

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ/SC



Realização



MUNICÍPIO DE
ITAJAÍ



Sumário

I. APRESENTAÇÃO	03
1. INTRODUÇÃO	03
2. METODOLOGIA	04
3. CONCEITOS BÁSICOS	05
3.1. Escorregamentos	05
3.2. Rastejo	06
3.3. Queda de Rocha	06
4. GEOMORFOLOGIA	07
4.1. Morros e Montanhas	07
5. PEDOLOGIA	08
5.1. Argissolos	08
5.2. Cambissolos	08
5.3. Neossolos	08
5.4. Gleissolos	08
5.5. Organossolos	08
6. GEOLOGIA	09
7. ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	11
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40

I. APRESENTAÇÃO

A urbanização é estudada por diversas ciências, sendo que cada uma delas tem o objetivo de propor diferentes abordagens sobre os problemas causados com o crescimento das cidades. A urbanização brasileira ocorreu em um curto espaço de tempo, impulsionada pelo desenvolvimento da economia. A falta de planejamento urbano e o crescimento acelerado trouxeram algumas conseqüências para as cidades, tais como: problemas de saneamento básico (como tratamento de distribuição de água e esgoto), congestionamento (em razão da falta de espaço nas ruas), falta de moradias, poluição ambiental, falta de áreas verdes (como praças e bosques), indústrias e residências situadas na mesma área (ocasionando problemas ambientais e de saúde), barulho, violência e diversos outros transtornos que resultam em má qualidade de vida para a sociedade. (IPT, 2007).

Tais situações são bem claras em cidades catarinenses, em especial na cidade de Itajaí, na qual foi realizado o mapeamento de avaliação de risco geológico dos terrenos, onde existem apropriações localizadas em áreas de encostas.

1. INTRODUÇÃO

O Ministério das Cidades, em conjunto com o Serviço Geológico do Brasil da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) elaborou um manual intitulado "MAPEAMENTO DE RISCOS EM ENCOSTAS E MARGENS DE RIOS" com o objetivo de ser aplicado nas cidades com problemas em desastres naturais.

A ausência ou má aplicação de uma política de habitação e de desenvolvimento urbano levou boa parte da população a ocupar áreas ambientalmente frágeis, especialmente em margens de rios e encostas. Em regiões marcadas por períodos chuvosos mais severos, tais ocupações, caracterizadas por baixo padrão construtivo e pela ausência de infraestrutura urbana, tornam-se extremamente vulneráveis a eventos como os deslizamentos de encostas e inundações que, por sua vez, implicam acidentes envolvendo danos materiais e perdas humanas (IPT, 2007).

Os mapas de indícios de risco Geológico-Geotécnico do município de Itajaí foram elaborados em atenção às diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecidas pela Lei Federal 12.608/2012.

Os mapas indicam a situação atual do grau de risco geológico do terreno, identificando áreas pontuais vulneráveis e susceptíveis a fenômenos e processos do meio físico cuja dinâmica pode gerar desastres naturais.

2. METODOLOGIA

O mapeamento tem por finalidade a identificação e a caracterização de áreas de risco sujeitas a deslizamentos, principalmente em assentamentos precários, com vistas à implementação de uma política pública de gerenciamento de riscos.

O mesmo foi desenvolvido através de visitas de campo e posterior análise de dados, sendo as equipes de agentes de defesa civil treinadas por técnicos com experiência nas áreas da Geologia, Engenharia e Capacitação Social.

As etapas envolvidas no aperfeiçoamento dos agentes de defesa civil foram as seguintes:

I - Curso de capacitação em avaliação de áreas de risco, usando a metodologia aplicada pela CPRM – Divisão de Geologia (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais), Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT e Ministério das Cidades;

II - Avaliação em campo do terreno onde foram edificadas as moradias situadas em regiões de encostas. Como base, foi utilizado o roteiro de campo sugerido pela CPRM/IPT, entretanto foram acrescentados itens de acordo com a realidade geográfica/geológica do município, oriundos da Norma NBR 11682 – Estabilidade de Encostas, bem como de sugestões da própria equipe técnica da COMPDEC/Itajaí;

III – A cartografia utilizada como referência para início dos trabalhos foi o levantamento aerofotogramétrico de 2007 em escala 1:10.000. Na elaboração dos mapas de avaliação de risco, foi levada em consideração a geologia (tipo de solo/rocha), morfologia, altura dos taludes (naturais ou não), ângulo de inclinação, distância da moradia em relação à base e topo do talude, e histórico de escorregamentos, para obtenção das seguintes classificações, médio, alto e muito alto risco. Posteriormente, foram confeccionados os mapas em escalas de detalhe em ambiente SIG utilizando o programa Quantum GIS 1.9.

3. CONCEITOS BÁSICOS

Na literatura existem diversas classificações nacionais e/ou internacionais relacionadas a deslizamentos. De acordo com a classificação proposta por Augusto Filho (1992), os movimentos de massa relacionados a encostas são agrupados em quatro processos, sendo: escorregamentos (deslizamentos) rastejo, quedas de rochas, e corridas de massa.

