificações (figura 54). Nas áreas com declividades acentuadas, são preferíveis lotes com testadas maiores que sua profundidade, e situados paralelamente às curvas de nível (CUNHA, 1991). Assim, as habitações também poderiam ter seu lado maior paralelo às curvas, o que reduziria as alturas de cortes e aterros (figura 55). Em áreas de excessiva declividade recomenda-se, ainda, a adoção de maiores áreas para os lotes, como citamos anteriormente.

FIGURAS 54 E 55: Trecho ampliado do Mapa Viário do D. Edite (p. 174) e modelo de implantação para áreas com declividades acentuadas. Fonte: MÁXIMO E PEREIRA (2005) e CUNHA coord. (1991:118).



No D. Edite as vias não são pavimentadas, não possuem calçadas para o trânsito de pedestres e a infra-estrutura é bastante precária, como já analisamos anteriormente. Observamos que suas larguras são bastante irregulares e podemos caracterizá-las e hierarquiza-las da seguinte forma:

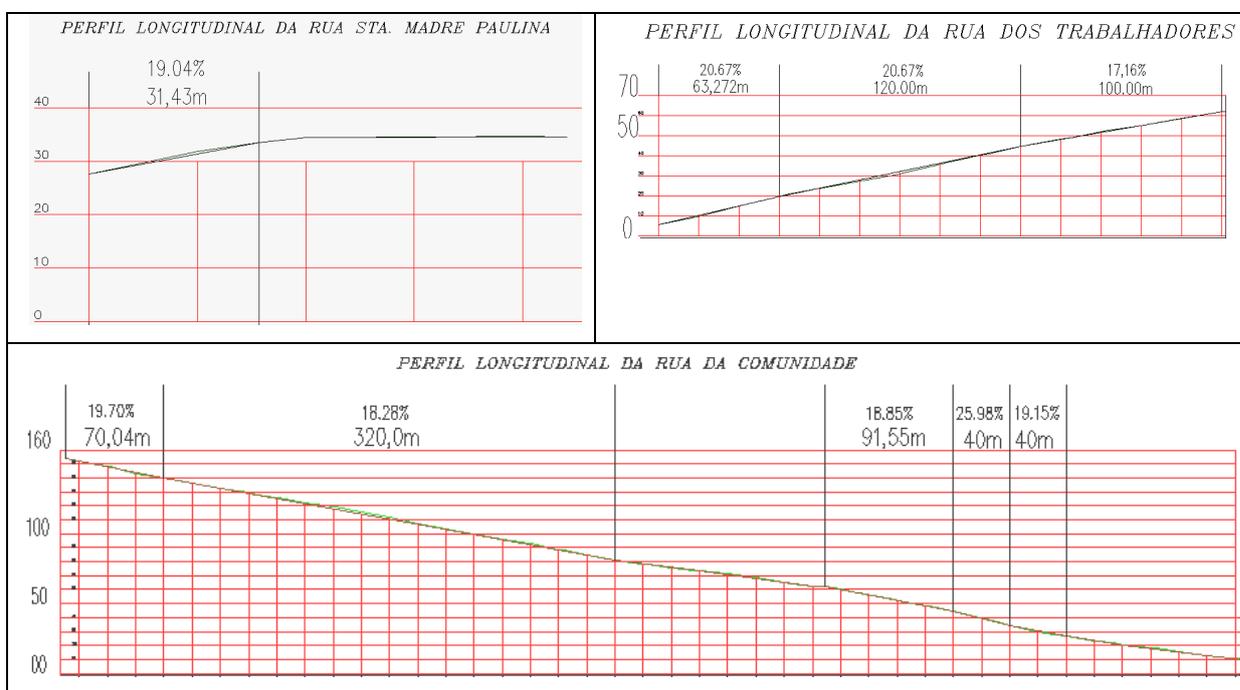
TABELA 15: Características geométricas e hierarquias das ruas. Fonte: produção da autora. CUNHA coord. (1991:105), \*MORETTI (1986:67), \*\*\*MASCARO (1997), \*\*FARAH (2003)

RUA / ANÁLISE	CARACTERÍSTICAS ATUAIS	CARACTERÍSTICAS RECOMENDÁVEIS*
Rua Comunidade	Largura total da via: 3,0 - 4,0 m (setor alto – trecho mais estreito); 5,0 - 8,5 m (setor médio); 4,0 – 8,0 m (setor baixo). Declividades: 9,78% - 25,98%	Via Coletora: Faixa rolamento: 3 de 3,0 m; Passeios: 3,5 m / 2,0 m* *(soma mínima); Largura Total: 12,5 m. Declividade longitudinal máxima: 12% / 10% para vias não pavimentadas*.
Rua Cidade	Largura total da via: 4,0 – 5,5 m. Declividades: 5,65 – 15,29%	Via Local: Faixa rolamento: 2 de 2,9 m; Passeios: 2,6 m / 1,2 m** (soma mínima); Largura Total: 8,4 m. Declividade longitudinal máxima: 15% em trechos de, no máximo 50.m. / 12% para vias não pavimentadas*.  ** Para Farah (2003:86), a largura dos passeios deve considerar o transporte de possíveis volumes pelos pedestres; espaço para implantação de postes, hidrantes e árvores quando aplicáveis.
Rua São Martins	Largura total da via: 2,6 – 5,0 m. Declividades: 7,67% - 15,88%	
Rua Migrantes	Largura total da via: 3,5 – 5,0 m. Declividades: 3,35% - 15,11%	
Rua Trabalhadores	Largura total da via: 4,2 – 7,0 m. Declividades: 17,16% - 23,28%	
Rua Sta. M. Paulina	Declividades: 0,4% - 19,04%	
Servidões	Declividades acentuadas; alguns trechos utilizam escadarias.	*** Declividade maior ou igual a 10% com pavimento de concreto rugoso, utilizar escadas de acesso, ou combinações com rampas.

Por ser considerado como área de ocupação irregular, as vias do morro D. Edite não possuem nenhuma hierarquização. Para Moretti (1986:3), a hierarquização das vias é um dos

aspectos fundamentais para a otimização dos custos e desempenho do sistema viário urbano, estabelecendo-se critérios diferenciados de projeto com base nas funções previstas para cada categoria. Segundo Cunha (1991:119), nas áreas como o D. Edite a implantação dos lotes redundam, também, na necessidade de um adensamento do sistema viário com conseqüente agravamento dos custos. Isto implicaria em maior uso das vias locais destinadas apenas para pedestres ou com uma única faixa de rolamento, a qual, de trechos em trechos, agregasse um alargamento de pista para a transposição de veículos.

**FIGURA 56:** Perfis das ruas que apresentam declividades acentuadas: rua Madre Paulina, dos Trabalhadores e da Comunidade. Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

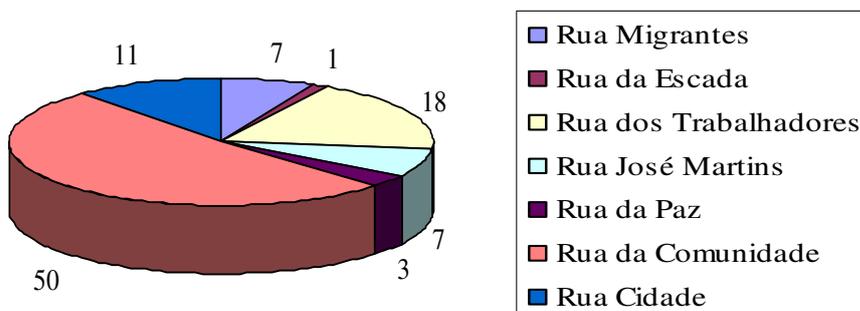


Observamos que as ruas Comunidade, dos Trabalhadores e Sta. Madre Paulina possuem declividades bastante acentuadas em vários trechos, acima dos níveis recomendados (figura 56). Isso explica a dificuldade de acesso dos caminhões da limpeza e dos ônibus do transporte público até o final do loteamento, além dos fortes processos de erosão e deterioração das vias.

Outra característica importante que nos mostra o mapa do sistema viário (p. 175) refere-se à concordância da rua principal do morro (Rua da Comunidade) com o Corredor de Serviço 4 – CS4 (Rua Franz Mueller). Esse acesso fica dificultado, principalmente ao transporte coletivo, devido ao erro no raio de curvatura interna que possui valores abaixo do recomendado, de no mínimo de 9 metros. Cruzamentos oblíquos assim, de ruas

geometricamente inadequadas, apresentam dificuldades não apenas ao acesso dos veículos, mas ampliam os processos de erosão da via, que no caso, não está pavimentada.

**FIGURA 57 E FOTO 43:** Gráfico do número de ocorrências por rua no D. Edite (1997 a 2005)<sup>42</sup> e enxurrada na Rua Franz Mueller. Fonte: Foto e dados obtidos junto à Defesa Civil de Blumenau. Gráfico produzido pela autora.



A figura 57 ilustra no gráfico o número de ocorrências no D. Edite nos anos de 1997 a 2005. As principais são: deslizamentos que atingem ou que não atingem residências; árvore em risco para residências; residências em risco iminente de deslizamento; desabamentos; quedas de muros; destelhamentos; pedras soltas e/ou matacões entre outras avaliações de risco. Destacamos a rua da Comunidade com o maior número de ocorrências, representando mais de 51% do total e, em seguida, a rua dos trabalhadores com mais de 18%, ambas vencendo as maiores declividades no D. Edite.

A foto 43 da Rua Franz Müller ilustra uma situação de enxurrada, acentuada pelo assoreamento do ribeirão da Velha, além de sinais de deslizamentos nas laterais da pista. A falta de um sistema de drenagem adequado, sua obstrução por lixo e outros materiais provenientes do montante das encostas carregados pelas chuvas, a impermeabilização do solo com a alta urbanização, os desmatamentos e o assoreamento do ribeirão da Velha transformaram as pistas da rua em uma saída alternativa para as águas das chuvas. Segundo Moretti (1986:25), o grande volume e as complexidades das obras de terraplenagem nas áreas com alta declividade das cidades estão significativamente maiores, e decorrências como essa, ilustrada na rua Franz Mueller, passam a ter características catastróficas.

<sup>42</sup> Nesse estudo optamos por não inserir a Rua Franz Mueller nos resultados do gráfico de ocorrências por ruas do morro D. Edite (figura 57) justamente por ser a rua de acesso principal da área.

### 3.2.3 *Situando a Encosta*<sup>43</sup>

Ainda, abordando os aspectos físicos da área de estudo, mais especificamente os aspectos da paisagem e suas alterações, é possível realizar uma análise dos fatores de risco através desse ponto de vista. Para facilitar essa compreensão, delimitamos algumas áreas (p. 174) com as seguintes unidades de paisagem:

#### ⊕ Unidade I: CABECEIRAS DE DRENAGEM

As cabeceiras de drenagem se localizam na parte superior das encostas e abrigam as nascentes dos rios e córregos. No caso do D. Edite, observamos o desmatamento de grande parcela do terreno para o uso da comunidade como campo de futebol. A floresta nativa nas cabeceiras de drenagem, importante fator para manter o equilíbrio hidrológico, além de garantir um possível fornecimento água para o abastecimento local, foi retirada.

#### ⊕ Unidade II: TOPOS

Como já dissemos o D. Edite possui um alinhamento de cristas na direção NE-SO que resulta na formação de vários cumes, ou uma linha de cumes. Estas áreas encontram-se bastante urbanizadas, sendo que nossa observação mais importante refere-se ao grande desmatamento da floresta nativa. As águas que descem desde o topo dos morros, em solo exposto ou muito impermeabilizado, ganham fortes velocidades até chegarem ao sopé da encosta, causando erosão.

#### ⊕ Unidade III: TALVEGUE

Talvegue, palavra de origem alemã, é a união dos pontos mais baixos do terreno; é a interseção de duas vertentes opostas. Pelos talvegues se escoam as águas reunidas nos vales (BRUNSFELD, 2000:03). O talvegue onde corre o rio intermitente, afluente do Ribeirão da Velha, possui uma área bastante urbanizada principalmente na sua faixa norte. São ocupações do D. Edite e, principalmente, as que se encontram no final da rua Joaquim Calos de Souza, rua que faz o limite ao sul da área de estudo. De acordo com o Código Florestal, em corpos d'água com menos de 10 m de largura é necessária a preservação de uma faixa de 30 m ou 15 m para cada lado. Além de a ocupação ser irregular e muitas vezes transpor a linha de drenagem, os talvegues representam áreas com altas declividades e, conseqüentemente, locais de alto risco de escorregamentos.

#### ⊕ Unidade IV: GROTÕES

---

<sup>43</sup> Subtítulo extraído da tese de doutorado "Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades", AFONSO (1991:336).

Não observamos a presença de ombreiras na encosta (somente no topo), mas de alguns locais de grande declividade que formam áreas de grotões (principalmente nas linhas de drenagem). Estas áreas são de superfície côncava e introversa, com maior grau de instabilidade.

⊕ Unidade V: SOPÉ

A alta densidade de ocupação no sopé da encosta é fator de alto grau de risco. Apesar de estarem no setor mais baixo da encosta, estas ocupações podem sofrer com as enchentes nas várzeas e vales, assim como com os desbarrancamentos das cabeceiras de drenagem ou escorregamentos de solo e rocha à montante.

⊕ Unidade VI: VERTENTE

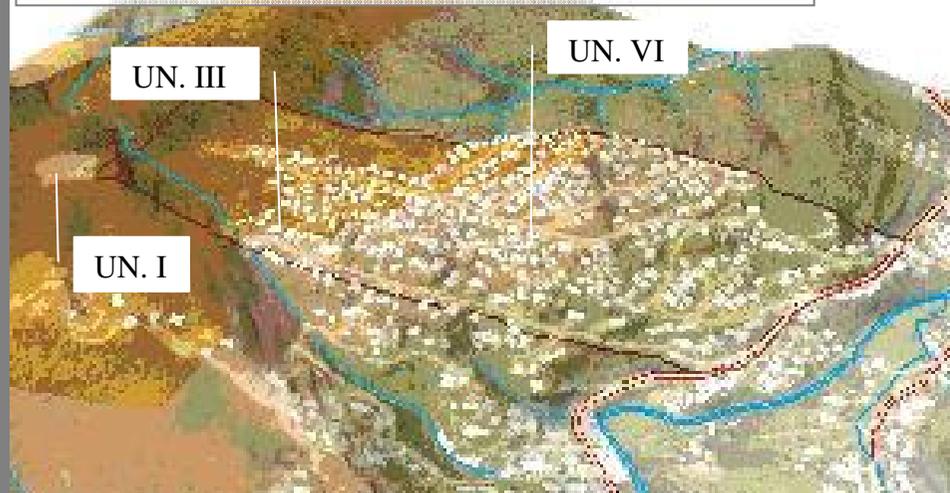
A morfologia da vertente do D. Edite é, no geral, retilínea e não apresenta vias à meia encosta. Estas resultam em maiores movimentações de terra ampliando os processos de instabilidade da vertente. Mesmo assim, a rua da Comunidade possui grandes níveis de declividade, como vimos anteriormente, apesar de formar, com as ruas laterais, uma malha que se aproxima das ruas em ziguezague.

⊕ Unidade VII: MICRO-BACIA DE DRENAGEM

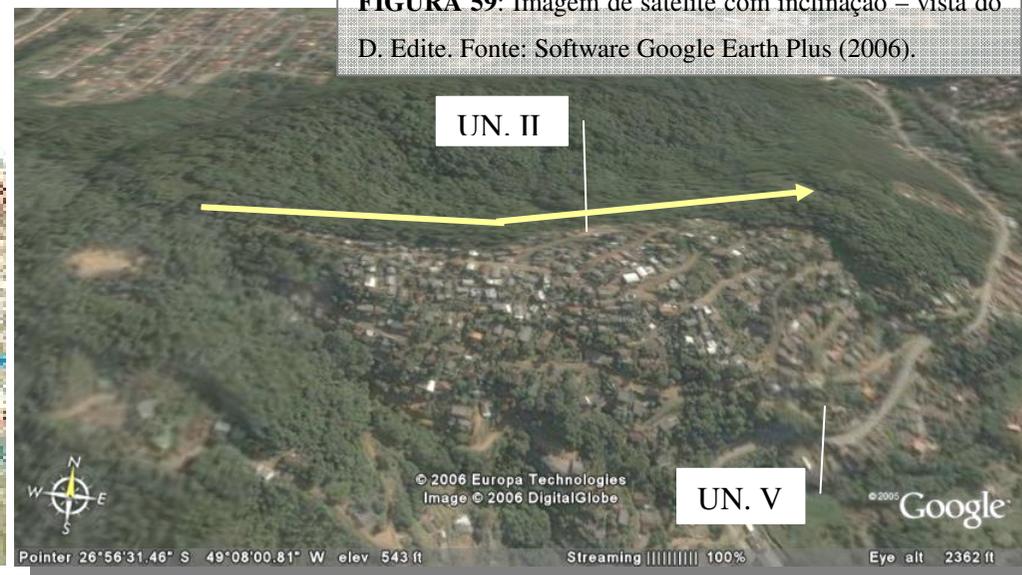
As ocupações são bastante adensadas no morro, e muitas transpõem diversos caminhos preferenciais das águas pluviais. Estas linhas de drenagem, em solo exposto e sem os sistemas de drenagem adequados, causam erosão das encostas e o transporte de grande quantidade de material para o fundo do vale.

As unidades de paisagem foram identificadas na imagem tridimensional do morro D. Edite, elaborada no ambiente Esri ARCVIEW 8.3; em uma imagem com inclinação por satélite e na restituição planimétrica de 2003, que apresenta a respectiva topografia (p. 174).

**FIGURA 58:** Maquete 3 D do D. Edite. Fonte: base cartográfica PMB (2003), elaborado por Amanda Máximo e Janaína Pereira (2005).

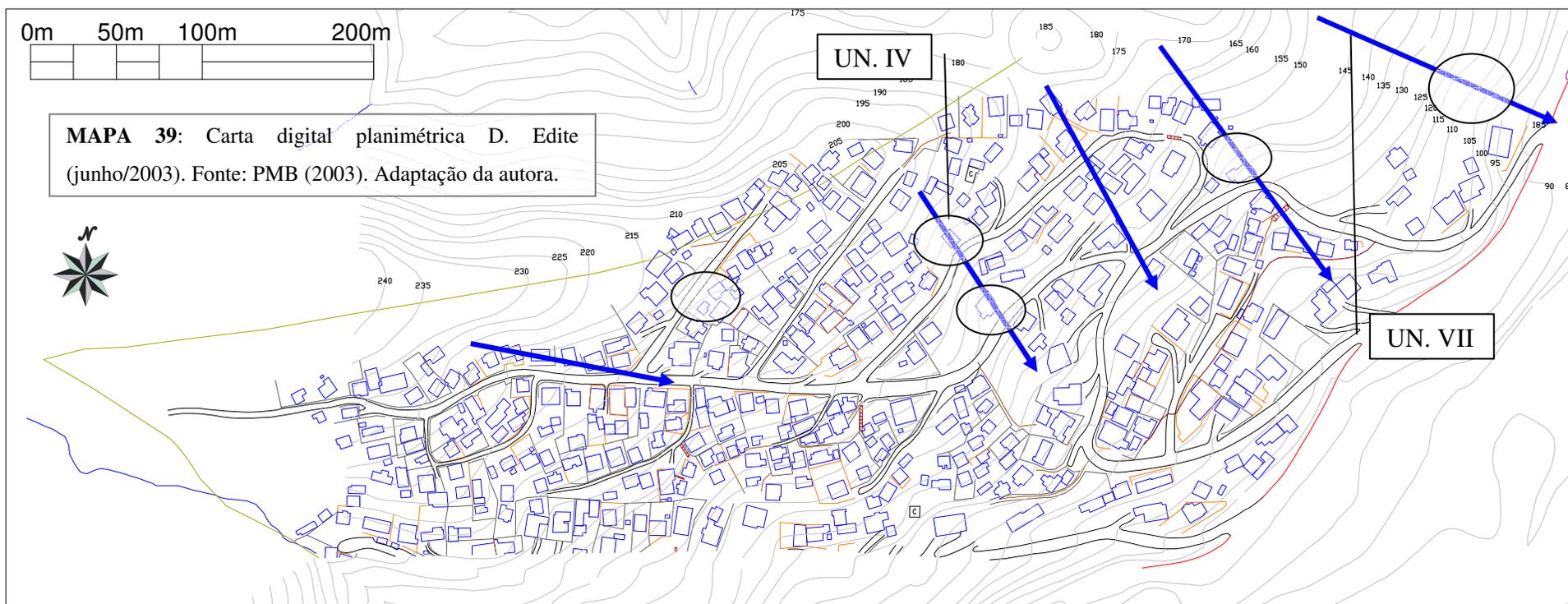


**FIGURA 59:** Imagem de satélite com inclinação – vista do D. Edite. Fonte: Software Google Earth Plus (2006).



0m 50m 100m 200m

**MAPA 39:** Carta digital planimétrica D. Edite (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.





# Mapa de Vegetação

## Morro Dona Edite Blumenau - SC - Escala 1: 3.000

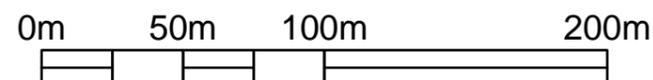


Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo



### Convenções Cartográficas:

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  vias pavimentadas     |  capoeira            |  desmatamento    |
|  vias não pavimentadas |  arvoredo            |  área urbanizada |
|  divisa de terrenos    |  floresta secundária |  edificações     |
|  hidrografia           |  cultura             |  árvore isolada  |



### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC) Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

### Executor:

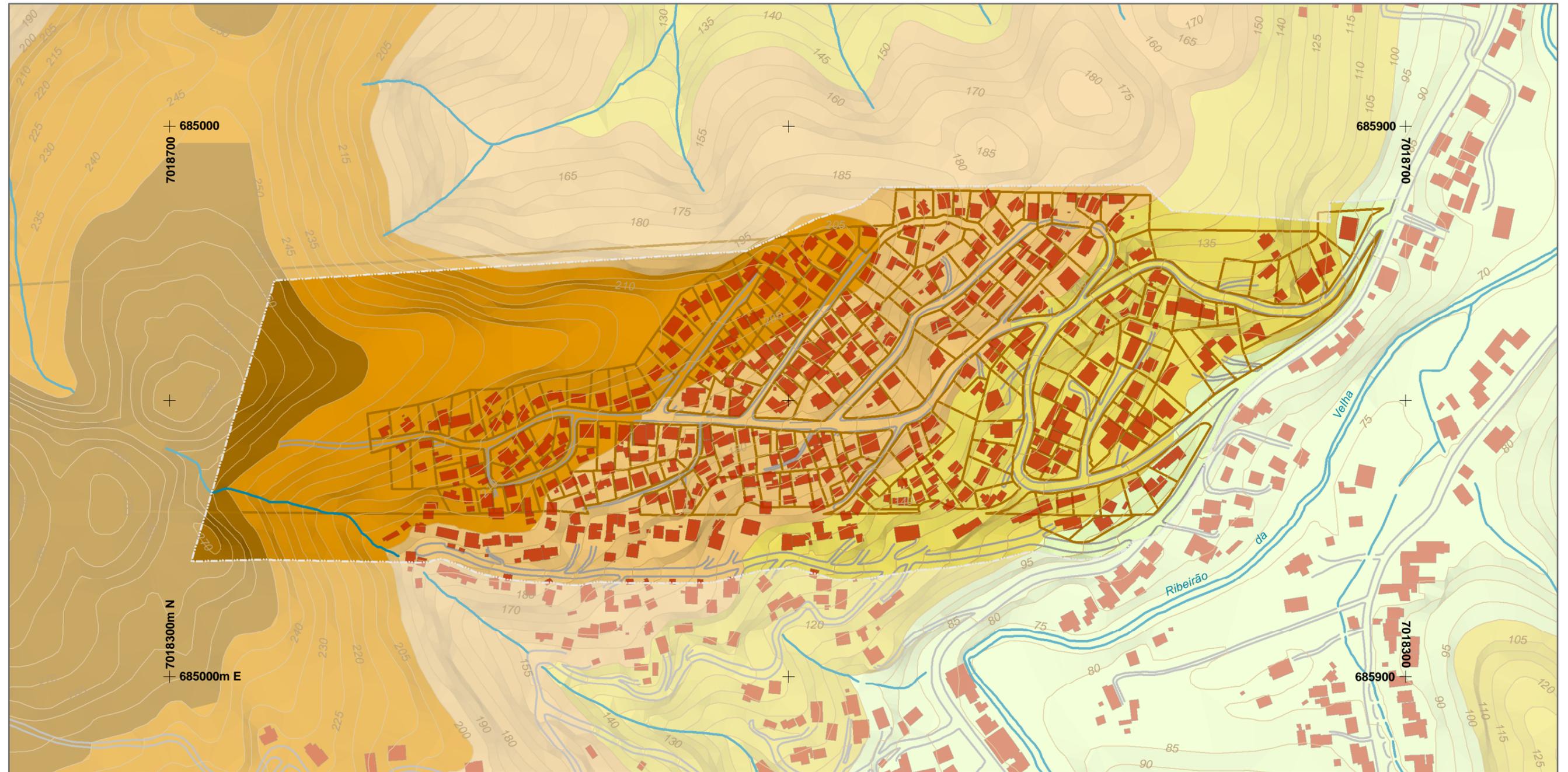
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Janaina S. Pereira, Graduada Eng. Civil

# Mapa de Hipsometria e Ocupação



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

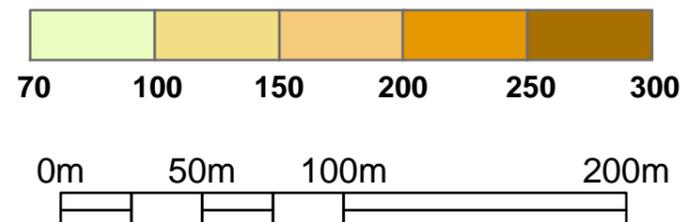
## Morro Dona Edite Blumenau - SC - Escala 1: 3.000



### Convenções Cartográficas:

- vias
- hidrografia
- lotes
- edificações

### Altitudes (m)



### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 -  
Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

### Executor:

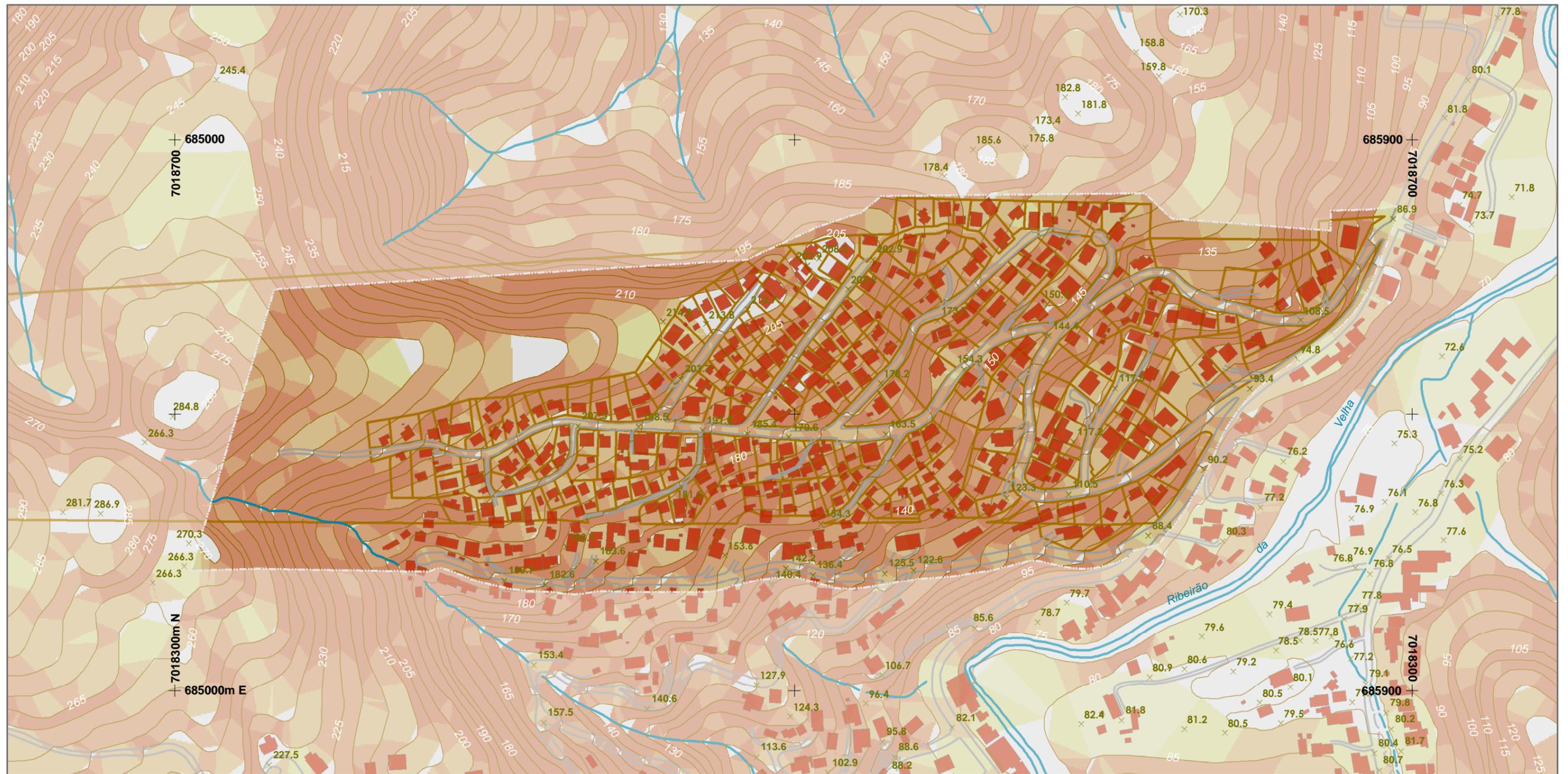
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Janaina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

# Mapa de Declividade e Ocupação



Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

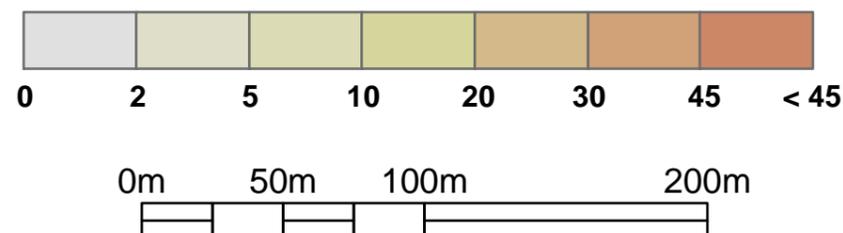
## Morro Dona Edite Blumenau - SC - Escala 1: 3.000



### Convenções Cartográficas:

- vias
- hidrografia
- lotes
- × 150 cotas altimétricas
- edificações

### Declividade (%)



### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC) Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

### Executor:

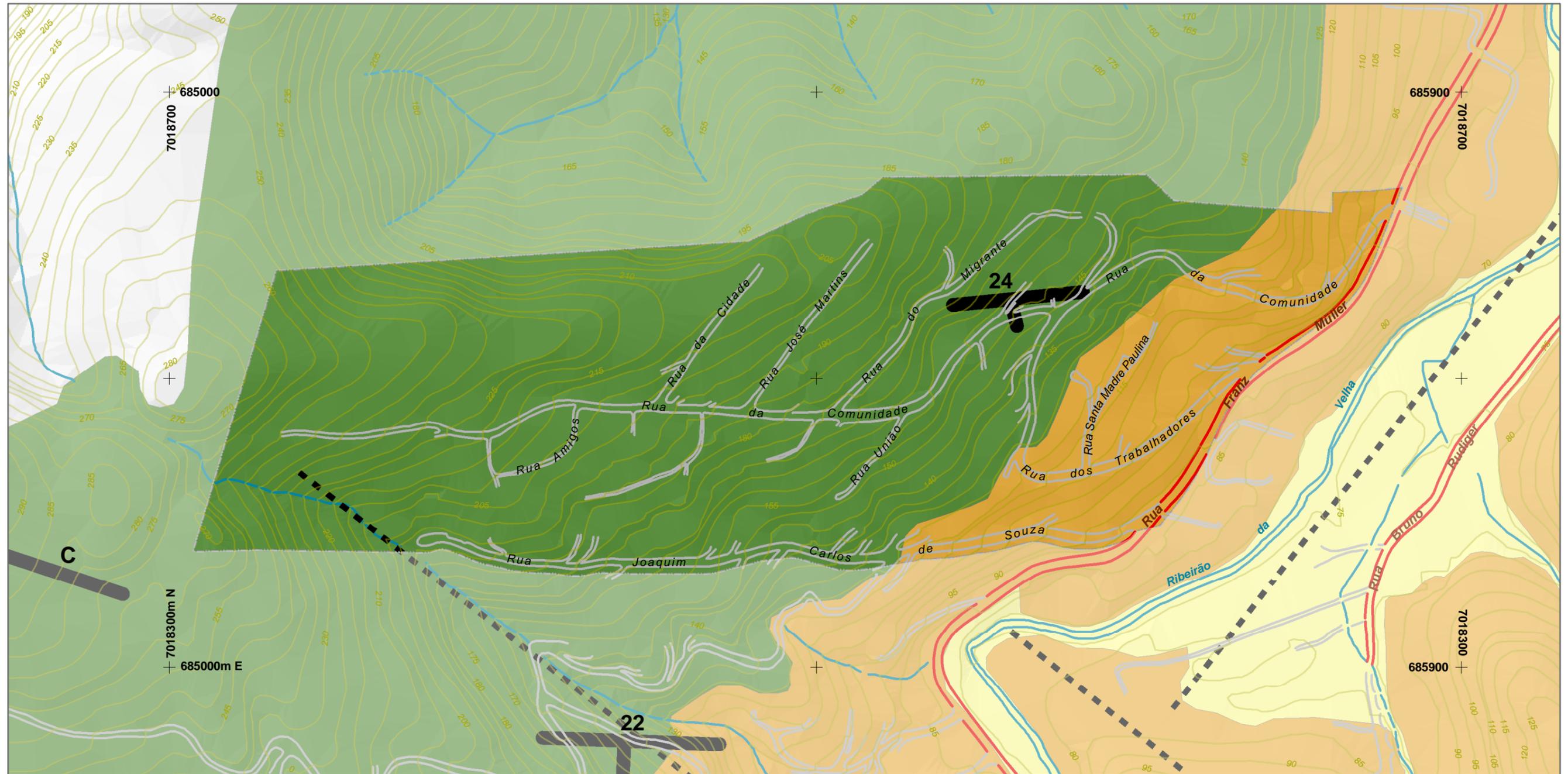
Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Janaina S. Pereira, Graduada Eng. Civil

# Mapa Geológico

## Morro Dona Edite Blumenau - SC - Escala 1: 3.000

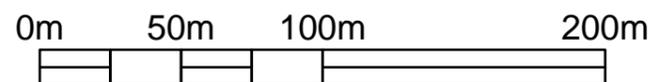


Universidade Federal de Santa Catarina  
CTC - Centro Tecnológico  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo



### Convenções Cartográficas:

- |                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| acadeamento com mergulho medido      | vias pavimentadas     |
| fratura definida                     | vias não pavimentadas |
| Grupo Itajaí - Formação Campo Alegre | hidrografia           |
| Grupo Itajaí - Formação Gaspar       |                       |
| Aluvião Continental Atual            |                       |



#### Fonte de Dados:

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)  
Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000 (fev 2003) Aeroimagem S.A.  
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) - SAD 69 - Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba (SC)  
Datum horizontal: vértice Chuá (MG).

#### Executor:

Responsáveis: Amanda Máximo, Arquiteta  
Janaina S. Pereira, Graduanda Eng. Civil

### 3.2 EIXO DE ANÁLISE 2: vulnerabilidade

Nesta etapa da pesquisa identificamos os elementos deflagradores e determinantes do risco inerentes à ação antrópica, cujos dados estão relacionados ao grau de **vulnerabilidade** do D. Edite para a ocorrência de acidentes. Esses dados foram levantados através das visitas a campo, fotografados e identificados nos 3 setores (alto, médio e baixo) da encosta. É importante salientar que este critério de setorização da área de estudo adotado possui apenas caráter metodológico para a ordenação da análise, e está de acordo com os períodos de visitas a campo realizadas. A Ficha de Caracterização de Áreas de Risco elaborada por Macedo (2001) foi utilizada como referência nos estudos e coleta dos dados para cada setor.

#### 3.2.1 Setor Baixo

Este setor, que possui altitudes entre 70 e 150 metros, abrange a área com o solo da Formação Gaspar (caracterizado no capítulo 3.2). Faz parte desta área o início da rua da Comunidade que segue, posteriormente, na rua dos Trabalhadores e a lateral, rua Sta. Madre Paulina. A maior parte desta área apresenta árvores isoladas, com pequenos trechos da mata nativa, ou floresta secundária. Em visita a campo constatamos que um dos trechos considerados pelo mapa de vegetação do D. Edite (p. 176) já foi alterado pela população local. Segundo moradores no D. Edite desde 1992, esse trecho foi reflorestado a fim de impedir novas ocupações (ver Setor Baixo, foto I 3). A tabela 16 descreve o levantamento de campo realizado em quatro áreas do setor baixo da encosta. A demarcação alfabética refere-se a esse levantamento fotográfico de cada área, o que facilitou na identificação das fotos em planta planialtimétrica (p. 183 a 186).

**TABELA 16** : Levantamento de campo referente ao Setor Baixo do morro Dona Edite (p. 183 a 186). Fonte: elaborado pela autora.