No município de Itajaí foram constatados os três primeiros tipos de movimentos de massa, dos quatro acima mencionados.

3.1. Escorregamentos

Movimento caracterizado por alta velocidade, que se desenvolve comumente em encostas com declividade e amplitude média à alta e segundo uma superfície de ruptura planar, circular (rotacional), ou em cunha. Geralmente é deflagrado por eventos de chuva de alta intensidade ou com elevados índices pluviométricos acumulados, condicionados por fatores predisponentes intrínsecos aos terrenos. O processo é também denominado escorregamento (Figura 1).

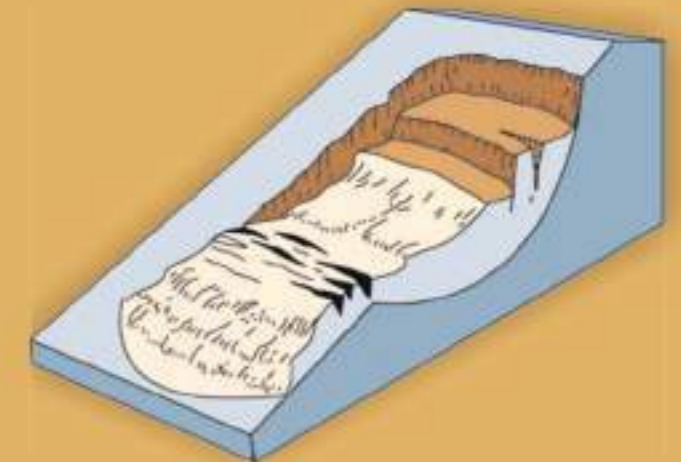


Figura 1 - Escorregamento de solo. Espinheiros. Itajaí SC. Foto:SECOM. - PMI.

TIPOS BÁSICOS DE ESCORREGAMENTO



Escorregamento planar



Escorregamento rotacional (circular)



Figura 2. – Movimento de rastejo. Brilhante, Itajaí SC. Foto: Compdec.

3.2. Rastejo

Movimento relativamente lento, que pode ocorrer em terrenos com baixas declividades, como colúvios e meia encosta.

O deslocamento lento de massa possibilita detectar previamente a presença de feições de instabilização, como trincas no solo, degraus de abatimento, deformações na superfície e surgências d água na base da encosta (Figura 2).



3.3. Queda de Rocha

Movimento geralmente abrupto de blocos e matacões rochosos, que se desprendem de encostas íngremes, paredões rochosos ou falésias.

Tem como principais fatores predisponentes as discontinuidades litológicas-estruturais, por exemplo, fraturas dos maciços rochosos e a ação do intemperismo físico. Envolve principalmente quedas livres, rolamentos, tombamento e deslocamentos de rochas (Figura 3).



Figura 3. – Queda de bloco rochoso. Cabeçudas, Itajaí SC. Foto: Compdec



4. GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia busca estudar as diferentes formas de relevo da superfície terrestre. As formas de relevo do município de Itajaí são bem variadas. No entanto destacamos as principais: as planícies, os depósitos de encostas, e os morros e as montanhas.

O foco de atenção para a execução dos trabalhos em campo e conseqüentemente a elaboração deste documento, foram as formas de relevo de morros, montanhas e depósitos de encosta ou meia encosta.