<b>SETOR BAIXO 1</b>	
<b>A</b>	⊕ Sistema de drenagem das águas pluviais inadequado da Rua da Comunidade.
<b>B</b>	⊕ Árvores inclinadas, talude de corte lateral da via excessivo e exposição do solo de alteração.
<b>C</b>	⊕ Talude de corte excessivo e cicatriz de deslizamento circular.
<b>D</b>	⊕ Cicatrizes de deslizamentos, alta declividade, talude de corte excessivo.
<b>I</b>	⊕ Árvores inclinadas, alta declividade.
<b>E</b>	⊕ Sistema de drenagem das águas pluviais precário da Rua da Comunidade,

	lançamento de águas servidas no sistema de drenagem e exposição do solo.
<b>J</b>	⊕ Contenção talude lateral à residência com pneus.
<b>F</b>	⊕ Desmatamento e ocupação em morfologia de grotão.
<b>G</b>	⊕ Vista superior da ocupação, alta densidade, árvores isoladas e alta declividade.
<b>H</b>	⊕ Acesso de veículos às residências sem adequação geométrica.
<b>SETOR BAIXO 2</b>	
<b>A</b>	⊕ Árvores inclinadas e isoladas.
<b>B</b>	⊕ Em primeiro plano: terreno com restante de fundação por deslizamento de residência. Em segundo plano: trecho de mata com visível grau de inclinação.
<b>C</b>	⊕ Fundos de residência com afastamentos de aproximadamente 0,5 m da base do talude (90°) e 3,0 m de altura. No caminho, restos de material de construção.
<b>D</b>	⊕ Acessos sem sistema de drenagem da água pluvial, processos de erosão, cicatriz deslizamento circular.
<b>E</b>	⊕ Alta declividade, desmatamento e presença de árvores isoladas (bananeiras).
<b>J</b>	⊕ Presença de matacões e caixas d'água com canalização exposta para abastecimento das residências.
<b>F</b>	⊕ Árvore inclinada e cicatriz recente de deslizamento circular.
<b>G</b>	⊕ Terreno de esquina e residência em madeira abandonada pelo morador que constrói, aos fundos, nova residência em alvenaria. Sua justificativa, entre outras, foi a falta de segurança.
<b>H</b>	⊕ Morfologia de talvegue, ocupado e bastante alterado. Desmatamento da área, presença de bananeiras. Taludes de corte excessivo da residência em primeiro plano. Segundo os moradores, o proprietário foi alertado e orientado pela Prefeitura para abandonar a residência que se encontra em área de alto risco.
<b>I</b>	⊕ Vista superior da residência. Contenção de talude com pneus.
<b>SETOR BAIXO 3</b>	
<b>A</b>	⊕ Talude de corte excessivo e cicatrizes de deslizamentos.
<b>F</b>	⊕ Erosão em sulcos em acesso para veículos e falta de sistema de drenagem.
<b>B</b>	⊕ Sistema de drenagem das águas pluviais precário da Rua dos Trabalhadores, presença de blocos de rocha.
<b>C</b>	⊕ Talude lateral da via com presença de mata, mas com solo de alteração exposto.
<b>D</b>	⊕ Postes inclinados; acostamento da via sem canaletas, com material sedimentado; talude inferior à via com árvores isoladas (algumas bananeiras); sistema de

	abastecimento de água com canalização exposta.
<b>E</b>	⊕ Talude lateral da via com solo de alteração exposto; raízes da vegetação expostas.
<b>G</b>	⊕ Parede lateral de residência derrubada por deslizamento do talude lateral; lona fazendo o fechamento da parede.
<b>H</b>	⊕ Solo exposto e inclinação acentuada de talude; nenhum afastamento lateral da residência.
<b>I</b>	⊕ Vista (da rua dos trabalhadores) da área recentemente reflorestada pelo Prof. Hanz, assim reconhecido pela comunidade, morador da primeira residência da Rua da Comunidade e do D. Edite.
<b>J</b>	⊕ Sistema de drenagem das águas pluviais precário da Rua dos Trabalhadores, presença de material sedimentado.
<b>SETOR BAIXO 4</b>	
<b>A</b>	⊕ Acessos para pedestres, geralmente seguidos de escadarias em alvenaria ou sem qualquer pavimentação ou sistema de drenagem das águas pluviais. Corte excessivo de talude, exposição do solo de alteração e muitas cicatrizes de deslizamentos.
<b>F</b>	⊕ Lançamento de águas servidas para fossas negras à frente dos terrenos por canalização exposta.
<b>B</b>	⊕ Rua dos Trabalhadores, não pavimentada, ausência de acostamento, calçadas e sistema de drenagem inadequado. Inclinação da via acentuada e presença de lixo nas laterais.
<b>C</b>	⊕ Grande cicatriz de escorregamento circular no talude da via.
<b>D</b>	⊕ Reservatório para abastecimento de água sem proteção, com fechamento feito por lona; solo erodido.
<b>E</b>	⊕ Árvore inclinada próxima à residência; acesso à residência feito pelo caminho preferencial das águas, em solo erodido; acúmulo de material de obra.
<b>J</b>	⊕ Fundos da residência com acesso à Rua Joaquim Carlos de Souza, em terreno de alta declividade; erosão do solo causada pela falta de calhas para a drenagem pluvial.
<b>G</b>	⊕ Sistema de drenagem precário da Rua dos Trabalhadores; presença de lixo e restos de material de obra; material sedimentado, alta declividade da Rua e processo de erosão acentuado no caminho das águas pluviais.
<b>H</b>	⊕ Solo exposto erodido; acúmulo material de construção; talude de corte excessivo e pequeno afastamento (fundos e laterais) das residências.
<b>I</b>	⊕ Afastamento dos fundos da residência; acúmulo de lixo; contenção do talude com estrutura improvisada de madeira, escorada diretamente na parede.

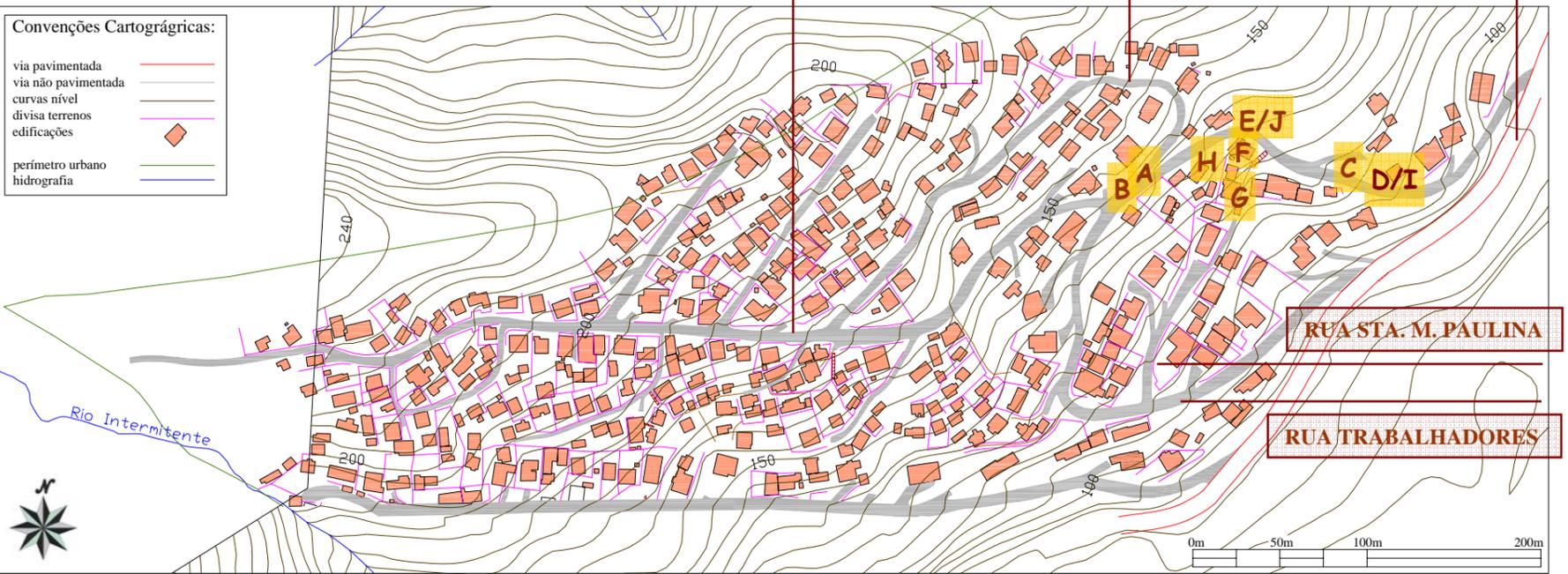
FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Baixo. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Baixo Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

Convenções Cartográficas:

- via pavimentada 
- via não pavimentada 
- curvas nível 
- divisa terrenos 
- edificações 
- perímetro urbano 
- hidrografia 



MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.



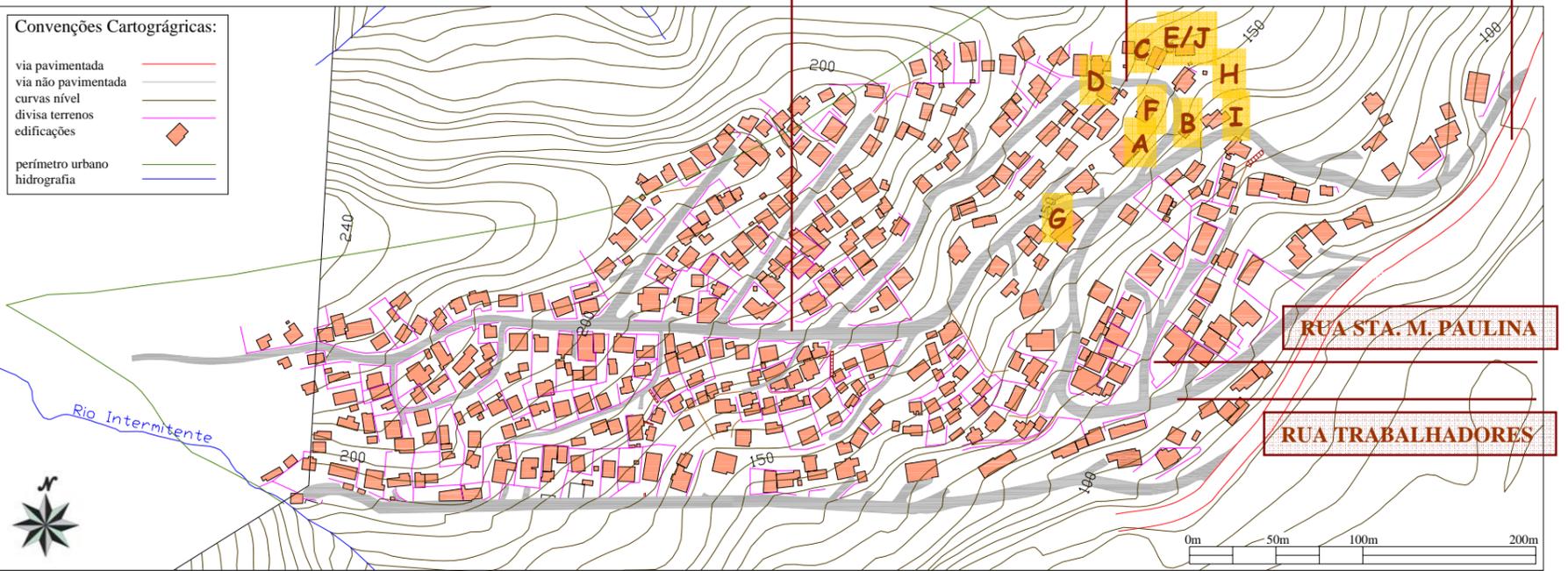
FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Baixo. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Baixo Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

Convenções Cartográficas:

- via pavimentada 
- via não pavimentada 
- curvas nível 
- divisa terrenos 
- edificações 
- perímetro urbano 
- hidrografia 



MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

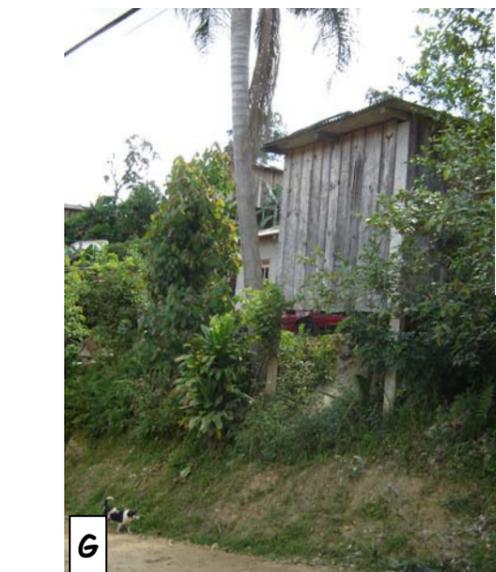
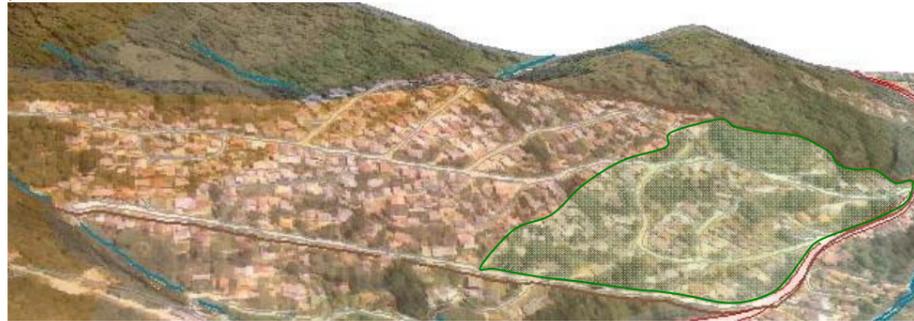


FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Baixo. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Baixo Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

Convenções Cartográficas:

- via pavimentada
- via não pavimentada
- curvas nível
- divisa terrenos
- edificações
- perímetro urbano
- hidrografia

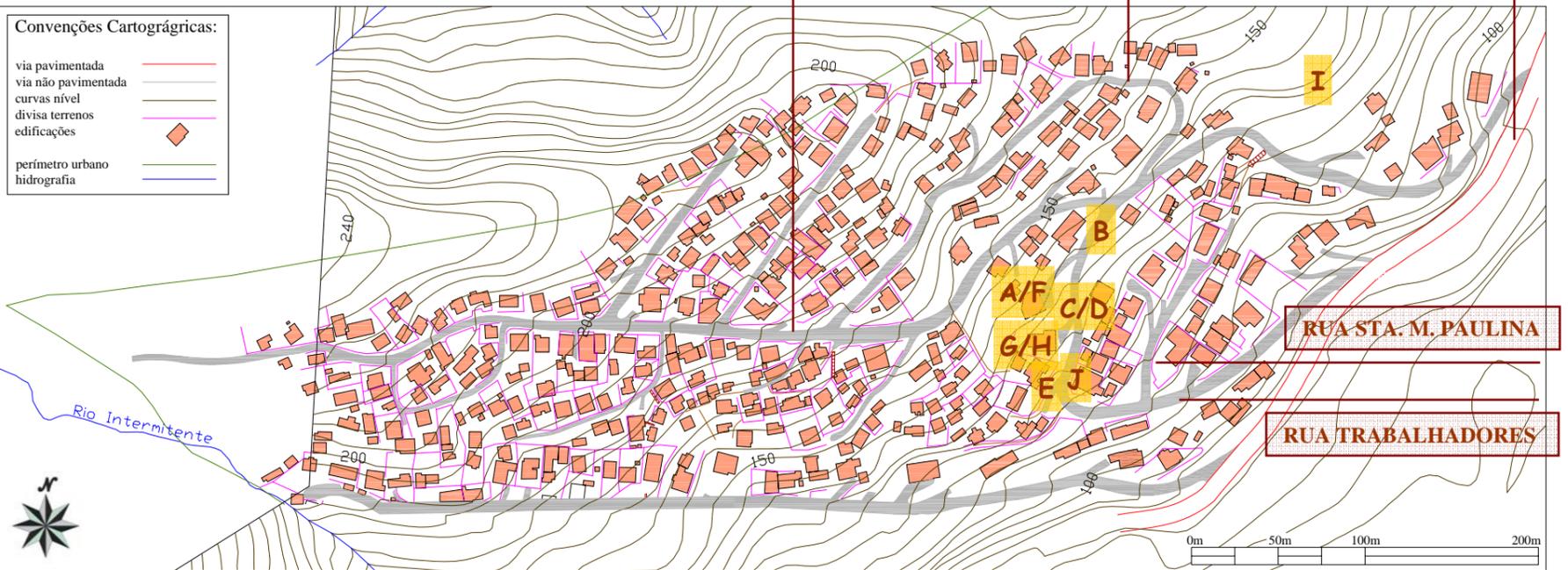


FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Baixo. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005

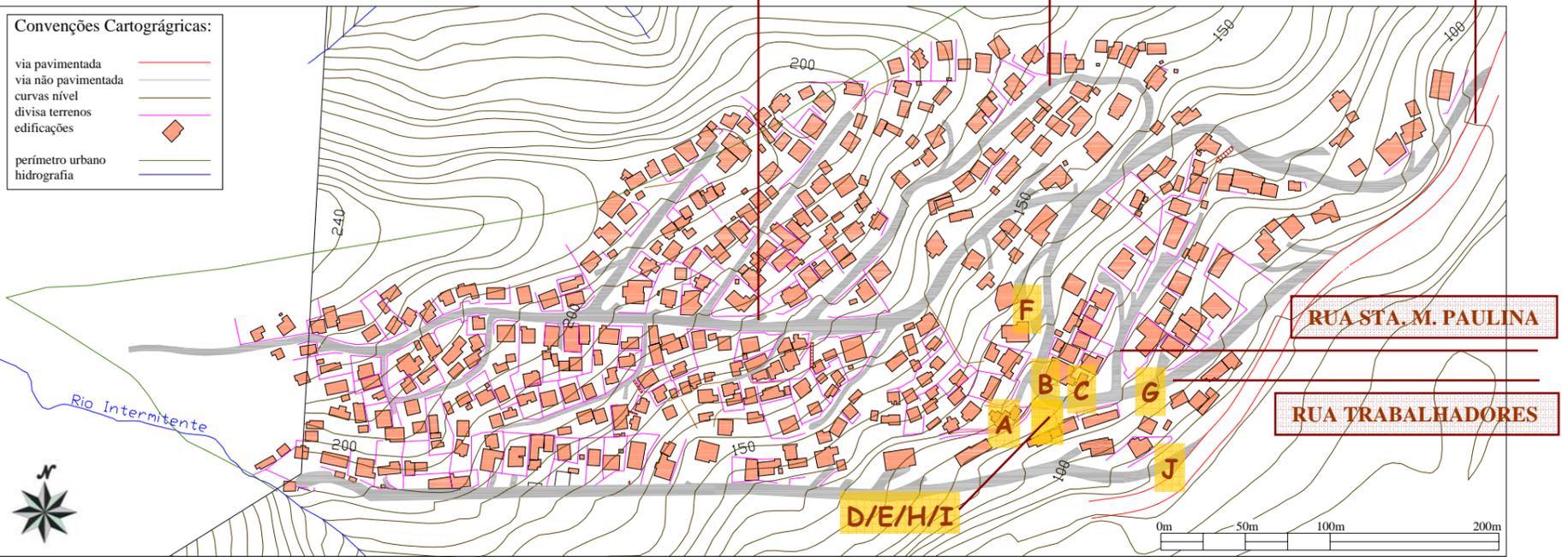


FOTOS: Setor Baixo Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

Convenções Cartográficas:

- via pavimentada 
- via não pavimentada 
- curvas nível 
- divisa terrenos 
- edificações 
- perímetro urbano 
- hidrografia 



### 3.2.2 Setor Médio

O setor médio possui altitudes entre 150 e 200 metros e toda sua área abrange o solo da Formação Campo Alegre (caracterizado no capítulo 3.2). Faz parte desta área a porção média da rua da Comunidade e as Ruas laterais União, Migrantes e José Martins. A maior parte desta área apresenta árvores isoladas, com pequenos trechos de arvoredos, ou capoeirinhas, que apresentam muitas bananeiras. É um setor de alta densidade. A tabela 17 descreve o levantamento de campo realizado em três áreas do setor médio da encosta. A demarcação alfabética refere-se a esse levantamento fotográfico de cada área, o que facilitou na identificação das fotos em planta planialtimétrica (p. 189 a 191).

**TABELA 17** : Levantamento de campo referente ao Setor Médio do morro Dona Edite (p. 189 a 191). Fonte: elaborado pela autora.

<b>SETOR MÉDIO 1</b>	
<b>A</b>	⊕ Cicatrizes de deslizamento planar no talude superior à Rua da Comunidade.
<b>B</b>	⊕ Trecho da Rua da comunidade, alta declividade do talude inferior e presença de bananeiras.
<b>C</b>	⊕ Acesso às residências localizadas na linha divisora de águas; desmatamento.
<b>D</b>	⊕ Depósito inadequado de material de obra; sinais de vazamento de água em direção ao caminho de acesso às edificações superiores.
<b>E</b>	⊕ Vazamento de água em residência; solo bastante saturado.
<b>F</b>	⊕ Erosão em sulcos bastante acentuada; solo exposto e presença lixo de mobiliário doméstico.
<b>G</b>	⊕ Terreno em alta declividade; fundos das residências sobre pilotis em madeira; muros bastante umedecidos por vazamento de água e falta de sistema de drenagem pluvial nas residências e acessos.
<b>H</b>	⊕ Recuo de aproximadamente 2 a 2,5 metros entre residências.
<b>I</b>	⊕ Rachaduras na parede dos fundos e modificações feitas pelo morador para a vedação.
<b>J</b>	⊕ Parede lateral da residência que, segundo o morador, foi refeita por falta de segurança; solo bastante umedecido.
<b>SETOR MÉDIO 2</b>	
<b>A</b>	⊕ Muro e poste inclinados; presença de bananeiras.
<b>B</b>	⊕ Taludes de corte acentuados e recuos frontais pequenos ou inexistentes.
<b>C</b>	⊕ Segundo os moradores, o chão apresenta apenas os restos do piso da residência que caiu neste local, e a parede restante serve de suporte para a caixa d'água que serve as

	residências vizinhas.
<b>D</b>	⊕ Falta de sistema de drenagem das águas pluviais no pé do talude.
<b>E</b>	⊕ Talude de corte excessivo nos fundos e na lateral da casa.
<b>F</b>	⊕ Contenção do talude na frente da casa feito com sobreposição de pneus.
<b>G</b>	⊕ Erosão da Rua Migrante.
<b>H</b>	⊕ Talude de corte com solo exposto e bastante erodido.
<b>I</b>	⊕ Talude de corte em aclive bastante erodido. Terreno sem vegetação.
<b>J</b>	⊕ Residência em talude de corte excessivo ao lado do acostamento da via. Parede lateral da casa bastante umedecida.
<b>SETOR MÉDIO 3</b>	
<b>A</b>	⊕ Cerca bastante embarrigada; talude com solo totalmente exposto.
<b>B</b>	⊕ Antiga sede da associação dos moradores, demolida por falta de segurança.
<b>C</b>	⊕ Muro da residência apresenta drenagem das águas pluviais do terreno diretamente para a Rua União que, por sua vez, também não possui sistema de drenagem das águas.
<b>D</b>	⊕ Surgências de água.
<b>E</b>	⊕ Sistema de abastecimento de água precário nas residências. Vazamento na caixa d'água.
<b>F</b>	⊕ Tijolos sobrepostos fazem a fundação desta casa. Segundo moradores, em dias de muita chuva as águas descem por baixo da casa trazendo todo tipo de material.
<b>G</b>	⊕ Foto interna da casa: visível inclinação da parede frontal da casa.
<b>H</b>	⊕ Pilar de madeira distante aproximadamente 8 cm da viga.
<b>I</b>	⊕ Madeiramento apodrecido foi trocado pelo morador.
<b>J</b>	⊕ Madeiramento apodrecido trocado por tijolos.

FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Médio. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Médio Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

Convenções Cartográficas:

via pavimentada	
via não pavimentada	
curvas nível	
divisa terrenos	
edificações	
perímetro urbano	
hidrografia	

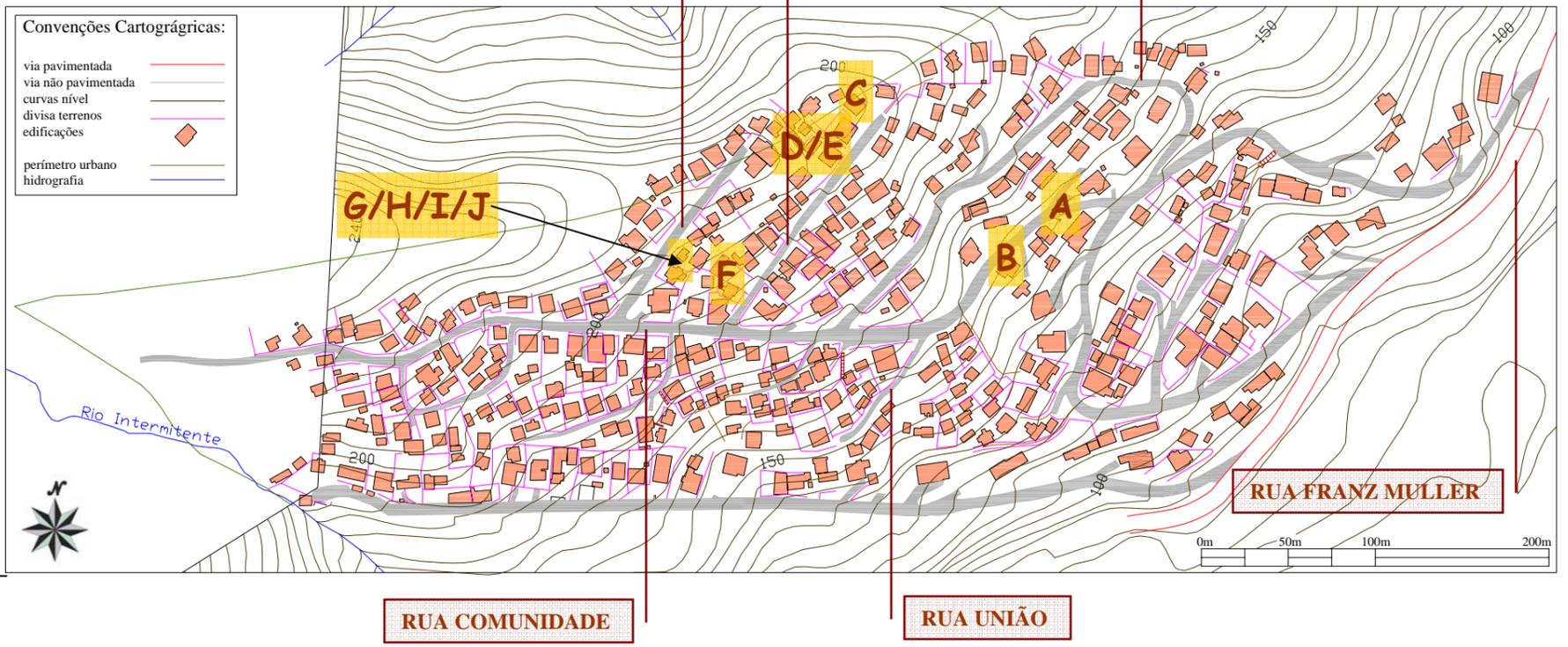


FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Médio. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Médio Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

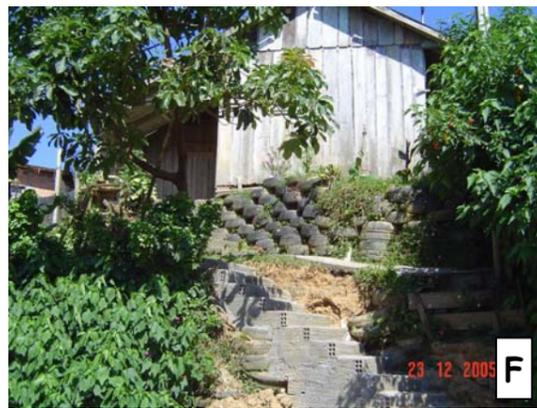
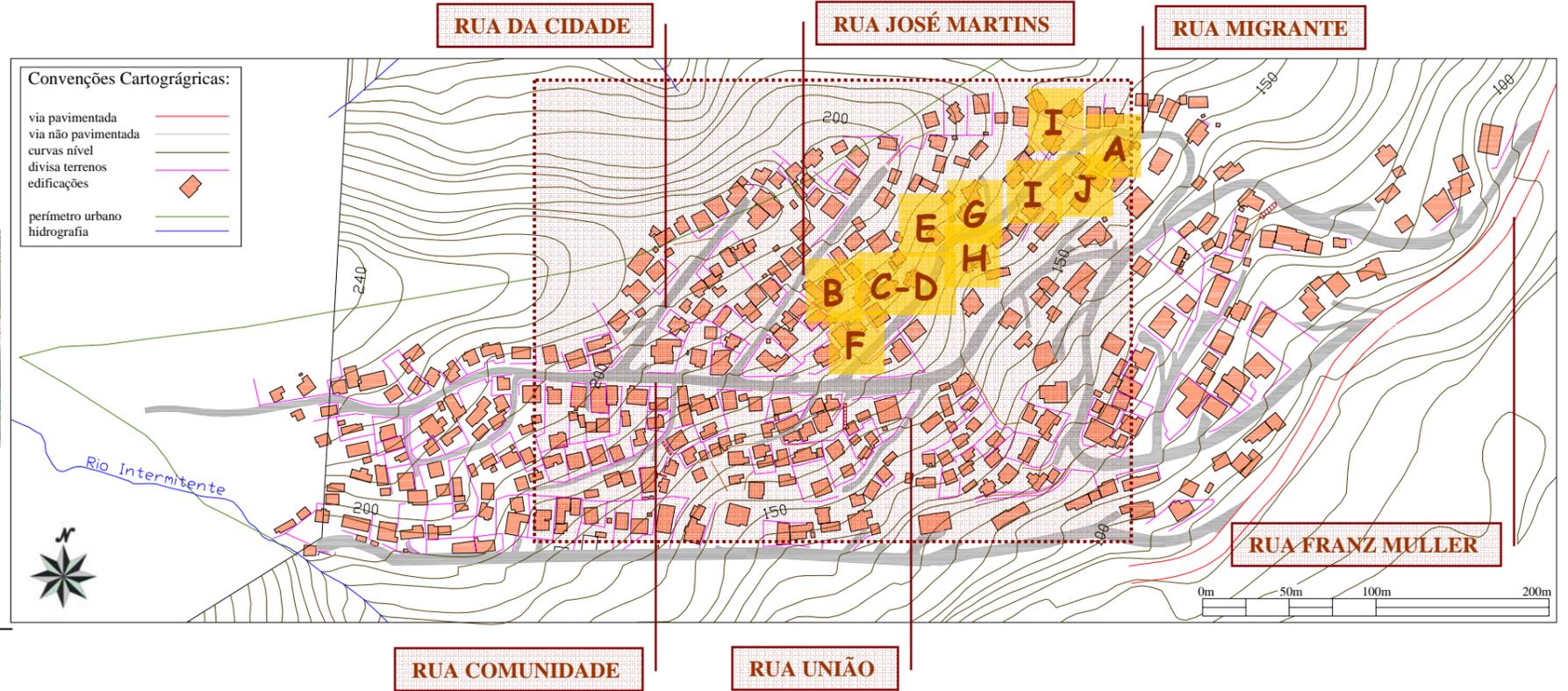


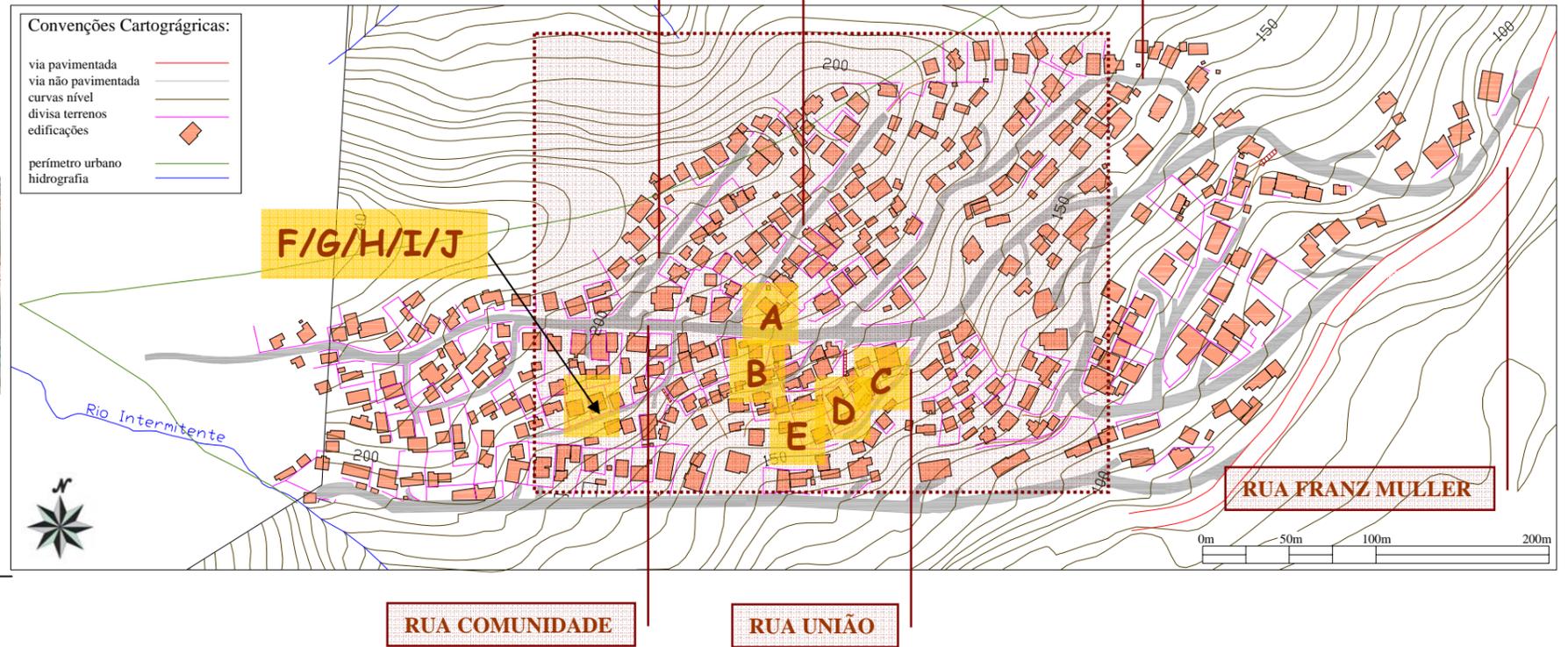
FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Médio. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



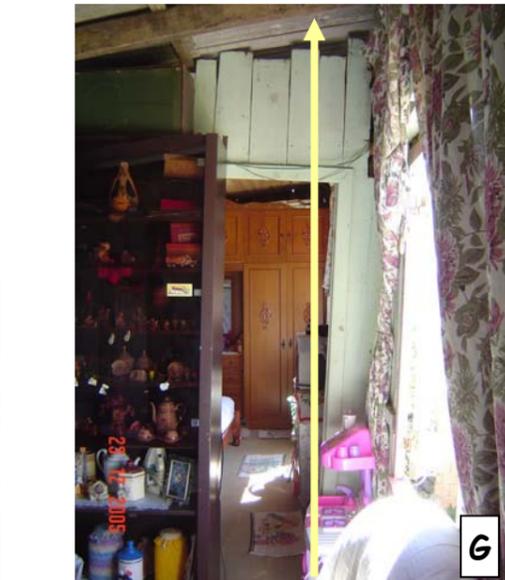
FOTOS: Setor Médio Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

Convenções Cartográficas:

via pavimentada	
via não pavimentada	
curvas nível	
divisa terrenos	
edificações	
perímetro urbano	
hidrografia	



MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.



### 3.2.3 Setor Alto

Este setor possui altitudes entre 200 e 300 metros, mas a urbanização alcançou, até o momento, altitudes até 240 metros. Abrange a área com o solo da Formação Campo Alegre e é visivelmente mais carente de infra-estrutura urbana. Faz parte desta área o final da Rua da Comunidade e sua lateral, a Rua dos amigos. A maior parte desta área apresenta árvores isoladas. A tabela 18 descreve o levantamento de campo realizado em três áreas do setor alto da encosta. A demarcação alfabética refere-se a esse levantamento fotográfico de cada área, o que facilitou na identificação das fotos em planta planialtimétrica (p. 194 a 196).

**TABELA 18** : Levantamento de campo referente ao Setor Alto do morro Dona Edite (p. 194 a 196). Fonte: elaborado pela autora.

<b>SETOR ALTO 1</b>	
<b>A</b>	⊕ Esquina Rua da Comunidade e Rua da Cidade: em primeiro plano talude de corte excessivo da via e terreno de esquina com solo exposto; em segundo plano, vista de residência com elevado risco de deslizamento.
<b>B</b>	⊕ A residência na parte superior do talude está em grande risco de deslizamento.
<b>C</b>	⊕ O piso da frente da casa apresenta sinais de afundamento e rachaduras.
<b>D</b>	⊕ O talude possui aproximadamente 4 m e está bastante alterado; lonas para a tentativa de contenção do talude.
<b>E</b>	⊕ Parte frontal da casa superior está praticamente em balanço, e a fundação da casa danificada.
<b>F</b>	⊕ Na casa inferior, a parede dos fundos é encostada no talude.
<b>G</b>	⊕ Acesso à residência superior apoiado em talude sem sistema de contenção.
<b>H</b>	⊕ Nos fundos da residência superior, erosão do solo e paredes reforçadas e visivelmente úmidas.
<b>I</b>	⊕ A água cai diretamente no solo, nos fundos da casa; falta de calha.
<b>J</b>	⊕ Vista da lateral da Rua da Cidade, e a falta do sistema de drenagem. Valeta direciona a água das chuvas que cai direto na Rua da Comunidade. Alta declividade das vias.
<b>SETOR ALTO 2</b>	
<b>A</b>	⊕ Estreitamento da Rua da Comunidade; postes inclinados.
<b>B</b>	⊕ Fundos da residência com visível afundamento da parede.
<b>C</b>	⊕ Moradora mostra afundamento do piso do quarto, junto à parede dos fundos da casa.
<b>D</b>	⊕ Vista da proximidade da casa com o talude de corte nos fundos da casa.
<b>E</b>	⊕ Detalhe da parede apodrecida nos fundos da casa.

<b>F</b>	⊕ Abaixo da casa em destaque, outras residências em situação semelhante ocupam área próxima ao talvegue do rio intermitente, afluente do Ribeirão da Velha.
<b>G</b>	⊕ Rua dos Amigos: acesso por escadaria sem pavimentação.
<b>H</b>	⊕ Pequeno recuo lateral das residências.
<b>I</b>	⊕ A vala na primeira residência da rua direciona a água das chuvas para a escadaria. Terrenos em alta declividade.
<b>SETOR ALTO 3</b>	
<b>A</b>	⊕ Rua da comunidade com acelerados processos de erosão; presença de bananeiras no talude superior da via.
<b>B</b>	⊕ Residências mais elevadas do loteamento em terrenos de alta declividade com acessos por escadarias sem pavimentação.
<b>C</b>	⊕ Talude de corte excessivo.
<b>D</b> <b>E</b>	⊕ Residência em terreno de alta declividade, solo exposto e bastante erodido. ⊕ Sua fundação é feita de pilotis de alvenaria, mas com visível inclinação por movimentação da base.
<b>F</b>	⊕ Pilotis em madeira e talude lateral com solo exposto.
<b>G</b>	⊕ Talude inferior à Rua da Comunidade não ocupado, mas desmatado, com árvores isoladas.
<b>H</b>	⊕ Escoramento improvisado para contenção do talude.
<b>I</b>	⊕ Indicação de propriedade particular nos fundos, onde encontramos vegetação no topo de morro, linha divisora de águas.
<b>J</b>	⊕ Portão feito pela PMB para impedir o acesso de carros ao final da Rua da comunidade retirado pelos moradores.

FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Alto. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Alto Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

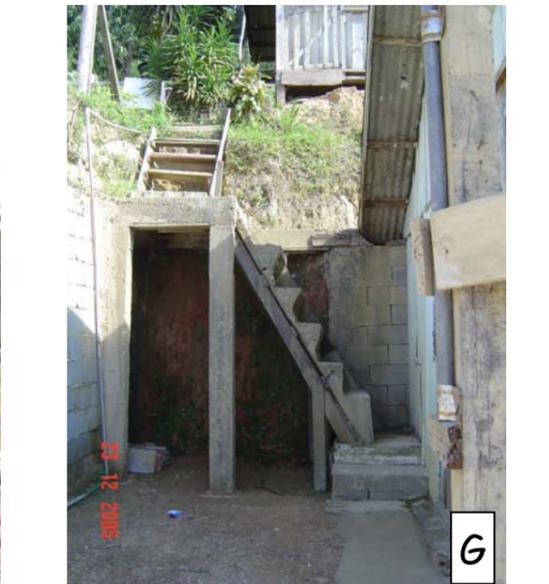
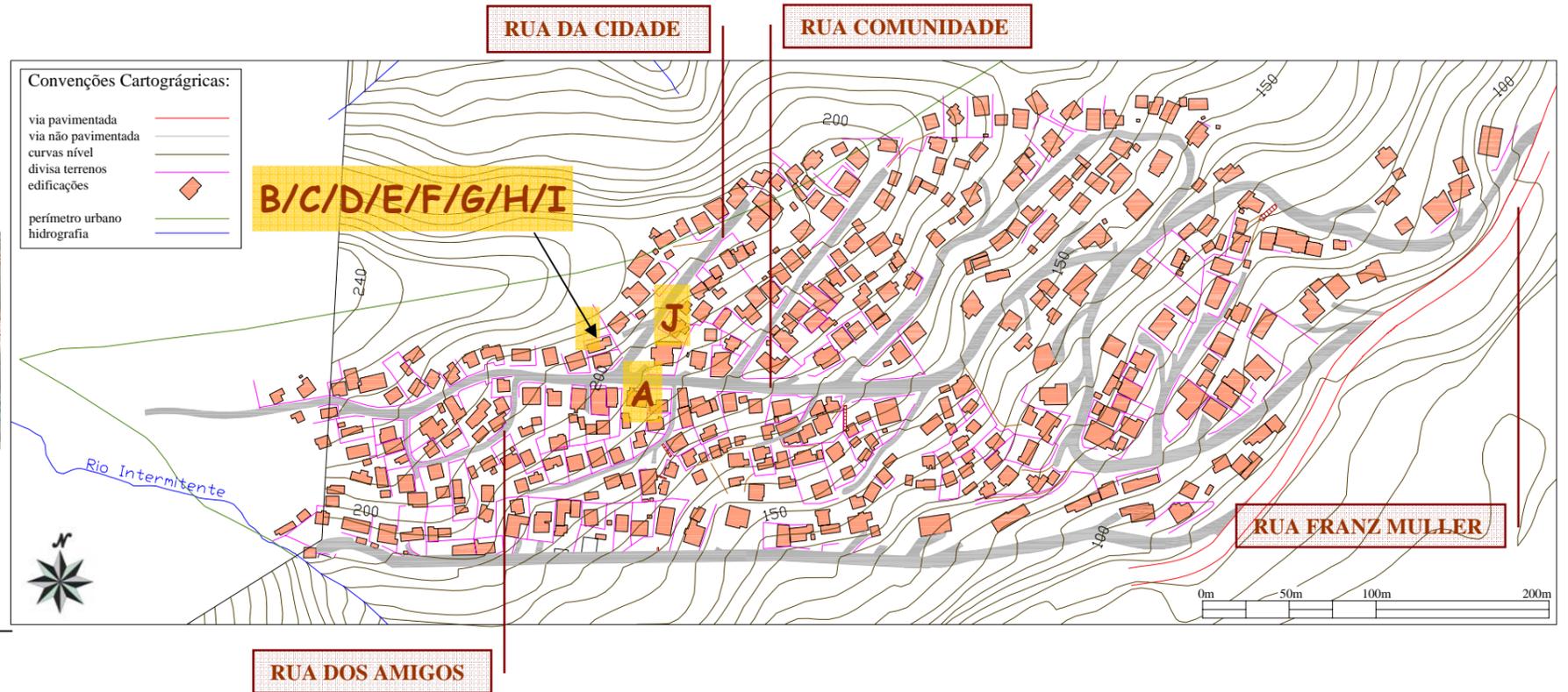
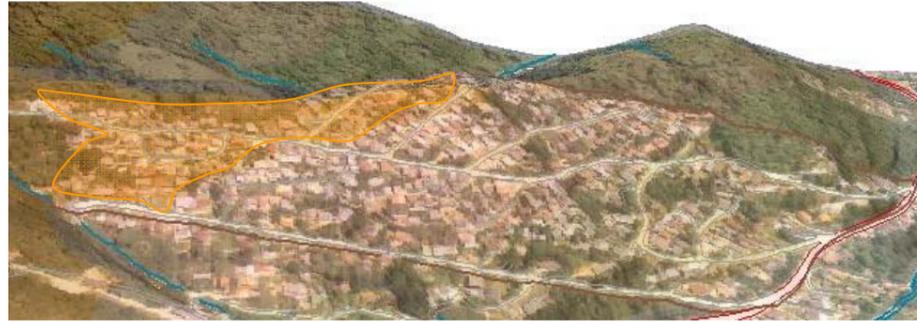


FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Alto. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA, 2005



FOTOS: Setor Alto Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003). Fonte: PMB (2003). Adaptação da autora.

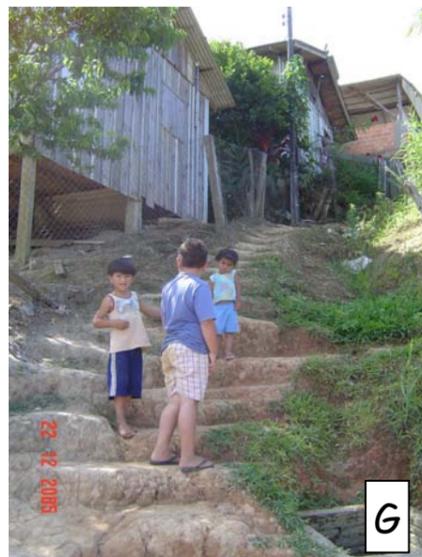
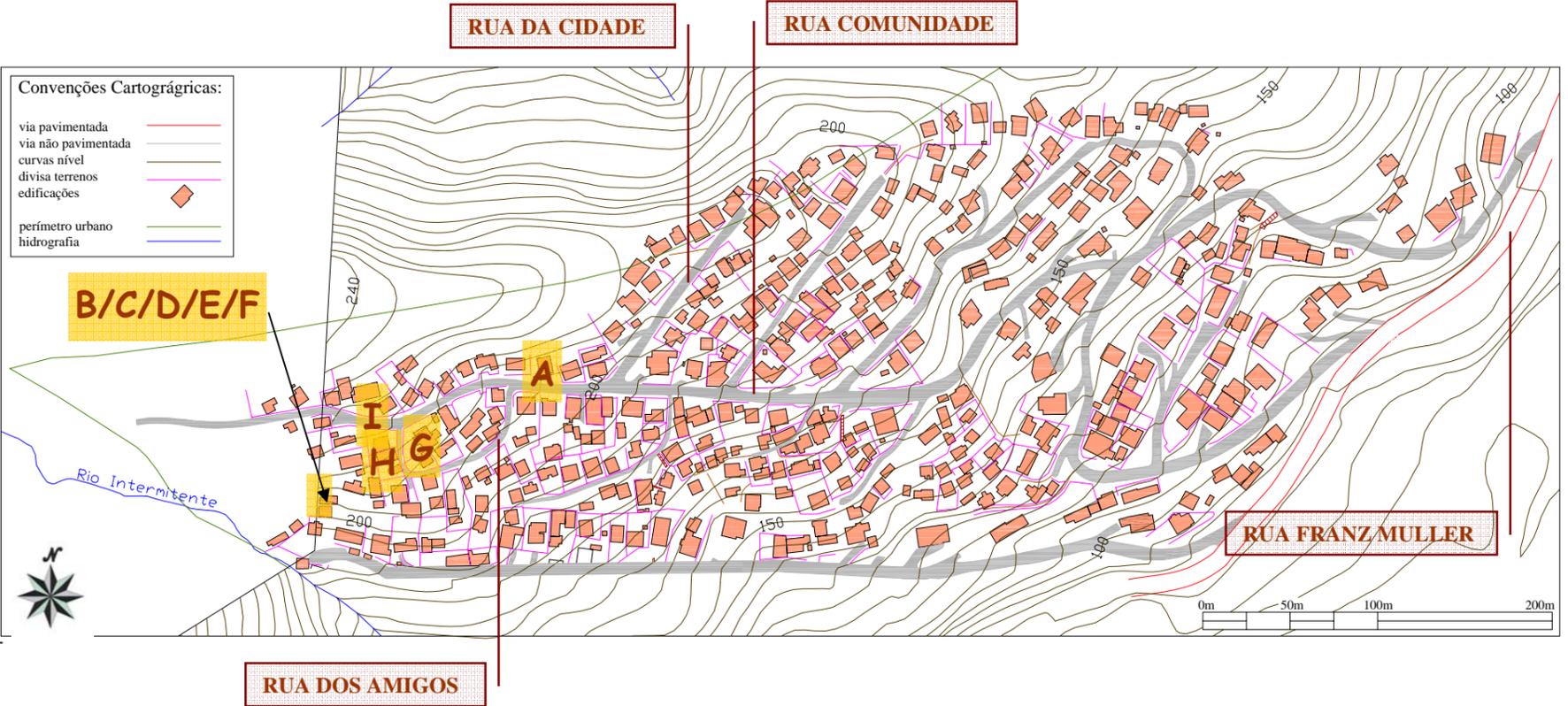
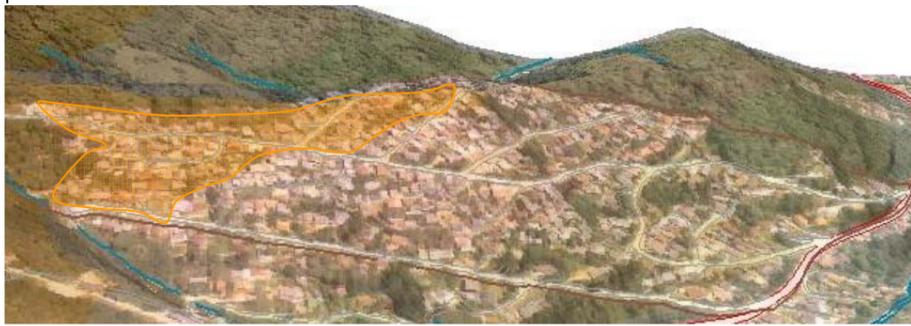
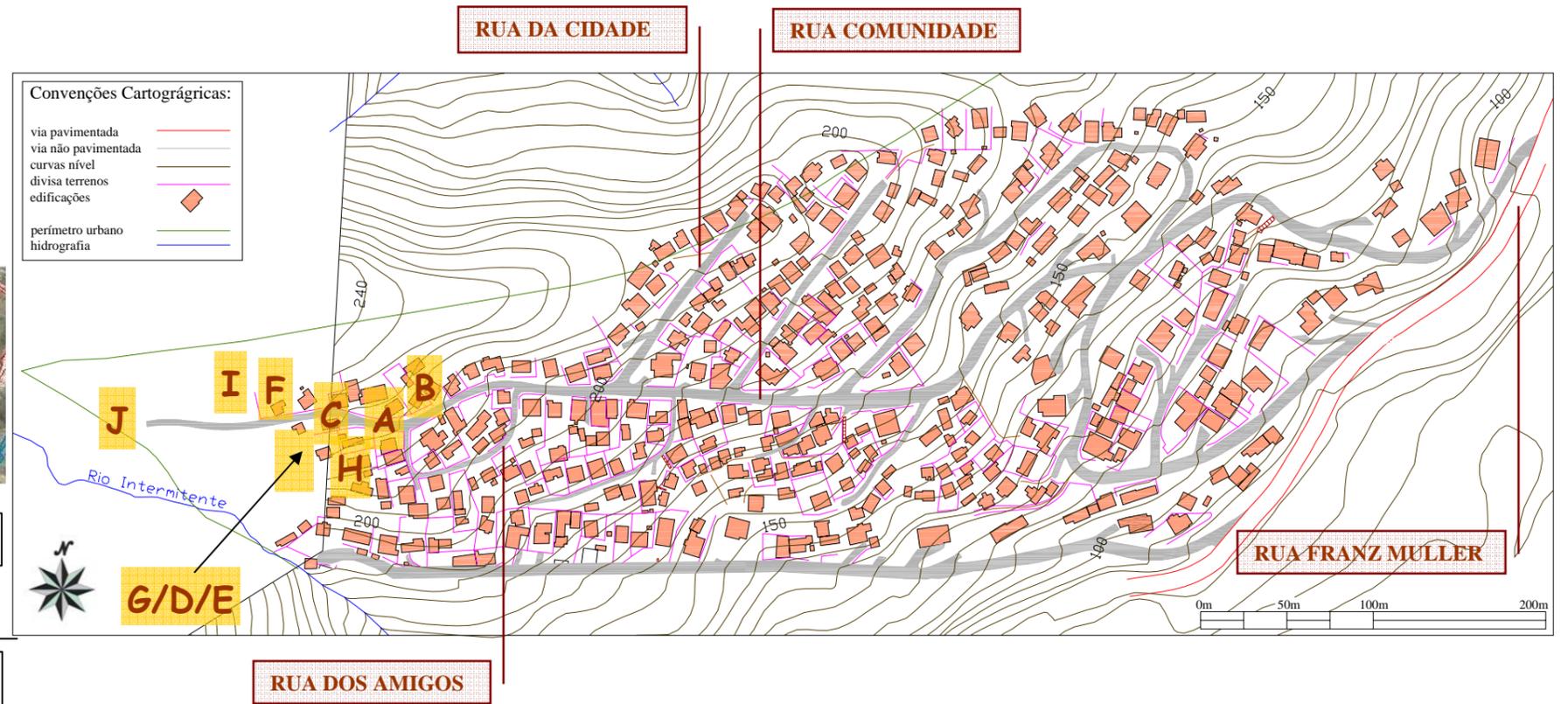


FIGURA: Maquete Virtual 3D do Dona Edite: Setor Alto. Fonte: MÁXIMO e PEREIRA 2005



FOTOS: Setor Alto Dona Edite. Fonte: Amanda Máximo (12/2005).

MAPA: Carta Digital Planimétrica (junho/2003), PMB. Fonte: Tekoha (2003). Adaptação da autora.



Destacamos a grande quantidade de aspectos de origem antrópica presentes no morro D. Edite que elevam os níveis de risco para cada setor da encosta. Os exemplos citados acima, ou seja, o levantamento fotográfico descrito nas tabelas 17, 18 e 19 e cada foto ilustrada e localizada nos respectivos mapas planialtimétricos (2003) do morro Dona Edite, foram selecionados pela importância das ocorrências observadas em campo. Sintetizamos em seguida todo levantamento realizado em campo de acordo com a Ficha de Caracterização dos Riscos proposta por Macedo (2001).

Ficha de Caracterização de Áreas de Risco							
Localização	Unidade de Análise	Condicionantes	Evidências de Movimentação	Água	Processo de Instabilização	Grau de Risco do Setor	Fotos
↓						↓	↓
subcapítulo anterior						subcapítulo seguinte	neste subcapítulo

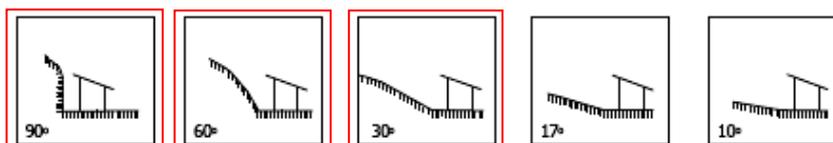
### **Condicionantes:**

De acordo com a literatura referenciada nesta pesquisa, citamos as sérias restrições estabelecidas por leis para as ocupações acima de 17°; as distâncias das moradias à base e topo dos taludes e aterros que determinam os graus de risco à ocupação sujeita e, nos casos ilustrados no D. Edite, representam alta instabilidade; o acúmulo de materiais em locais inadequados que amplia a saturação do solo condicionando os escorregamentos; ocupações em linhas de drenagem que resultam em movimentos de terra e, em muitos trechos, observamos a colocação de barreiras de pneus sobrepostos. Ainda, para Macedo (2001: 101), os tipos de talude e materiais presentes dão pistas sobre a tipologia de processos esperados e os materiais que podem ser mobilizados; taludes naturais estão, normalmente, em equilíbrio enquanto os de corte e aterro mais propensos à instabilidade. Conforme citamos no subcapítulo 3.1, as residências no D. Edite são predominantemente mistas, fator considerado importante no condicionamento do grau de risco uma vez que a construção em madeira possui resistência inferior à de alvenaria.

Síntese das condicionantes:

1. Taludes de corte com freqüentes inclinações de 30° a 90° (figura 60);

**FIGURA 60:** Taludes de corte. Fonte: MACEDO (2001: 101)



2. Materiais como lixo, entulho e matacões;
3. Taludes naturais e de aterro pouco presentes;
4. Drenagem natural interrompida pela ocupação de alta densidade na área;
5. Outros: as distâncias de 0 a 3 metros das moradias à base do talude são muito freqüentes e a altura destes varia de 3 a 5 metros.

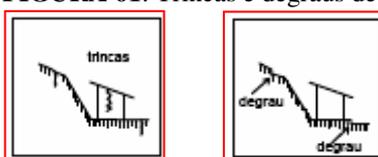
### **Evidências de Movimentação:**

Conforme figura 61, as trincas e degraus de abatimento ocorrem tanto no terreno como nas moradias do D. Edite. A feição de inclinação dos elementos aqui citados pode indicar movimentação antiga de rastejo. Para Macedo (2001: 103), estas evidências de movimentação tratam dos parâmetros mais importantes no reconhecimento dos riscos iminentes. Além da execução dos taludes de cortes e aterro mal dimensionados, atribui-se a indução dos movimentos de massa à alta densidade, que provoca grandes carregamentos ou cargas que ampliam o peso que o solo pode suportar; situação aplicável à toda área do D. Edite.

Síntese das evidências de movimentação:

1. Trincas (moradia/terreno) e degraus de abatimento (figura 61)

**FIGURA 61:** Trincas e degraus de abatimento. Fonte: MACEDO (2001: 101)



2. Muros, cercas e paredes de residências apresentam embarrramento.
3. Árvores, postes e muros estão inclinados.
4. Diversas feições erosivas em taludes e cicatrizes de escorregamentos.

### **Água:**

A água é reconhecida como o principal agente deflagrador de escorregamentos; sua origem e destino devem ser levantados e cadastrados.

Síntese das evidência referentes à questão das águas:

1. Alta concentração da água de chuva em superfície, também observada na Rua Franz Mueller.
2. Lançamento de água servida em superfície; vazamento na canalização e tubulação existente.
3. Sistema de drenagem superficial bastante precário nas vias e inexistente nas moradias.
4. Diversos pontos de surgência d'água, principalmente no lado inferior à rua da Comunidade e nos pés de talude.
5. Falta de sistema de esgoto em todo o D. Edite, prática comum da fossa negra.

#### **Processo de Instabilização:**

A literatura discute e coloca-se unânime quanto à retirada das bananeiras e outras espécies que intensificam a infiltração da água no solo. Sabe-se que a cultura local em nossa área de estudo mantém estas árvores como fonte de renda ou alimentação, o que se coloca como atitude paradoxal. Observa-se no D. Edite vários sinais de escorregamentos planares e circulares.

1. Escorregamentos em encosta natural e em maciço natural (talude de corte).
2. Erosão e muitas áreas de solo exposto e sem vegetação, com espécies arbóreas inadequadas ou vegetação rasteira, de arbustos e capim.

### **3.3 SETORIZAÇÃO DO RISCO COMO PRINCÍPIO DE PROJETO**

Raramente um escorregamento pode ser associado a um único e definitivo fator condicionante, deve ser observado como o produto de uma cadeia de fatores e efeitos que acabam determinando sua deflagração. A identificação precisa dos elementos responsáveis pela deflagração dos escorregamentos e dos processos correlatos é fundamental para a adoção de medidas corretivas ou preventivas mais acertadas do ponto de vista técnico e econômico. (Ministério das Cidades, 2006: 40).

O produto das análises feitas até esta etapa pode determinar um nível de risco ao qual está sujeito o nosso objeto de estudo. A fragilidade do ambiente aos seus processos e a predisposição do sistema, sujeitos ou elementos serem afetados por ocasião de um acidente deflagram o perigo ou probabilidade de sua ocorrência. Para o Instituto GEORIO (2000: 92), bem como para Fernandes e Amaral já citados no cap. 1.5, este estudo resulta da equação  $R = P \times C$ , onde a possibilidade de ocorrência de um fenômeno (inerente ao meio físico) multiplicada pelas possíveis conseqüências de um acidente (associada à presença do homem) revela o risco de deslizamento. Com base nas informações e dados coletados durante a pesquisa determinamos a setORIZAÇÃO dos riscos no D. Edite em escala aproximada 1:3. 000

(Carta de Setorização dos Riscos no Dona Edite, p. 204); que consiste em instrumento indispensável na Gestão dos Riscos: na determinação de medidas em projetos de intervenção urbana e nos trabalhos de redução e prevenção de acidentes.

Existe uma pequena variação dos valores adotados para a determinação dos níveis de risco nesta setorização. O Instituto GEORIO (2000: 94) adota às cartas de setorização os níveis: Risco Baixo; Risco Médio e Risco Alto. Para Vieira et al. (2005: 62), a gradação dos riscos é estabelecida em: Risco Baixo (1); Risco Médio (2); Risco Alto (3) e Risco Muito Alto (4). Macedo (2001) leva em conta a metodologia adotada por Collet et al. (1997) para o estudo de risco geotécnico em favelas do Rio de Janeiro. O método propõe cadastramento, mapeamento e análise de risco onde um dos campos a serem desenvolvidos é a avaliação pessoal preliminar de risco, localizando-se as áreas críticas e definindo as áreas de Risco I (pequeno risco), Risco II (risco potencialmente grave) e Risco III (risco iminente).

Adotamos à Carta de Setorização dos Riscos no D. Edite (p. 204) a seguinte leitura:

**Risco Baixo:** área mediana a densamente ocupada; pequeno e localizado potencial de deslizamentos de solo, em geral, associado aos pequenos cortes/aterros e depósito de lixo/entulho; infra-estrutura urbana precária; feições de instabilidade não apresentam conseqüências potenciais. (A bibliografia técnica pode denominar esta classe como de risco a ser observado).

**Risco Médio:** áreas densamente ocupadas; risco potencial de deslizamentos e soterramento das moradias por movimentos de massa a montante; áreas constituídas por taludes naturais, de corte e aterro com declividades altas (30° a 45°); características geotécnicas desfavoráveis e sujeitas, às vezes, a rolamento de blocos a partir de afloramento a montante. Recomenda-se observação constante da área com relação aos movimentos de massa.

**Risco Alto:** áreas densamente ocupadas; talvegues naturais preenchidos por depósito de tálus/colúvio, com grande potencial de acidentes; movimentação de blocos e solo; altas declividades (30° a 45°); risco iminente com feições de instabilidade instaladas e sinais de movimentação; cicatrizes de deslizamento.

**Risco Muito Alto:** áreas com risco iminente de deslizamento com declividades muito altas (>45°) sendo necessária uma análise detalhada por escala reduzida; potencial de prejuízo sócio-econômico e remoção imediata de moradores; comprometimento estrutural de moradias.

As áreas delimitadas através dessa Carta de Setorização do Risco envolvem várias moradias e podem ou não conter pontos de risco de níveis diferentes, nas quais devem ser empregadas soluções específicas e localizadas, representando um nível de detalhamento maior. Nesse sentido, Macedo (2001) propõe uma análise em escala 1: 1.000 caracterizando as moradias individualmente; e complementa, dizendo que a setorização do risco na área resulta da avaliação e cadastramento dos riscos realizados pelo profissional responsável.

Ao compararmos os dados revelados pela Carta de Setorização do D. Edite com sua caracterização de uso e ocupação do solo de 1995 (figura 47, p. 153), estabelecida principalmente a partir da análise geotécnica da área, constatamos que as áreas impróprias ou restritas à ocupação não levam em consideração outros elementos determinantes do risco. É o caso das ocupações localizadas em porções da encosta com perfis côncavos, presença de linhas de drenagem, altas declividades, ocupações e terrenos com dimensionamento inadequado (recuos, área mínima, frente de lotes), áreas desmatadas com impermeabilidade do solo e graves processos de erosão instalados. Desta forma as áreas de alto risco e pontos de risco muito alto mostraram-se muito mais abrangentes no D. Edite.

Para finalizar nossas análises, citamos a proposta de intervenção urbana no D. Edite elaborada pela Prefeitura de Blumenau em 2003, através do Programa Cidade Popular, cujo projeto não chegou à fase de execução. Isto caracteriza a descontinuidade político-administrativa que acontece em diversos municípios e faz com que os trabalhos fundamentais para a obtenção e manutenção de segurança nas encostas habitadas sejam também interrompidos, abrindo espaço para os desastres. Como já citamos no capítulo 2.4, o programa Cidade Popular objetiva a recuperação de áreas degradadas que apresentam situações de risco geológico, através da elaboração e execução de projetos de reurbanização e regularização fundiária, levando infra-estrutura urbana às comunidades carentes.

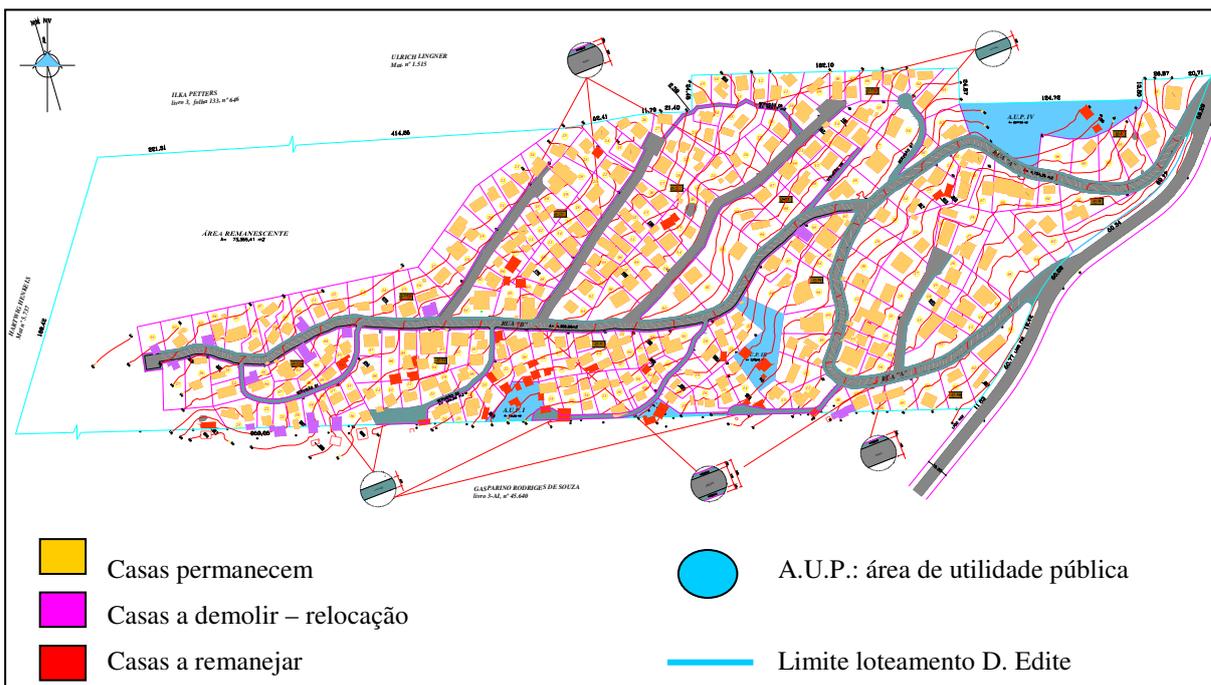
Os materiais obtidos foram:

1. Mapa de Implantação Geral (figura 62): identificando pedras, árvores, postes e quadras; com proposta de criação de Áreas de Utilidade Pública; casas existentes que permanecem (272 uni.); casas a demolir para relocação (36 uni.) e casas a remanejar (18 uni.);
2. Mapa Altimétrico e Drenagem Pluvial: com proposta de instalação de tubulações de BSTC  $\varnothing$  300, 400, 600, 800 e 1000 mm e 142 unidades de bocas de lobo – água pluvial;
3. Mapa de Divisão Física: com proposta de especificação de 12 quadras e 248 lotes;
4. Mapa de Água Tratada: com proposta de instalação de 2.401 m de tubo PVC PBA DN 50 classe 15, redutores, curvas 90° e 45°, "T" - PVC PBA DN 50x50 e registros;

5. Mapa de Rede de Esgoto: com proposta de instalação de poços de visita com tampa de ferro fundido e de concreto (50 e 150 uni.), rede coletora de esgoto DN 150 e 120 em PVC rígido (3.497,87 e 146,50 m);

6. Mapa com Detalhes e Perfil das Vias: especificação de pavimentação das vias e passeios com blocos de concreto em base de solo estabilizado de areia.

**FIGURA 62:** Mapa de Implantação Geral no Dona Edite. Fonte: Secretaria de Habitação (2003).



Destacamos esses materiais como imprescindíveis na elaboração de medidas corretivas nestas áreas, mas não é o suficiente, tendo em vista a falta de uma análise prévia que identifique e priorize o tratamento das áreas de risco em ocupações de encostas e não se resume apenas à redução dos problemas já instaurados. A delimitação das Áreas de Utilidade Pública (figura 62), por exemplo, não garante no projeto o efetivo acesso a essas áreas pela população por estarem em locais de alta declividade, com características geomorfológicas impróprias e de baixa acessibilidade – áreas que indicamos na Carta de Setorização de Risco serem, principalmente, de alto risco e incluindo pontos de risco muito alto. A localização das praças e demais referências urbanas e paisagísticas deve ser parte intrínseca do projeto do assentamento habitacional e seria desejável que a municipalidade não assumisse postura inibidora da criatividade dos projetistas neste aspecto. Infelizmente, o que se observa nos projetos de parcelamento é a total desconsideração pelos espaços públicos, que freqüentemente são os terrenos mais problemáticos existentes na gleba. (MORETTI, 1997:

136). Conforme citação em epígrafe do Ministério das Cidades (2004), é fundamental a identificação precisa dos riscos na adoção destas medidas, tanto do ponto de vista técnico como econômico. As análises de todos os fatores que envolvem a deflagração dos riscos mostram-se como norteadoras desde o princípio da elaboração dos projetos de intervenção em áreas de encosta na cidade de Blumenau.

Não observamos, no entanto, um trabalho baseado em critérios específicos na identificação dos riscos no D. Edite, dentro de uma abordagem de Gestão dos Riscos na cidade, para a determinação das unidades habitacionais que permanecem ou não no local. O principal critério para a determinação das unidades que devem ser remanejadas ou relocadas no Dona Edite, indicadas na figura 62, resultaram da possibilidade dessas unidades estarem em local que dificulte a execução das propostas urbanísticas de intervenção ou por apresentarem sinais de risco iminente ou de grande vulnerabilidade aos acidentes observados no levantamento. Atribuímos a esta ação o conceito de renovação urbana que, segundo Maricato (2001:127), é definido como atitude cirúrgica, destinada a eliminar ou substituir edificações específicas; diferente do conceito de reabilitação (ou requalificação urbana), que preserva ao máximo o ambiente construído e, dessa forma, também preserva os usos e a permanência da população moradora no local. Os objetivos iniciais do Programa Cidade Popular não garantem, no entanto, uma possível ou efetiva eliminação dos riscos e redução da degradação ambiental no Dona Edite, adiando soluções para o problemas existentes.

Nesse sentido, a estratégia de ação adotada pela administração pública nessas intervenções pode ser readaptada incluindo, além das medidas de providência pelos projetos básicos, de infraestrutura e regularização fundiária, também a Gestão dos Riscos, cujos resultados das etapas de identificação e análise devem influenciar no partido do projeto urbanístico e no que se refere às especificidades das ocupações em encostas na cidade.

Esta exposição teórica concorda com o texto da "Carta dos Morros", documento organizado a partir do encontro entre técnicos e administradores no IPT - São Paulo, em dezembro de 2003, no I Seminário Brasileiro de Habitação e Encostas. Este documento foi encaminhado ao Ministério das Cidades bem como para organizações não governamentais que objetivam estimular políticas e ações para atenuar e, aos poucos, eliminar o problema da ocupação desordenada de encostas no Brasil. Entre as medidas, está a de atribuir aos municípios com encostas a adoção de ações que venham promover e manter atualizado o mapeamento de riscos associados a deslizamentos em assentamentos existentes e que, para o tratamento do risco, observe-se o leque de aspectos sócio-ambientais o mais amplo possível, dos levantamentos às ações, do local ao regional, destacando-se uma visão abrangente e sempre com o engajamento da população envolvida.



Universidade Federal de Santa Catarina  
CCT – Centro Tecnológico

### Morro Dona Edite

Blumenau/SC – Escala aprox. 1: 3.000

Pós Graduação em Arquitetura



Convenções Cartográficas:

via pavimentada	—
via não pavimentada	—
curvas nível	—
divisa terrenos	—
edificações	◇
perímetro urbano	—
hidrografia	—



- Risco Muito Alto
- Risco Alto
- Risco Médio
- Risco Baixo

**Fonte de Dados:**

Base Cartográfica: Carta Digital Planimétrica 1:2.000 (jun 2003)

Levantamento Aerofotogramétrico 1:8.000  
(fev 2003) Aeroimagem S.A.

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM) – SAD 69  
– Fuso 22S. Datum vertical: marégrafo Imbituba  
(SC) Datum horizontal: vértice Chuá (MG)

Elaboração: Amanda C. Máximo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procuramos descrever e analisar as áreas de risco em ocupações de encostas na cidade de Blumenau. Identificamos áreas de freqüentes movimentações de massa, especificamente os escorregamentos de terra, marcadas pelas relações estabelecidas entre a urbanização intensa e as características físico-sociais adversas, entre as tantas outras instâncias urbanas que permeiam a cidade. Aos poucos, foi possível perceber que as imprecisas estatísticas e publicações nos meios de comunicação não revelam a real extensão dos problemas relacionados aos riscos na cidade, e que a população convive diariamente com a falta de segurança e de qualidade de vida, bem como com a ausência administrativa do poder público nestas áreas. Este, por sua vez, ainda aplica legislação predominantemente concebida para um mundo plano, ideal, sujeitando algumas áreas a grandes inadequações ambientais e, não raro, aos riscos.

O surgimento e a atual ampliação dos estudos dedicados às ocupações das encostas por habitações colocam em cena novas perspectivas de ação baseadas em legislações, tipologias e métodos mais adequados de abordagem dos riscos e desastres naturais; recriando o fenômeno do urbanismo, ainda que em casos isolados no Brasil, mas incrementando nossa bibliografia ainda escassa de títulos especializados. Estes foram levantados oferecendo as informações técnicas necessárias para a compreensão do panorama específico ao tema da pesquisa e focalizam, principalmente, os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A busca de uma maior acumulação de conhecimento em torno desse tema reforça e também justifica a importância deste trabalho.

Trabalhamos com a hipótese de que a identificação e a análise dos riscos geológicos nas encostas de Blumenau são importantes no gerenciamento da ocupação dos espaços urbanos. Nosso propósito foi resultado da inquietação em revelar e analisar, de forma criteriosa, um filme em preto e branco que dificilmente é reconhecido pela sociedade blumenauense: as condições de vida da parcela excluída e invisível da sociedade e o status de Blumenau como a cidade com o maior número de ocorrências de deslizamentos em todo o Estado. Sabemos que a falta de divulgação e uma possível ausência de indicadores científicos alimentam a dissimulação da cidade real, por isso acreditamos que os urbanistas deveriam reivindicar sempre que possível o desenvolvimento destes parâmetros, ou antídotos, contra a construção ficcional que perpetua a desigualdade.

Esta pesquisa sintetizou, num primeiro instante, os principais fatores que a literatura aponta como geradores dos riscos nas ocupações de encostas, quais sejam: as características físicas que identificam a suscetibilidade das encostas aos escorregamentos e os processos induzidos, carregados da cultura local, que caracterizam a vulnerabilidade da área juntamente com as inadequações técnicas conseqüentes de uma urbanização desordenada. O desenvolvimento da pesquisa sob este ponto de vista nos aproximou dos recentes conceitos e paradigmas que envolvem essas questões e estabelecem as relações com diversas áreas do conhecimento, principalmente, entre as grandes áreas tecnológica e humana.

Apesar da imprecisão dos dados sobre a ocupação das encostas e das áreas vulneráveis aos riscos no contexto brasileiro, sabe-se que a questão dos desastres ambientais relacionados aos riscos geológicos sempre esteve presente em antigas e consolidadas favelas. No entanto, as ações no campo da gestão ambiental são bastante recentes e as intervenções que consideram a gestão dos riscos ainda são pontuais como os exemplos citados de São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. A dificuldade de acesso ao material, nesta etapa da pesquisa, resultou em nosso deslocamento até a Prefeitura do Rio de Janeiro, para a visita a escritórios e departamentos que tiveram participação nos projetos realizados pelo Programa Favela-Bairro. Estimamos que, com a criação do Ministério das Cidades em 2003 – a quem compete tratar da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação –, os investimentos sejam pesados no que tange à geração e ao acesso de informações sobre as ações preventivas e mitigadoras dos riscos no país. Já podemos citar a biblioteca do Ministério das Cidades que disponibiliza alguns dados (via internet), com informativos sobre planos de redução de riscos, banco de experiências e material para capacitação de técnicos municipais no gerenciamento do risco de escorregamentos.

O levantamento cronológico das ocorrências de desastres naturais em Blumenau, publicados pelos diversos meios de comunicação, conta-nos uma história de perdas sócio-econômicas crescentes desde a década de 50, mas geralmente associadas a um único fator, natural e imprevisível, como é o caso das fortes chuvas que normalmente ocorrem no município. Esse material não faz menção à responsabilidade administrativa dessas perdas, mas não deixam de revelar as conseqüências causadas pela transformação da paisagem na cidade, no espaço urbano e ambiental, respondendo ao nosso primeiro objetivo da pesquisa. O método de análise adotado mostra que os processos de degradação ambiental acompanham o crescimento da cidade de Blumenau e isso nos fez refletir sobre a existência de um meio ambiente socialmente construído, de um meio que responde à ação humana e não a uma simples reação incontrolável da natureza. Reforçamos aqui o recente conceito de que duas

questões devem ser vinculadas: a crise ambiental e a crise urbana que tem afligido diversas cidades desde o final do século XX. Constatamos ainda, que esta transformação da paisagem remete à formação de uma cidade informal, geralmente considerada como desvio a ser administrado pelos poderes públicos. Na dialética do urbano, entretanto, ela se complementa e se contrapõe com a cidade formal, escrevendo histórias paralelas no planejamento das cidades. A atual legislação sobre o planejamento urbano no município pune a questão da cidade informal, mas ao mesmo tempo induz à manutenção dessa informalidade. Deveria ser considerada, sim, como uma contradição à ordem urbana estabelecida, que depende de uma política redistributiva na geração e aplicação dos recursos públicos.

Ao identificarmos as áreas de risco na cidade apresentando um panorama dos seus elementos deflagradores vimos que muitas áreas consideradas como ocupações subnormais pela Prefeitura são, na verdade, de altos níveis de risco de ocorrência de escorregamentos. É o caso da ocupação no morro do Coripós, única área oficialmente reconhecida como de risco devido ao laudo realizado por geólogos no local. As demais áreas analisadas mostraram-se bastante semelhantes quanto às características geométricas, feições geológico-geotécnicas, morfológicas e de vulnerabilidade das habitações, mas entre estas áreas visitadas observamos subjetivamente prioridades de ação, como para os morros do Arthur e Hadlich.

É possível e indispensável mapear todas as áreas de risco na cidade com a adoção dos critérios científicos que considerem os aspectos sócio-ambientais de cada lugar, a fim de proporcionar alterações na legislação municipal vigente para estas áreas bem como subsidiar a gestão dos riscos na cidade. No desenvolvimento da pesquisa consideramos que os avanços na área tecnológica vêm facilitando e agilizando as análises para a elaboração de novos projetos urbanísticos, como as novas tecnologias por sistemas de informação geográfica (SIG). Os resultados obtidos através das ferramentas técnicas utilizadas por este estudo consistem em indicadores precisos e importantes para as tomadas de decisões projetuais. No caso do gerenciamento dos riscos nas cidades, incluindo as etapas de monitoramento e prevenção de acidentes, observa-se a viabilidade de aplicação destes sistemas e a necessidade de sua implementação relacionada aos estudos urbanos. Nesse sentido, observamos a urgência na informatização dos dados cartográficos, imagens de satélite, imagens aéreas e bancos de dados na administração pública. Os Setores de Cadastro Técnico são colocados atualmente na pauta de discussões de diversas pesquisas acadêmicas e institucionais. O Cadastro Técnico compreende o setor ou sistema de obtenção de informações verídicas e atualizadas de uma determinada escala espacial e é, portanto, a base que atende diversas necessidades da Gestão Ambiental, neste caso, da Gestão dos Riscos Geológicos.