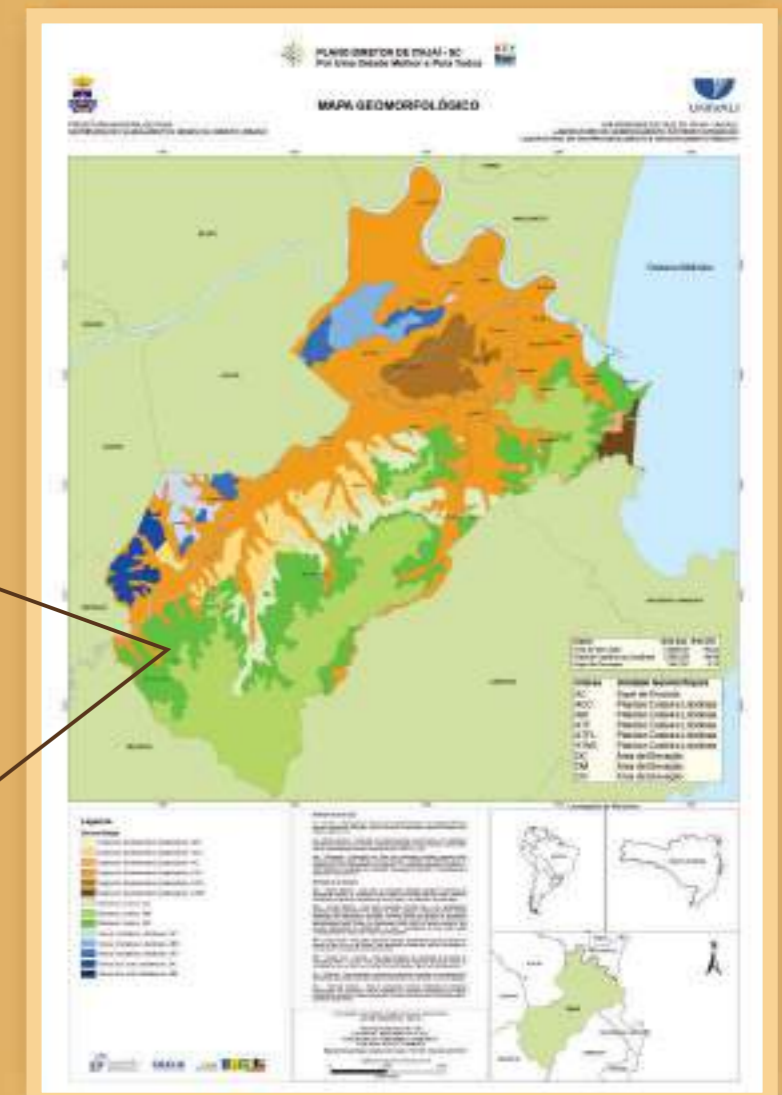
4.1. Morros e montanhas

Possuem formas e alturas das mais variadas. Em Itajaí, a região das morrarias está concentrada, na porção oeste-sudoeste do município. Tem como características a formação de vertentes com vales encaixados, mais fechados e com amplitudes altimétricas (abaixo de 600 m) maiores que o colinoso, constituindo elevações convexo-côncavas, confirmando morros. Declividade das vertentes variando entre 11° a 24°. (Figura 4)



Figura 4. – Morros/morraria. Limoeiro, Itajaí SC. Foto: SECOM - PMI

MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ



5. PEDOLOGIA

Esta ciência estuda a formação dos solos, a sua origem e classificação. O relevo é um bom indicativo do tipo de solo presente no município. Nas áreas planas o solo é formado por sedimentos trazidos pelas enchentes, provenientes de áreas mais elevadas. Como a nossa declividade é baixa devido à proximidade com o mar, a cada nova enchente esses materiais são depositados em nossas baixadas.

No relevo ondulado a montanhoso, são encontrados solos argilosos, areno-argilosos e colúvio. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos os solos são classificados em:

5.1 Argissolos

Ocorrem nas partes altas, possuindo perfis profundos. São encontrados às margens da BR 101 entre Itajaí e Balneário Camboriú, e na área rural do município.

5.2 Cambissolos

Presentes nas margens dos rios e também nas áreas altas, se caracterizam por perfis pouco profundos, geralmente argilosos.

5.3 Neossolos

Encontrados nas proximidades das praias e também nas áreas altas, são normalmente rasos, tendo como material de origem as rochas do embasamento cristalino e de sedimentos marinhos e fluviais recentes. Áreas próximas da restinga da Praia Brava são um exemplo.

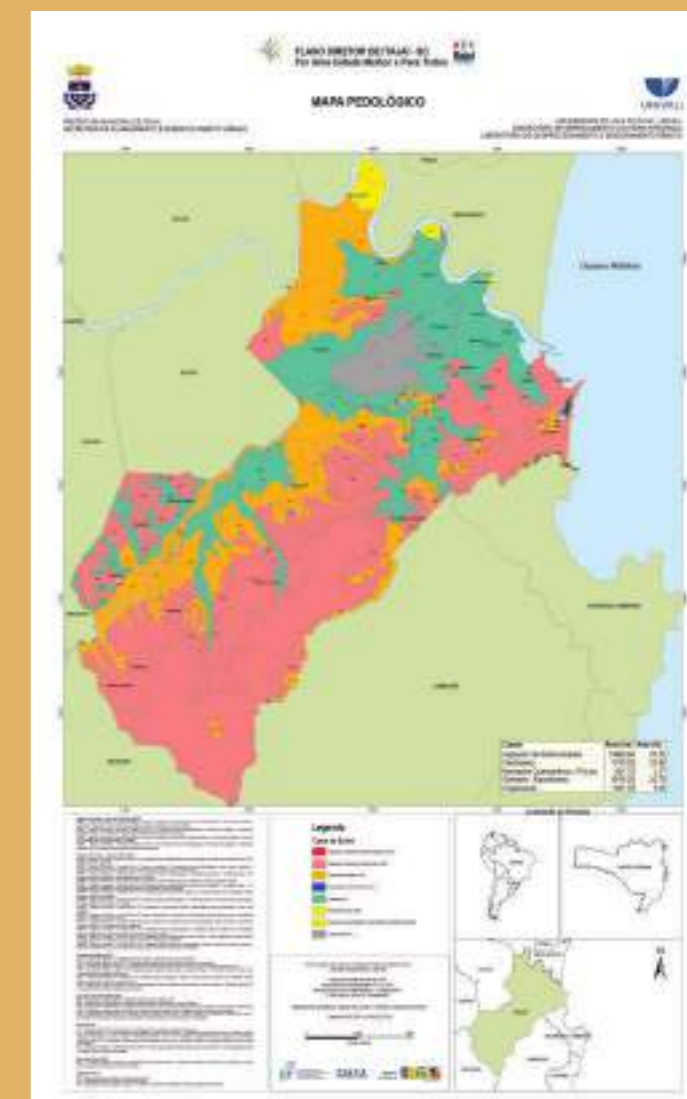
5.4 Gleissolos

Presentes nas áreas de várzea, são normalmente pouco profundos, com lençol freático próximo da superfície e com drenagem má ou imperfeita. Podem ser observados às margens da rodovia Jorge Lacerda próximo ao Bairro Espinheiros e Espinheirinhos, parte do bairro São Roque, Colônia Japonesa e proximidades da Barragem da Semasa.