O mapeamento temático elaborado para o estudo de caso no morro D. Edite resultou: no reconhecimento da área; das particularidades da posição geográfica; das condições e recursos naturais; estrutura territorial e espacialização. Além disso, pode ser usado em futuros trabalhos para as perspectivas de desenvolvimento do território e as variantes operacionais do monitoramento ambiental e de risco. Também, mostrou-se como modelo para a análise das outras localidades de risco na cidade, desde que consideradas as particularidades de cada área em estudo e de seu entorno. Assim, a padronização do método é relevante, como nos alerta a bibliografia, mas deve-se cuidar com as classificações deterministas e inflexíveis. A consideração das questões culturais de cada comunidade estudada surge como uma prioridade, pois sabemos que, assim como as características físicas de cada área podem ser diferentes, resultando em novos dados nos cadastramentos de risco, as pessoas interagem de formas diferentes com o meio habitado. Salientamos aqui a importância dos estudos de percepção ambiental em ampla discussão no meio científico. Estudos voltados às questões sociais são bastante recentes e têm sua origem teórica na grande área das Ciências Sociais que, por sua vez, têm influenciado diretamente as diversas áreas relacionadas ao tema da Redução dos Desastres Naturais.

Finalmente, constatamos altos níveis de risco no morro Dona Edite que abrangem praticamente toda a área ocupada. Com ocupação antiga e consolidada, a convivência diária com as características tão adversas que levam a estes riscos e a constante insegurança dos moradores restringe as iniciativas da administração pública a atendimentos emergenciais. Para futura reabilitação urbana no morro Dona Edite aparecem dois grandes desafios: (i) como evitar a remoção da população hoje residente nas áreas de risco e a transferência de endereço do problema com a conseqüente valorização dos imóveis e (ii) como sair do nível dos projetos-piloto para alcançar uma escala de massa que implique em uma intervenção em cadeia.

A literatura apresenta soluções possíveis e tecnicamente adequadas para ocupações em áreas de encostas e de alta declividade, em trabalhos de intervenção que incluem o engajamento da comunidade local, reduzindo os riscos e eliminando a possibilidade de remoção de famílias do loteamento. Para o loteamento Dona Edite propomos brevemente, como exemplo, a remoção das unidades localizadas nos pontos mais críticos, como em linhas de drenagem natural e locais de alto risco, para ocupações em áreas menos problemáticas. Essas ocupações devem utilizar os critérios de edificações em encostas (como as executadas no morro do Jaburu – SP) visando um adensamento da população; resultando em mais áreas de acesso comunitário e de reflorestamentos no loteamento. Como relacionamos na tabela 16

(p. 170), propomos a hierarquização de vias como: vias coletora (rua da Comunidade) e locais (laterais) que tirem partido das várias soluções de pavimentação, dimensões e equipamentos; entre eles, as rampas; escadarias; elevadores ou *funiculares*. Por fim, a criação de portais que façam a ligação da cidade formal com a cidade informal e de espaços livres, além dos equipamentos comunitários, conforme propõe o programa Favela-bairro no Rio de Janeiro.

É de responsabilidade da administração pública tomar posse desses conhecimentos, levando em consideração essas informações em planos de intervenção e gestão dos riscos a fim de garantir medidas corretivas e preventivas mais acertadas do ponto de vista técnico e social.

Assim como milhares de cidades brasileiras, Blumenau sofre com problemas que vão além da infreável crise habitacional que resulta na falta de acesso à moradia, digna, legalizada, municipalmente assistida e da ocupação desordenada em encostas; sofre com o convívio de considerável parcela da população com o perigo e com o risco de mortes constantes. Acreditamos que os resultados obtidos em nossa pesquisa contribuem justamente no sentido de minimizar e eliminar efetivamente estes sintomas em trabalho paralelo a todas as ações públicas municipais vigentes e relacionadas à habitação social. No entanto, em casos onde o governo teve a sensibilidade de admitir uma política de reabilitação urbana nas ocupações em áreas degradadas, também é preciso atentar para a importância de um planejamento que admita uma política concreta nesse sentido, que inclua a indispensável política fundiária e de infra-estrutura urbana. Lembramos que não foi pretensão do trabalho discursar sobre a questão ampla do acesso à moradia, sendo que a ela cabe ressaltar a necessidade de uma reforma urbana e financeira em âmbito nacional, que viabilize o produto solo urbanizado a preços regulados, visando diminuir seu custo e ampliar sua oferta.

### *Sugestões para Futuras Pesquisas*

Cientes dos limites metodológicos de um estudo de caso e de acordo com o panorama da situação dos riscos na cidade, nossa experiência com o morro Dona Edite pode ser vista como princípio para novas investigações e discussões a respeito das áreas de risco em ocupações de encostas. Seriam necessários novos estudos e aplicações que possam explorar melhor o tema, unindo novas áreas do conhecimento para garantir a interdisciplinaridade necessária, sendo possível destacar os seguintes assuntos:

- a. Mapeamento de todas as áreas de risco na cidade de Blumenau e elaboração de banco de dados digital com estatísticas e caracterização das áreas.
- b. Análise dos riscos em escala reduzida para estabelecer as relações detalhadas entre unidade habitacional e unidade de vizinhança;
- c. Proposta de tratamento dos riscos nas ocupações de encostas com o engajamento da população envolvida;
- d. Estudo comparativo entre práticas de gestão de risco, destacando seus desempenhos quanto às questões metodológicas;
- e. Estado da arte sobre as ações públicas em torno das ocupações de encostas em áreas de risco no mundo e a transposição dos parâmetros utilizados para a realidade brasileira;
- f. Estudo de medidas necessárias para elaboração de projetos de prevenção de acidentes causados por escorregamentos na cidade de Blumenau;
- g. Estudo de parâmetros técnicos projetuais que orientem a criação de leis específicas para as áreas de risco, ocupações de encostas e de especial interesse social na cidade;
- h. Quantificação absoluta dos riscos com a introdução de cálculo de índices de risco nas Cartas de Setorização.

Este trabalho colabora com o desenvolvimento de intervenções urbanas mais sensíveis às necessidades da população que se encontra nessa situação e mais engajadas com os compromissos do poder público com as áreas de riscos. Com as situações latentes de perigo se multiplicando na cidade, não é possível sustentar que os riscos se resolvam com a execução de simples obras, noção esta, talvez, institucionalizada pelo próprio poder político que incentiva a execução de projetos sociais voltados aos números e não à qualidade de vida de seus cidadãos.

Esta pesquisa procurou alimentar a perspectiva de que a ciência aplicada às práticas públicas contínuas, de forma abrangente e interdisciplinar, resulta no tão almejado urbanismo sustentável em nossas cidades. Ao associarmos as dinâmicas físicas à sociedade causadora da degradação do ambiente em que se insere, estamos garantindo um entendimento de forma global, indispensável na gestão dos riscos nas ocupações de encostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIDENTES. In: GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antonio J. T. **Novo dicionário geológico – geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

ADUAN, Daniela E. et. al. **Diagnóstico**. Vila Joaniza. Rio de Janeiro: Arqui Traço Projetos Ltda., 2003. 160p. Relatório técnico.

ADUAN, Daniela E. et. al. **Plano de Intervenção**. Vila Joaniza. Rio de Janeiro: Arqui Traço Projetos Ltda., 2003. 61p. Relatório técnico.

AFONSO, Sônia. **Urbanização de encostas: crises e possibilidades**. O morro da cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem. São Paulo, 1999. 644 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Estruturas Ambientais Urbanas) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Missão da ANA**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/missão/default.asp>> Acesso em: dez. 2005

ALHEIROS, M. et.al. **Manual de ocupação dos morros da região metropolitana do Recife**. Programa viva o morro. Recife: Fundação de Desenvolvimento Municipal, 2003.

ALMEIDA, F.F.M.; RIBEIRO, A.C.O. A terra em transformação. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A (eds). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 1, p. 7-13.

AMARAL, Cláudio; FEIJÓ, Rogério L. Aspectos ambientais dos escorregamentos em áreas urbanas. In: VITTE, Antônio C.; GUERRA, Antônio J. T. (org.) **Geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, cap. 7, p. 193-225.

ARQUIVO HISTÓRICO DE BLUMENAU. **Primeiros imigrantes colonizadores de Blumenau**. 1950. 1 fot., 1 fig.: mono.

AUGUSTO FILHO, Oswaldo; VIRGILI, José C. Estabilidade de taludes. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A (eds). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 15, p. 243-268.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Programa estrutural em áreas de risco (PEAR)**. URBEL. Disponível em: <<http://www.pbh.gov.br/siga/habitacao/pear.htm>> Acesso em: 23 nov. 2004

BITAR, Omar Yazbek; ORTEGA, Renato Dell'Erba. Gestão ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A (eds). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 32, p. 499-508.

BLUMENAU (município). Secretaria de Planejamento. Superintendência de Habitação. **Programa cidade popular**. Volume encontrado entre as páginas 75 e 85 do documento intitulado: Blumenau do Futuro (Urbanização e Circulação). Blumenau, fev. 2003.

BLUMENAU (município). Secretaria de Defesa Civil. **Boletim Diário**. Deslizamentos. Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/defesa/default.htm>>, acesso em: dez.2004.

BLUMENAU. (município). Secretaria de Planejamento. **Cartografia Digital Planialtimétrica**. Blumenau, Aeroimagem S.A.; Tekoha Engenharia, 2003. 1 mapa digital. Escala original 1: 2.000.

BLUMENAU. (município). Secretaria de Planejamento. **Levantamento Planimétrico e Cadastramento do loteamento Dona Edite**. Blumenau: PMB, 1995. 1 mapa. Escala original 1: 500.

BLUMENAU (município). Secretaria de Defesa Civil. **Estatuto da defesa civil**. Desastres: naturais, humanos e mistos. 3<sup>a</sup> ed. Blumenau: 2002. 137 p.

BLUMENAU. Prefeitura Municipal. **Guia digital de Blumenau. exe**. Conheça Blumenau. IPPUB. Blumenau, 2003. 1 CD-ROM 4x.

BLUMENAU. Prefeitura Municipal. Lei complementar n<sup>o</sup> 139 de 1997, Código de Parcelamento de Terra.. Dispõe sobre o Código de Parcelamento da Terra no Município de Blumenau e dá outras providências. Relator: Décio Nery de Lima, Prefeito Municipal. **Plano Diretor Físico Territorial**, 4 mar. 1997.

BLUMENAU. Prefeitura Municipal. Lei complementar n<sup>o</sup> 140 de 1997, Código de Zoneamento e Uso do Solo. Dispõe sobre o Código de Parcelamento da Terra no Município de Blumenau e dá outras providências. Relator: Décio Nery de Lima, Prefeito Municipal. **Plano Diretor Físico Territorial**, 4 mar. 1997.

BLUMENAU. Prefeitura Municipal. Bolsões de Pobreza em Blumenau. Blumenau, Secretaria Municipal de Habitação, 2004. 1 mapa digital.

BOOTH, W.C.; COLOMB, G.G.; Williams, J.M. **A arte da pesquisa**. 1<sup>a</sup> .ed. Tradução de: Henrique A. Rego Monteiro. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BONDUKI, Nabil (org.). **Habitat**: As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996. 267 p.

BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no brasil**. Arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. 342 p.

BOTELHO, Rosangela G. M.; SILVA, Antonio S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE. Antônio C.; GUERRA, Antônio J. T. (org.) **Geografia física no brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, cap. 7, p. 225-256.

BRAGA, Marco Aurélio. Proliferam loteamentos com problemas em santa catarina. Moradias em áreas irregulares e favelas denunciam pobreza e falta de condições. **Jornal A Notícia**. Joinville, 16 nov. 2003. Disponível em: <<http://www.na.com.br/2003/nov/16/0pot.htm>>, acesso em: 30/11/2004

BRASIL. **Estatuto da cidade**. Decreto-lei n. 10.257, 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul, gestão 2002, edição atualizada com as MP 2180-35 de agosto/2001 e 2220 de setembro /2001.

BRUNSFELD, Edson F. **Topografia**: topologia, terraplenagem e taqueometria. Blumenau: FURB, 2000. 54 f. Apostila do curso de Arquitetura e Urbanismo.

BUTZKE, Ivani. **Ocupação de áreas inundáveis em Blumenau (SC)**. Dissertação de mestrado. UNESP. Rio Claro, São Paulo, 1995.

CARDONA, Omar Darío A. Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados. In: FERNÁNDEZ, Maria Augusta. **Ciudades en riesgo**. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres. LARED – Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996. Disponível em: <<http://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/old/htm>> Acesso em março de 2006.

CARVALHO, Solange; CANDIDO, José. **Mapa de áreas e pontos de risco**. Vila Joaniza. Rio de Janeiro, set. 2003. 1 mapa: color. 841x594 cm. Escala 1:2000.

CASTRO, Tânia L. A. **Projeto posto de orientação urbanística e social – POUSO**. Rio de Janeiro: PMRJ – Secretaria Municipal de Urbanismo, jun. 2003. 3 p. Relatório de projeto.

CHAFFUN, Nelson. Dinâmica global e desafio urbano. In: BONDUKI, Nabil. In: BONDUKI, Nabil (org.). **Habitat**. As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996. parte I, p. 18-37.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188 p.

CERRI, Leandro E. da S.; AMARAL, Cláudio P. Riscos geológicos. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A (eds). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998, cap. 18, p. 301-310.

COMITÊ DO ITAJAÍ. Agência de Águas. **Gestão: agência de águas - histórico**. Disponível em: <<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php?secao=1>> Acesso em: dez. 2005

COUTINHO, Solange da V. **Morro do Arthur (Blumenau/SC)**: diagnóstico dos fatores naturais e antrópicos que influenciam na movimentação de massa em encostas. Blumenau, 2000. 169 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Ambiental) – Universidade Regional de Blumenau.

CUNHA, Márcio A. (coord.) et al. **Ocupação de encostas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), 1991. 216p.

EWALD, Marianne. **As condições de moradia de um loteamento irregular em um espaço urbano – que sofre mediações da situação de pobreza.** Realidade do Loteamento Dona Edite. Blumenau, 1996. 68 p. Monografia (Conclusão de Curso em Serviço Social). Universidade Regional de Blumenau-FURB.

FARAH, Flávio. **Habitação e Encostas.** São Paulo: IPT, 2003. 311 p. (Coleção Habitare).

FAVELA BAIRRO. **10 anos integrando a cidade.** Rio de Janeiro: IPLANRIO.45 p. 2004

FELLER, Nívea. **Ocupações das áreas de risco em Blumenau:** perfil socioeconômico da população, percepção do risco ambiental e respostas a este problema. Blumenau, 1999. 137 f. Relatório Final (Curso de Ciências Sociais) – Instituto de Pesquisas Ambientais, Departamento de Ciências Sociais e Filosofia, Universidade Regional de Blumenau.

FERNANDES, Nelson F.; AMARAL, Cláudio P. Movimentos de massa: abordagem geológica-geomorfológica. In: **Geomorfologia e meio ambiente.** GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. (Orgs.), Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1998, 3ª edição, p. 123-194.

FRANCO, Maria de Assunção R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo: Annablume:FAPESP,2000.296 p.

FREITAS, Carlos G. L. (coord.); BRAGA, Tânia de O.; BITAR, Omar Y.; FARAH, Flávio. **Habitação e meio ambiente:** abordagem integrada em habitação de interesse social. São Paulo: IPT, 2001. 227 p. (Coleção Habitare)

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTÉCNICA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – GEORIO. **Manual técnico de encostas:** análise e investigação. Rio de Janeiro, 2000.

GUERRA, Antonio J. T.; MENDONÇA, Jane K. S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE. Antônio C.; GUERRA, Antônio J. T. (org.) **Geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, cap. 7, p. 225-256.

HERMANN, Maria Lúcia de P.; PELLERIN, Joel R. G. M.; SAITO, Silvia M. **Análise das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina com base nos formulários de avaliação de danos da defesa civil – 1980 a 2003.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. **Riscos geoambientais relacionados a episódios pluviiais intensos:** Anais. Florianópolis: GEDN, 2004. 1 CD-ROM.

IBGE. **Atlas do censo demográfico brasileiro 2000.** Disponível em: <<http://www.Ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/29122003atlascenso.pdf>>, acesso em: fev.2005.

IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico brasileiro 1991.** Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/consnac/ocupa/procurb/pmigra/q-popurb.htm>>, acesso em: fev.2005.

INFANTI JUNIOR, N.; FORNASARI FILHO, N. Processos da dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A (eds). **Geologia de engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 9, p. 131-152.

JÁUREGUI, Jorge. **Favela-Bairro/Vidigal (1996/98)**. Revista Projeto Design, São Paulo, n.300, p. 82, fev. 2005. Edição especial.

JÁUREGUI, Jorge. **Setorização e centralidades**. Vidigal, 1996. 1 mapa: mono. Sem escala.

JÁUREGUI, Jorge. **Planta geral setorização e pontos de obras**. Vidigal, 1998. 1 mapa: color. Escala 1/1500.

JENSEN, Tarsila. **Migrante mora no morro mesmo ganhando bem**. Jornal da Furb. Blumenau, março 1995.

KARNAUKHOVA, Eugenia; LOCH, Carlos; **A intensidade de transformação antrópica da paisagem como um indicador para a análise e a gestão ambiental**: ensaio metodológico na área da bacia hidrográfica do Rio Fiorita, Município de Siderópolis, SC. Florianópolis, 2000. 222 f. Dissertação (Mestrado) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

KISTENMACHER, Altair. **Roteiro de informações sobre a gestão de risco de encostas no município**. Blumenau, 20 out. 2003.

MACEDO, E.S. **Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos**: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade. São Paulo, 2001. 275f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

MACEDO, Eduardo S. de. et.al. Modelos de fichas descritivas para áreas de risco de escorregamento, inundação e erosão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. **Riscos geoambientais relacionados a episódios pluviais intensos**: Anais. Florianópolis: GEDN, 2004. 1 CD-ROM.

MANSILLA, E. **Riesgo y ciudad**. Ciudad de México: Facultad de Arquitectura de la Universidade Nacional Autónoma de México, 2000. 176 p.

MARANDOLA, JR. **Catástrofes naturais e as percepções sobre seus riscos e perigos**. São Paulo, nov. 2005. Disponível em: <[http://ctjovem.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cód\\_objeto=21267](http://ctjovem.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cód_objeto=21267)> Acesso em: mar. 2006

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades**. Alternativas para a crise urbana. Petrópolis - RJ: Vozes, 2001. 204 p.

MASCARO, Juan L. **Manual de loteamentos e urbanização**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1997. 2 ed., 237 p.

MÁXIMO, Amanda C. **Processos e sistemas construtivos para áreas de risco em Blumenau – SC** (projeto ARIS). Blumenau, 2000. 90 f. Relatório Final de Pesquisa. Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Ciências Tecnológicas, FURB.

METZGER, Pascale. Medio ambiente urbano y riesgos: elementos de reflexion. In: FERNÁNDEZ, María Augusta. **Ciudades en riesgo**. Degradación ambiental, riesgos urbanos

y desastres. LARED – Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996, cap.3, p.12. Disponível em: <<http://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/old/html/8cap3.htm>> Acesso em março de 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco.** Disponível em: <[www.cidades.gov.br/media/livrotextodocursoadistancia.pdf](http://www.cidades.gov.br/media/livrotextodocursoadistancia.pdf)> Acesso em: setembro 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável). **Agenda 21 e a sustentabilidade das cidades.** Brasília, 2003. Caderno de debate.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Lotamentos: manual de recomendações para a elaboração de projeto.** São Paulo: IPT, 1986. 180p. ilustr.

NOGUEIRA, Fernando R. **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos:** contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal. 260 p. Tese (doutorado em Geociências). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

NOGUEIRA, Fernando R.; CARVALHO, Celso S; GALVÃO, Thiago. Diagnóstico Expedido da Gestão de Riscos em Encostas nos Municípios Brasileiros. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 11., 2005, Florianópolis. **Anais.** p. 93-107. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>> Acesso em: jun. 2006.

OCUPAÇÃO torna encostas feias e perigosas. **Jornal de Santa Catarina,** Blumenau, 30 dez. 1996. p. 6, coluna 2.

PETINNE, J., OLIVEIRA, R. A Habitação como Estratégia de Gestão Territorial Urbana. In: COBRAC 2002: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, Florianópolis, 2002. **Anais.** 1 CD-ROM.

PINHEIRO, Adilson; TACHINI, Mário; RIECKMANN, Carlos G. Estudo das correlações entre precipitações e os escorregamentos em áreas de risco em Blumenau. In: VIEIRA, Rafaela; PINHEIRO, Adilson (orgs). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau:** em busca da prevenção. Blumenau: FURB/IPA, 2005. p. 29-41: il.

PIPPI, Luis G. A.; AFONSO, Sonia; SANTIAGO, Alina. A aplicação da sustentabilidade no ambiente urbano. In: Encontro Nacional Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - ENECS, III., 2003, São Carlos. **Anais.** São Paulo, 2003. 1 CD-ROM

PORATH, Soraia L. **A paisagem de rios urbanos.** A presença do rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau. Blumenau, 2004, 150 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

RAMIREZ, Fernando (coord.). **Notícias.** Disponível em: <<http://www.desenredando.org>> Acesso em: mar. 2006.

ROLNIK, Raquel. **Zona de Especial Interesse Social**. 125 dicas do Instituto Polis. Disponível em: <<http://www.federativo.bndes.gov.br/dicas/f22%20-%20zeis.htm>> Acesso em: jun. 2006.

ROLNIK, Raquel (coord.). **Estatuto da cidade**. Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Série Fontes de Referência, guia legislação n. 40. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/Comissao/index/perm/cdui/EstatutodaCidade.pdf>>, acesso em: dez.2004. Arquivo em pdf.

ROLNIK, Raquel; SAULE JÚNIOR, Nelson. Habitat II – assentamentos humanos como tema global. In: BONDUKI, Nabil (org.). **Habitat**. As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996. parte I, p. 13-18.

SANTIAGO, Alina G. et al. Diferentes níveis de percepção da paisagem da Lagoa da Conceição (SC) através do SIG. **Paisagem e Ambiente: Ensaios**, São Paulo, n. 14, p.171-186, dez. 2001.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal Especial de Comunicação Social; **Das Remoções à Célula Urbana**: Evolução urbano-social das favelas do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Imprinta, 2003. 90 p.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Habitação; CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cartilha de reflorestamento e áreas de risco**. Rio de Janeiro, 2004.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Habitação; CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cartilha de Lixo**. Rio de Janeiro, 2004.

SAMAE. **Esgotos**. Disponível em: <<http://www.samae.com.br/novo/esgotos.asp>> Acesso em: out. 2005

SANTIAGO, Alina G. et.al. Diferentes Níveis de Percepção da Paisagem da Lagoa da Conceição (SC) através do SIG. **Paisagem Ambiente**. Ensaios, São Paulo, n. 14, p. 171-186,dez. 2001

SIEBERT, Cláudia. Blumenau fim de século: o (des)controle urbanístico e a exclusão sócio-espacial. In: THEIS, Ivo M.; TOMIO, Fabrício R. L.; MATTEDI, Marcos A. **Novos Olhares Sobre Blumenau**. Contribuições críticas sobre seu desenvolvimento recente. Blumenau: Edifurb e Cultura em Movimento, 2000. 279-310.

VILLÁ, Joan; CHILE, Sílvia. **Brasileiro nas cores e na intenção**. In: SERAPIÃO, Fernando. Projeto Design, 278 ed., abr. 2003. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura370.asp>> Acesso em: mar. 2006

SIEBERT, Cláudia. A Evolução Urbana de Blumenau: a cidade se forma (1850-1938). In: THEIS, Ivo M.; MATTEDI, Marcos A.; TOMIO, Fabrício R. L. **Nosso passado (In) comum**. Contribuições para o debate sobre a história e a historiografia de Blumenau. Blumenau: Edifurb e Cultura em Movimento, 2000. 181-213.

VALE. In: ENCICLOPÉDIA LIVRE WIKIPÉDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/vale>> Acesso em: dez/2005.

VIBRANS, Alexander C.; REFOSCO, Julio C.; LINGNER, Débora V. Diagnóstico da cobertura vegetal do conjunto das ruas Franz Mueller, Hermann Kratz e transversais, localizado no bairro da Velha Grande, em Blumenau – SC. In: VIEIRA, Rafaela; PINHEIRO, Adilson (orgs). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau:** em busca da prevenção. Blumenau: FURB/IPA, 2005. p.15-26: il.

VIEIRA, Rafaela; BUSS, Maria Dolores. **Interpretação integrada da paisagem para identificar a qualidade ambiental na sub-bacia do Ribeirão Garcia - Blumenau/SC.** Florianópolis, 1999. 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina.

VIEIRA, Rafaela; Universidade Federal de Santa Catarina. **Um olhar sobre a paisagem e o lugar como expressão do comportamento frente ao risco de deslizamento.** Florianópolis, 2004. 197 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

VIEIRA, Rafaela et al. Análise integrada dos fatores de riscos físicos e sociais para a identificação das áreas suscetíveis a escorregamentos. In: VIEIRA, Rafaela; PINHEIRO, Adilson (orgs). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau:** em busca da prevenção. Blumenau: FURB/IPA, 2005. p. 56-70: il.

VIEIRA, Rafaela; PINHEIRO, Adilson (orgs). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau:** em busca da prevenção. Blumenau: FURB/IPA, 2005. 81 p.: il.

VITÓRIA. Prefeitura Municipal. **Projeto habitacional no bairro Jaburu.** Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/projetoterra/apresentação.htm>> Acesso em: dez. 2005.

XAVIER, Fernando da F. Caracterização geotécnica do município de Blumenau: dados preliminares. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 8., 1996, Rio de Janeiro. **Anais...** p. 561-570.

XAVIER, Fernando da F.; BERKENBROCK, Egydio. Estudo de risco a escorregamento em área urbana no Município de Blumenau. In: VIEIRA, Rafaela; PINHEIRO, Adilson (orgs). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau:** em busca da prevenção. Blumenau: FURB/IPA, 2005. p. 1-14: il.

## ANEXOS

**ANEXO A:** Ficha de Caracterização Riscos Escorregamentos.

**ANEXO B:** Carta das Áreas de Maior Suscetibilidade a Deslizamentos (escala 1: 2.000).

**ANEXO C:** Entrevista utilizada nas pesquisas do Ministério das Cidades, em 2003.

ANEXO A: Ficha de Cadastro de Áreas com Risco de escorregamentos; adaptado pela autora.

Fonte: Macedo, Eduardo S. et.al. (2004).

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas	
Ficha de Caracterização de Áreas de Risco	
<b><u>Localização</u></b>	
Município:	; n° Ficha:
Bairro:	; Acesso:
Coord. N:	; Coord. E:
Tipos predominantes de construção: alvenaria; madeira; outras	
<b><u>Unidade de Análise</u></b>	
Encosta ;baixada ;talvegue ;detalhes	
<b><u>Condicionantes</u></b>	
Encostas naturais:	
Taludes de corte:	
Estruturas planares desfavoráveis à estabilidade:	
Taludes de aterro:	
Parede rochosa:	
Depósito de encostas:	
Matacões:	
Drenagens naturais:	
Outros:	
<b><u>Evidências de Movimentação</u></b>	
Trincas (moradia/terreno) ; degraus de abatimento ; erosão de margens	
Muros e paredes embarrigadas ; árvores, postes, muros inclinados	
Cicatrizes de escorregamentos ; feições erosivas em talude	
Época e dimensão:	
Outras:	
<b><u>Água</u></b>	
Concentração água chuva em superfície ; lançamento águas servidas em superfície	
Sistema de drenagem superficial ; fossa	
Vazamento de tubulação ; surgência d'água	
<b><u>Processo de Instabilização</u></b>	
Escorregamentos em encosta natural ; escorregamentos em depósito de encostas	
Escorregamentos em aterro ; escorregamentos em maciço natural (talude de corte)	
Queda de bloco ; rolamento de bloco	
Corrida ; erosão	
Outros:	

**Grau de Risco do Setor**

Risco 1: muito alto

Risco 2: alto

Risco 3: médio

Risco 4: baixo

Moradia para avaliação individual:                      quantidade;                      identificação

Descrição dos processos identificados:

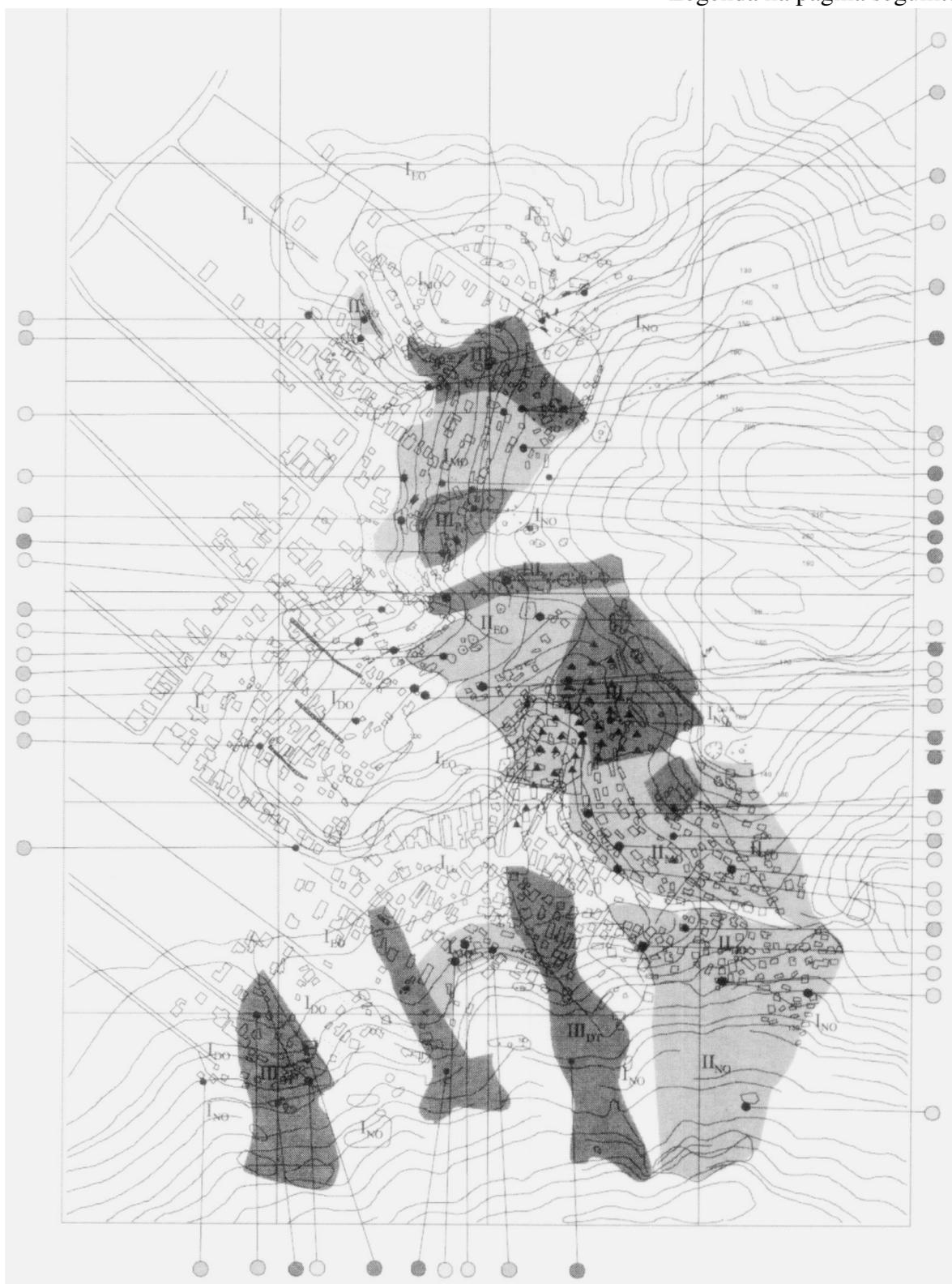
Observações gerais:

**Fotos**



ANEXO B: Carta de Escorregamento de Risco. Fonte: GEORIO, 2000. p.90

Legenda na página seguinte.



**ANEXO B (CONTINUAÇÃO):** Legenda da Carta de Escorregamento de Risco.

Fonte: GEORIO, 2000. p.90

Risco geotécnico	Simbologia	Predominantes
BAIXO	I	Áreas ocupadas com infra-estrutura urbana e baixo potencial de acidentes
	I <sub>NO</sub>	Áreas não ocupadas, com declividade elevada e características desfavoráveis a ocupação
	I <sub>EO</sub>	Áreas esparsamente ocupadas com boas características gerais a ocupação
	I <sub>MO</sub>	Áreas medianamente ocupadas com boas características geotécnicas e pequeno e localizado potencial de acidentes, em geral associados a pequenos cortes e depósitos de lixo/ entulho
	I <sub>U</sub>	Áreas densamente ocupadas com pequeno e localizado potencial de deslizamentos de solo, em geral, associados a pequenos cortes/aterros e depósito de lixo/entulho. A infraestrutura urbana é precária
MEDIO	II <sub>DO</sub>	Área não ocupada com declividade elevada, constituindo área-fonte de blocos sujeitos a movimentação
	II <sub>EO</sub>	Áreas esparsamente ocupadas com características (declividade e hidrologia) desfavoráveis a ocupação
	II <sub>MO</sub>	Áreas medianamente ocupadas onde há tendência de adensamento da ocupação, com aumento do grau de risco, ligado a deslizamentos de solo associados a pequenos cortes/aterros e depósitos de lixo/entulho
ALTO	II <sub>DO</sub>	Áreas ocupadas, constituídas por taludes naturais com declividade moderada e características geotécnicas desfavoráveis e/ou pequeno número de cortes/aterros. Estão sujeitas a serem atingidas por rolamento de blocos a partir de afloramento a montante.
	III <sub>DT/CB</sub>	Talvegues naturais preenchidos por depósito de tálus/colúvio (DT), com grande potencial de acidentes (movimentação de blocos de rocha e/ou solo); ou por campo de blocos (CB) sujeitos a movimentação
	III <sub>P</sub>	Taludes rochosos naturais ou pedreiras e suas áreas de influência, com grande potencial de acidentes (queda de lascas e/ou blocos)

**ANEXO C: Pesquisa de Campo – Entrevista utilizada nas pesquisas do Ministério das Cidades, em 2003.**

**Roteiro para informações sobre a gestão de risco de encostas no município de \_\_\_\_**

As informações prestadas referem-se ao período de \_\_\_\_\_

1. Identificação do responsável (principal) pelas informações:

nome:

formação:

instituição a que pertence:

função:

- atua no sistema municipal de gerenciamento de riscos

Identificação do responsável (complementar) pelas informações:

nome:

formação:

instituição a que pertence:

função:

- atua no sistema municipal de gerenciamento de riscos

2. Caracterização do município:

município/estado:

população:

estimativa da população moradora em áreas de risco:

estimativa do número de favelas:

orçamento municipal em 2003:

3. Responsável pela coordenação do gerenciamento de riscos no município:

- comissão municipal de Defesa Civil  
 órgão(s) da Prefeitura Municipal: Secretaria de Planejamento  
 instituição de pesquisa e/ou universidade  
 núcleos de Defesa Civil  
 organizações não governamentais  
 outros \_\_\_\_\_

4. Organismos envolvidos nas ações de gerenciamento de riscos no município:

5. Número aproximado de pessoas envolvidas nas ações e estudos de gerenciamento de risco no município:

funcionários municipais:

técnicos de nível universitário:

geólogos:

6. Porcentagem aproximada do orçamento anual destinado a ações de gerenciamento de risco:

\_\_\_\_\_ % ou R\$ \_\_\_\_\_.

7. Como funciona essa estrutura de gerenciamento de riscos no Município:

8. Como é a estrutura de gerenciamento de riscos no Município por:

contaminação do solo:

contaminação de águas subterrâneas ou de superfície:

poluição do ar:

transporte de cargas perigosas:

erosão:

escorregamentos:

acidentes de trânsito:

enchentes:

9. O risco de escorregamentos e erosão em encostas do município:

- restringe-se a áreas da periferia onde ocorrem assentamentos precários em encostas
- está restrito a pontos isolados, instabilizados por ações humanas
- outros \_\_\_\_\_

10. Os principais acidentes de escorregamentos no município estão associados a:

- escorregamentos de solo residual em taludes de corte
- corridas de lama ou “enxurradas”
- instabilização de aterros e/ou depósitos de lixo e entulho
- outros \_\_\_\_\_

11. Os principais acidentes de escorregamentos e erosão registrados em encostas da cidade foram causados, além das chuvas, principalmente:

- por características naturais, próprias das encostas e dos materiais
- por intervenções nas encostas (cortes, aterros, desmatamentos, pedreiras e saibreiras) para implantação da infra-estrutura urbana e viária necessárias para a expansão da cidade
- por ocupações irregulares de encostas
- outros \_\_\_\_\_

12. As áreas sujeitas a escorregamentos e/ou erosão no município estão identificadas:

13. A identificação das áreas de risco está representada em quais instrumentos?:

14. A representação cartográfica utilizada foi elaborada por:

15. Em relação aos escorregamentos e erosão que ocorrem nos períodos chuvosos, é possível dizer que no município, para evitar ou diminuir as conseqüências, são realizadas, na prática:

16. O controle da ocupação de áreas de risco no município é:

17. As áreas de encostas sujeitas a escorregamentos e erosão no município estão contempladas no Plano Diretor municipal ou em outras leis municipais de que forma?:

18. É diretriz da política municipal de habitação:

- construção de unidades habitacionais para relocação da população das áreas de risco
- urbanização e regularização de ocupações em áreas de risco
- outros \_\_\_\_\_

19. Se for possível fazer uma estimativa aproximada do valor investido em obras de estabilização no município nos últimos dez anos, seria da ordem de:

20. As áreas de risco do município dispõem, em sua maior parte, de:

- sim  não \_\_\_\_\_ rede de coleta de esgoto
- sim  não \_\_\_\_\_ rede de abastecimento de água
- sim  não \_\_\_\_\_ coleta periódica de lixo
- pavimentado  por escadarias concretadas  por caminhos abertos no solo ou rocha \_\_\_\_\_ acesso
- sim  não \_\_\_\_\_ abastecimento de energia elétrica

21. O município conta com:

- estudos de correlação entre chuvas e escorregamentos com valores críticos de chuva estabelecidos
- sistema de previsão meteorológica específica para o município

## UMA ANÁLISE DOS RISCOS NAS OCUPAÇÕES URBANAS DE ENCOSTAS

Blumenau - SC

---

- monitoramento da pluviosidade por meio de  
 pluviômetro     pluviógrafo     sistemas telemétricos

- procedimentos de alerta pré-estabelecidos de acordo com a intensidade do evento pluviométrico

22. Quando ocorre um acidente por escorregamento ou erosão em encostas no município, o atendimento emergencial é feito por quem?:

23. O município dispõe de:

- um plano operativo de emergência para escorregamentos e erosão, organizado com antecipação ao período chuvoso, envolvendo salvamento, socorro e assistência

- 

uma equipe permanente de salvamento e socorro para qualquer desastre ou emergência, inclusive acidentes ligados a escorregamentos e erosão sem um plano operativo específico/ou com um plano operativo específico

- um sistema de assistência (remoção, abrigos, alimentação) que é acionado nos momentos de emergência

- o município conta com o apoio do estado ou de outro município com mais recursos para ações de socorro e salvamento em situações de emergência

24. Quando há previsão de chuvas com intensidade ou duração com potencialidade de provocar acidentes ou constata-se a iminência de escorregamentos que podem gerar danos à vida ou a propriedades, o município dispõe de quais meios de informação?

25. Em relação ao risco de escorregamentos e erosão em encostas do município, é possível afirmar que:

- a consciência dos moradores das áreas de risco é muito baixa

- a consciência dos administradores públicos em relação ao problema de riscos é muito baixa

- a participação dos moradores no enfrentamento do risco tem crescido na medida em que são desenvolvidas ações da prefeitura nesse sentido

- outros \_\_\_\_\_

26. O município tem recebido algum tipo de apoio ou suporte material do Estado? E da União?  
Favor discriminar:

27. O município tem recebido algum tipo de apoio ou suporte material do Estado? E da União?  
Favor discriminar:

28. Na sua opinião, qual é a principal demanda do município para a prevenção de acidentes associados a escorregamentos em encostas? Em que o Estado ou a União poderiam contribuir para a superação desta necessidade?

Comentários:

---