5.5 Organossolos

Ocorrem nas várzeas onde estão presentes os Gleissolos, formados por camadas de material orgânico de pouca espessura. Tem pouca expressão no município, podem ser observados nas proximidades do aterro sanitário de Itajaí

MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ



6. GEOLOGIA

A cidade de Itajaí está localizada sobre um conjunto de rochas muito antigas, denominadas em geologia, Complexo Metamórfico Brusque (CMB).

O CMB é composto por rochas metamórficas classificadas como xistos: clorita-biotita-xisto, clorita-sericita-xisto, sericita-quartzo-xisto e quartzitos.

Estas rochas formam os relevos mais elevados do município, como as montanhas e morrarias.

Já as planícies são formações mais recentes constituídos por sedimentos de origem aluvionar, como areias, sedimentos siltico-argiloso (Figura 5). As figuras 6 e 7 mostram perfis geológicos distribuídos em diferentes locais do município



Figura 5 - Morraria formada por rochas do CMB e planícies acumuladoras de sedimentos. Área rural, Itajaí SC. Foto: SECOM - PMI.



Figura 6 - Perfil geológico. Bairro Carvalho. Foto:Compdec

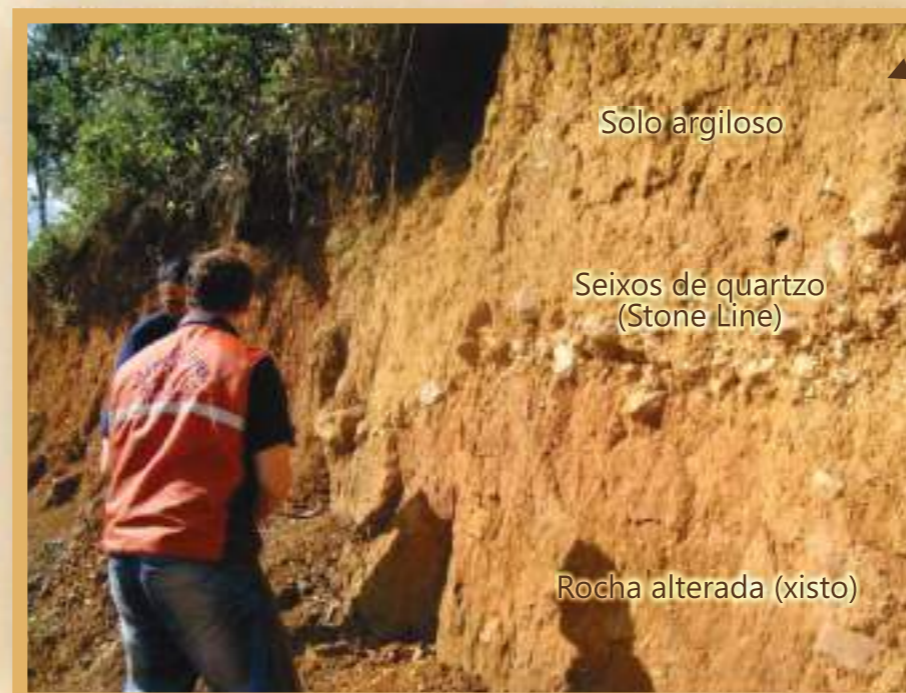
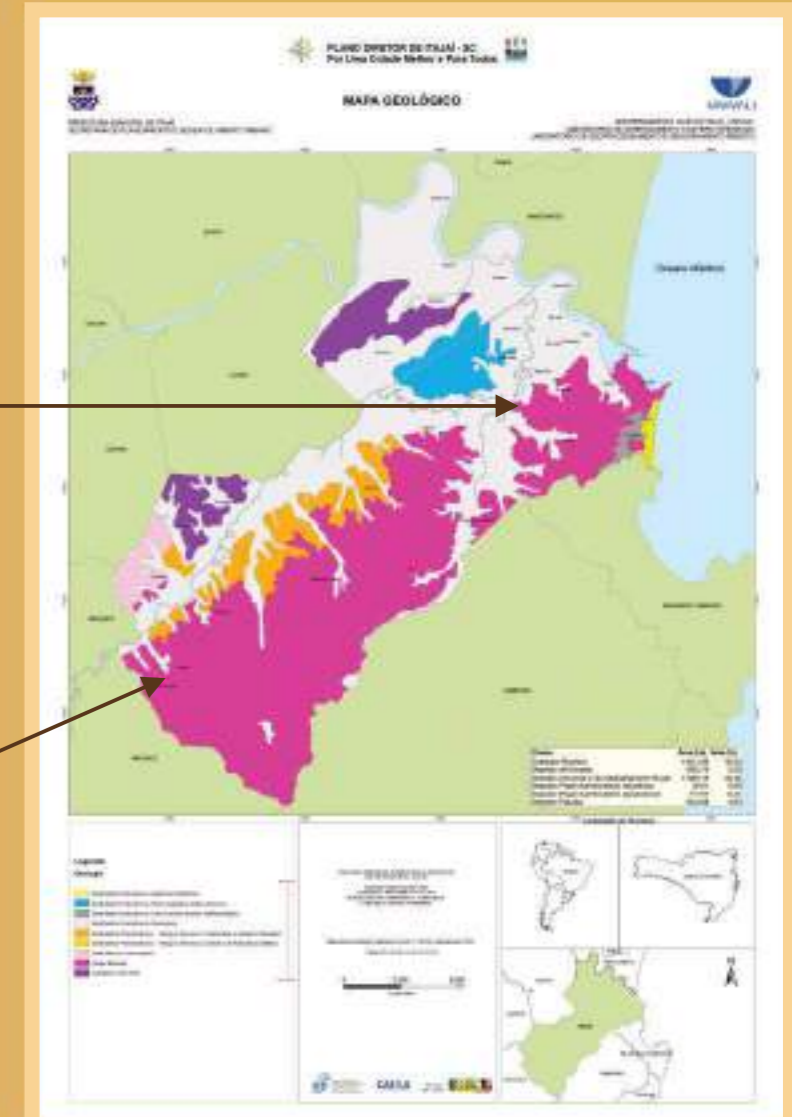


Figura 7 - Perfil geológico. Bairro Limoeiro. Foto:Compdec

MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ





BAIRRO LIMOEIRO
Itajaí SC

7. ASPECTOS GEOLOGICOS E GEOTECNICOS

Escorregamentos podem ocorrer sob a influência de condicionantes naturais, antrópicos ou ambos. As causas destes processos devem ser entendidas, a fim de se evitar e controlar ou monitorar deslizamentos similares. As condicionantes naturais seriam o clima, a geomorfologia, comportamento físico das rochas e a espessura do solo. A condicionante antrópica está interligada com a ação do homem sobre o meio físico, esta se dá na maioria das vezes "desordenada".

A posição da ocupação em relação à encosta indica a possibilidade de queda ou atingimento. As moradias localizadas no alto da encosta apresentam possibilidade de queda e as localizadas na base apresentam possibilidade de atingimento. A qualidade da ocupação (vulnerabilidade) é outro parâmetro importante. Uma ocupação com moradias em madeira apresenta menor resistência ao impacto da massa escorregada. Já as moradias em alvenaria têm maior resistência ao impacto devido as suas fundações e paredes mais resistentes.

O Bairro Limoeiro está localizado na área rural do município de Itajaí, limítrofe à cidade de Brusque. Todas as moradias apresentam um padrão construtivo corte/aterro e a posição em relação à encosta são próximas. São encontrados diversos taludes de corte com alturas variando, entre 3,0 a 5,0 metros e ângulos de inclinação sub-verticais. A qualidade do material de construção é em alvenaria e madeira.

A geologia predominante, é um solo argiloso sobreposto à rocha alterada (mica xisto), presença de discontinuidades(fraturas) na rocha e fragmentos de quartzo inseridos na matriz de solo.

Sinais de instabilidade como rachaduras na parede das moradias devido à movimentação do solo (rastejo), muros embarrigados, e cicatriz de escorregamento, são presentes no bairro. (Figura 8)



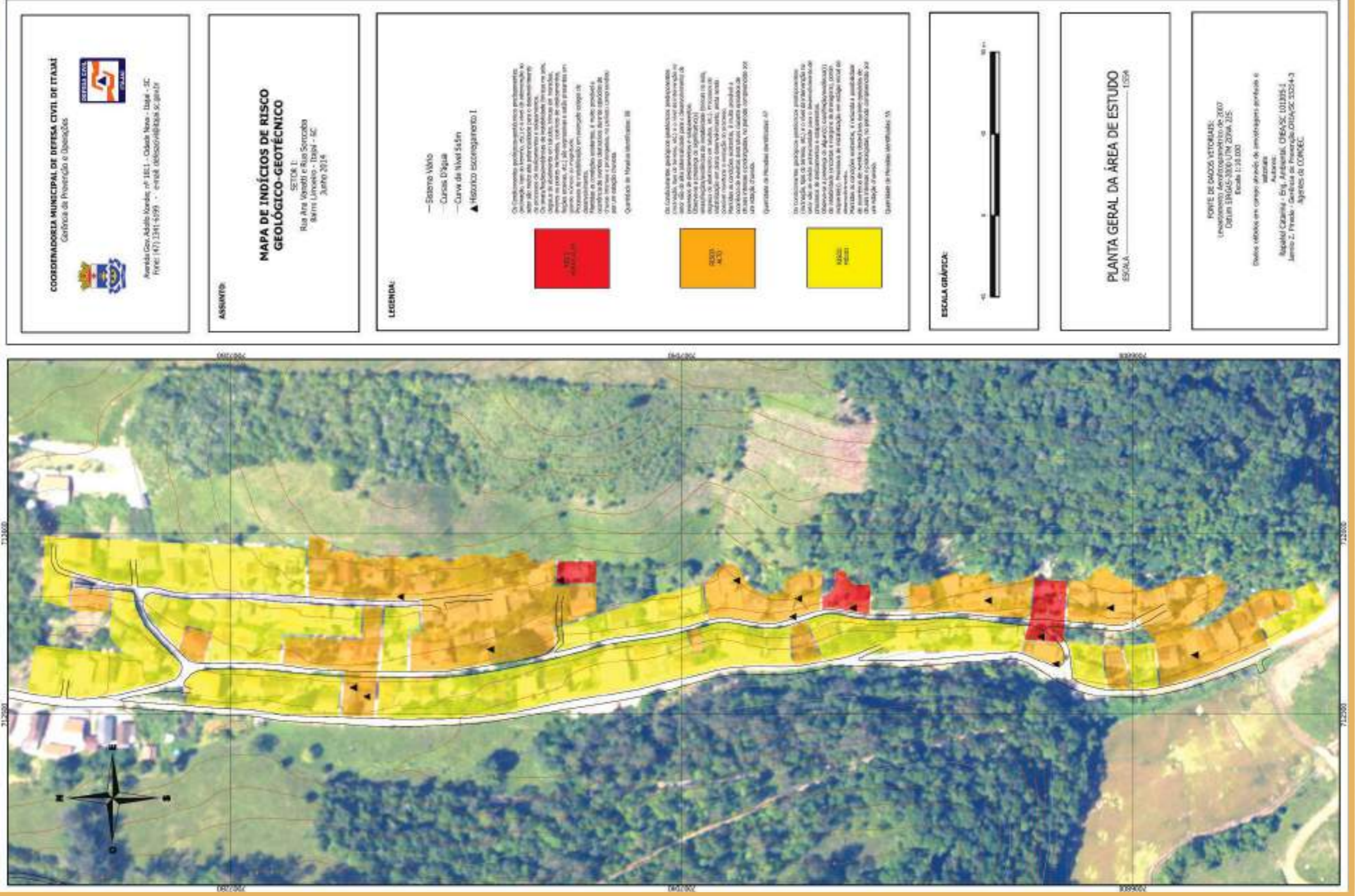
Figura 8 - Rachadura em parede, causada pela movimentação do solo. Bairro Limoeiro. Foto:Compdec



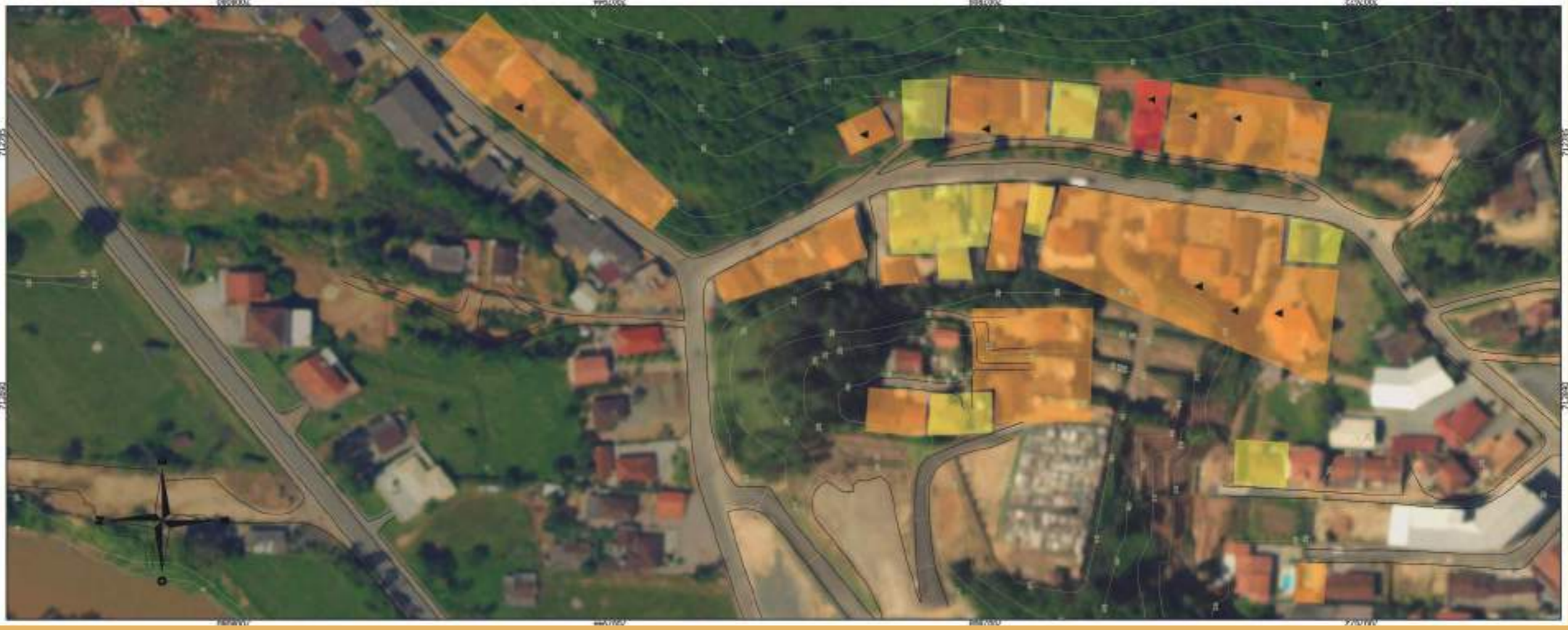
Padrão construtivo. Bairro Limoeiro



Talude de corte. Bairro Limoeiro



BAIRRO LIMOEIRO – Setor I



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAUMÉ
 Gerência de Prevenção e Operações

Atividade: Gov. Federal Rio de Janeiro - Cidade Nova - RJ - RJ - SC
 Fone: (07) 3241.0109 - e-mail: abraao@geotec.gov.br

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

SETOR II:
 RUA: SOROCABA, JOSÉ CARLOS, MARIA LUIZA, JOSÉ
 CARLOS, ROSALINA MARIA CARDOZO, EDMUNDO
 LEOPOLDO MARCONI e JUIZ LUIZ.
 Bairro Limoeiro - Itaipá - SC
 Junho 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Curva 175m
- Curva de Nivel 545m
- ▲ Histórico escorregamento II

RISCO ALTO

Os deslizamentos geotécnicos são fenômenos que ocorrem em solos e rochas sob a ação da gravidade, devido ao aumento da pressão de poros da água no solo, provocando a perda de resistência dos materiais. Ocorre em áreas de declividade acentuada, com solos de baixa resistência e estruturas de fundação inadequadas. A ocorrência de deslizamentos pode causar danos materiais e humanos, sendo necessário a adoção de medidas preventivas e corretivas.

RISCO MÉDIO

Os deslizamentos geotécnicos são fenômenos que ocorrem em solos e rochas sob a ação da gravidade, devido ao aumento da pressão de poros da água no solo, provocando a perda de resistência dos materiais. Ocorre em áreas de declividade moderada, com solos de resistência média e estruturas de fundação adequadas. A ocorrência de deslizamentos pode causar danos materiais e humanos, sendo necessário a adoção de medidas preventivas e corretivas.

RISCO BAIXO

Os deslizamentos geotécnicos são fenômenos que ocorrem em solos e rochas sob a ação da gravidade, devido ao aumento da pressão de poros da água no solo, provocando a perda de resistência dos materiais. Ocorre em áreas de declividade baixa, com solos de alta resistência e estruturas de fundação adequadas. A ocorrência de deslizamentos pode causar danos materiais e humanos, sendo necessário a adoção de medidas preventivas e corretivas.



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO
 ESCALA 1:400

PONTE DE DADOS VEICULARES:
 Localização: Aproximadamente 2007
 DADOS: S0005-2000 UTR-2004 225
 Escala: 1:10.000

Dados obtidos em campo através de levantamentos
 porfísico e estratigráfico

AUTORES:
 Rafael Calzavara - Eng. Ambiental, CREA/SC: 101.095-2
 Jairo Z. Pires - Eng. Geólogo, CREA/SC: 52529-3
 Agreste de Correia

BAIRRO LIMOEIRO – Setor II

BAIRRO LIMOEIRO – Setor III



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações

Av. João Goulart, nº 1811 - Cid. Nova - 89584 - SC
 Fone: (47) 3341-4200 - e-mail: defenciv@itajaic.gov.br

ASSUNTO:

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

SETOR III:
 Antônio Kohler, Manoel Chorro Custódio, Manoel Cláudio Custódio, Perpetua Elias Kohler, Francisco Jeroni Kohler
 Bairro Limoeiro - Itajaí - SC
 Junho 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos D'água
- Curva de Nível 5cm
- ▲ Histórico escorregamento III

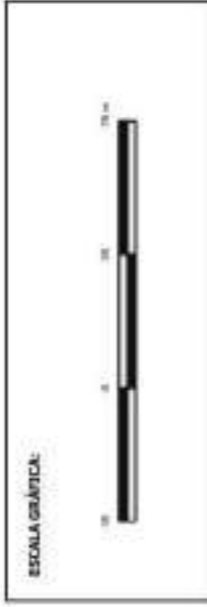
Índice de Risco

Risco Alto

Risco Médio

Risco Baixo

(Detailed text explaining the risk index calculation and methodology follows in the original image)



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO
 ESCALA: 1:500

FONTE DE DADOS VEGETAIS:
 Levantamento Fotogramétrico de 2007
 Datum: SPUGAD 2000 UTM, ZONA 22S
 Escala: 1:10.000

Dados obtidos em campo através de imagens aéreas e satelitais

Autores:
 Raphael Calvino - Eng. Ambiental, CRCA/SC 383285-2
 Jairo Z. Frede - Eng. Geólogo, CRCA/SC 5254-2
 Agostin LO CORREC.



BAIRRO ESPINHEIROS

Itajaí SC

A região do Bairro Espinheiros que abrange a Rua Inspetor Francisco Vechani e Rua Fermino Vieira Cordeiro, e ainda parte da Rodovia Jorge Lacerda, estão separadas por uma vertente de aproximadamente 200 metros de altura e cristas direcionadas segundo direção nordeste. Nos lados opostos da vertente se encontram edificações construídas em alvenaria, aparentemente com bom padrão construtivo. Tais edificações oferecem maior resistência e poder de absorção aos impactos de possíveis eventos destrutivos. Porém, a incerteza da intensidade desses eventos não isenta os imóveis locais de danos severos.

Ao longo da Rua Francisco Vechani as moradias foram edificadas de acordo com padrão corte de talude. Os cortes apresentam uma altura de aproximadamente 4,0 metros e ângulo de inclinação de 75° (Figura 9). As moradias estão posicionadas próximas do talude, entretanto, a maioria possui muros de contenção de diferentes materiais.

A geologia local é constituída por um solo superficial de colúvio, posteriormente um solo argilo-arenoso e a rocha alterada, com diversas discontinuidades em forma de lascas (rocha quartzo-xisto e mica xisto), blocos rochosos são encontrados dispersos ao longo da encosta. Durante o período de 2008 a 2013 foram constatados 04 escorregamentos nesta região.



Rodovia Jorge Lacerda. Foto: Secom.PMI



Figura 9 - Talude de corte. Rua Francisco Vechani. Espinheiros. Foto: Compdec



Figura 10 - Rolamento de blocos rochosos. Rod. Jorge Lacerda. Espinheiros. Foto: Compdec

Na Rodovia Jorge Lacerda a encosta apresenta fortes indícios de instabilidade geológico-geotécnica, na qual observa-se a rocha intensamente fraturada e alterada, classificando o local como de alta susceptibilidade a escorregamentos e quedas/rolamento de blocos rochosos (Figura 10). Foram registradas 09 moradias construídas em alvenaria e um histórico de escorregamentos de 04 ocorrências entre 2008 a 2013.



Muro de contenção. Rua Francisco Vechani. Foto: Compdec



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações




Av. Gov. Adolfo Konder, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (47) 3341-6199 - e-mail: defesa@itajai.sc.gov.br

ASSUNTO:
MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Espinheiros I
 Itajaí - SC
 Rua Cláudio Sebastião da Cunha
 Rua Domingos Manoel Everisto
 Rua Maurício Sebastião Cunha
 Julho de 2014

LÉGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos D'água
- Curvas de Nível Sólido
- ▲ Histórico de escorregamentos

RISCO ALTO

Os dados sobre condições geológicas, geotécnicas, geomorfológicas, hidrográficas, tipo de terreno (SCL) e o nível de elevação no setor são de alta confiabilidade para o estabelecimento de processos de planejamento e mitigação. Observa-se a presença de significativas anomalias/condições de instabilidade (falhas no solo, depósitos de aluvião em áreas, etc.). Processo de instabilidade em plano desenvolvimento, sendo sendo possível monitorar a evolução do processo. Hábitos de condições externas, é muito provável a ocorrência de eventos instabilidade durante episódios de chuva intensa e prolongada, no período compreendido por um episódio climático.

Quantidade de Pontos Identificados: 03

RISCO MÉDIO

De condições geológicas, geotécnicas, geomorfológicas, hidrográficas, tipo de terreno (SCL) e o nível de elevação no setor são de média confiabilidade para o estabelecimento de processos de planejamento e mitigação. Observa-se a presença de algumas anomalias/condições de instabilidade (falhas e presença de depósitos de aluvião em áreas, etc.). Processo de instabilidade em plano desenvolvimento, sendo sendo possível monitorar a evolução do processo. Hábitos de condições externas, é possível a ocorrência de eventos instabilidade durante episódios de chuva intensa e prolongada, no período compreendido por um episódio climático.

Quantidade de Pontos Identificados: 04

PONTO DE DADOS VETORIAIS:
 Levantamento Aerofotogramétrico de 2007
 Datum SIRGAS-2000 UTM 20M 22S
 Escala 1:33.000

Dados obtidos em campo através de amostragem pontual e planimétrie.

Autores:
 Raphael Catarina - Eng. Ambiental - CREA/SC 101.829-3
 Jemio E. Pinho - Eng. Geólogo-CREA/SC 55154-3, Agente de CDMDEC

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA: 1:450

BAIRRO ESPINHEIRO I - Itajaí SC

Na encosta situada ao longo da Rua Fermino Vieira Cordeiro, as rochas predominantes são camadas de quartzitos intensamente fraturados, intercaladas a quartzo-sericita-xisto bastante friáveis, susceptíveis a escorregamentos. Cicatrizes de escorregamentos, fendas e ravinas no solo estão presentes, uma vez que toda esta região é altamente susceptível a escorregamentos e queda de blocos de rocha. (Figura 11 e 12)



Escala em detalhe



Figura 11 - Área susceptível a escorregamentos. Rua Fermino V. Cordeiro. Bairro Espinheiros Foto: SECOM. PMI



Figura 12 - Blocos rochosos. Espinheiros. Foto: Compdec



Moradia em madeira. Espinheiros. Foto:Compdec

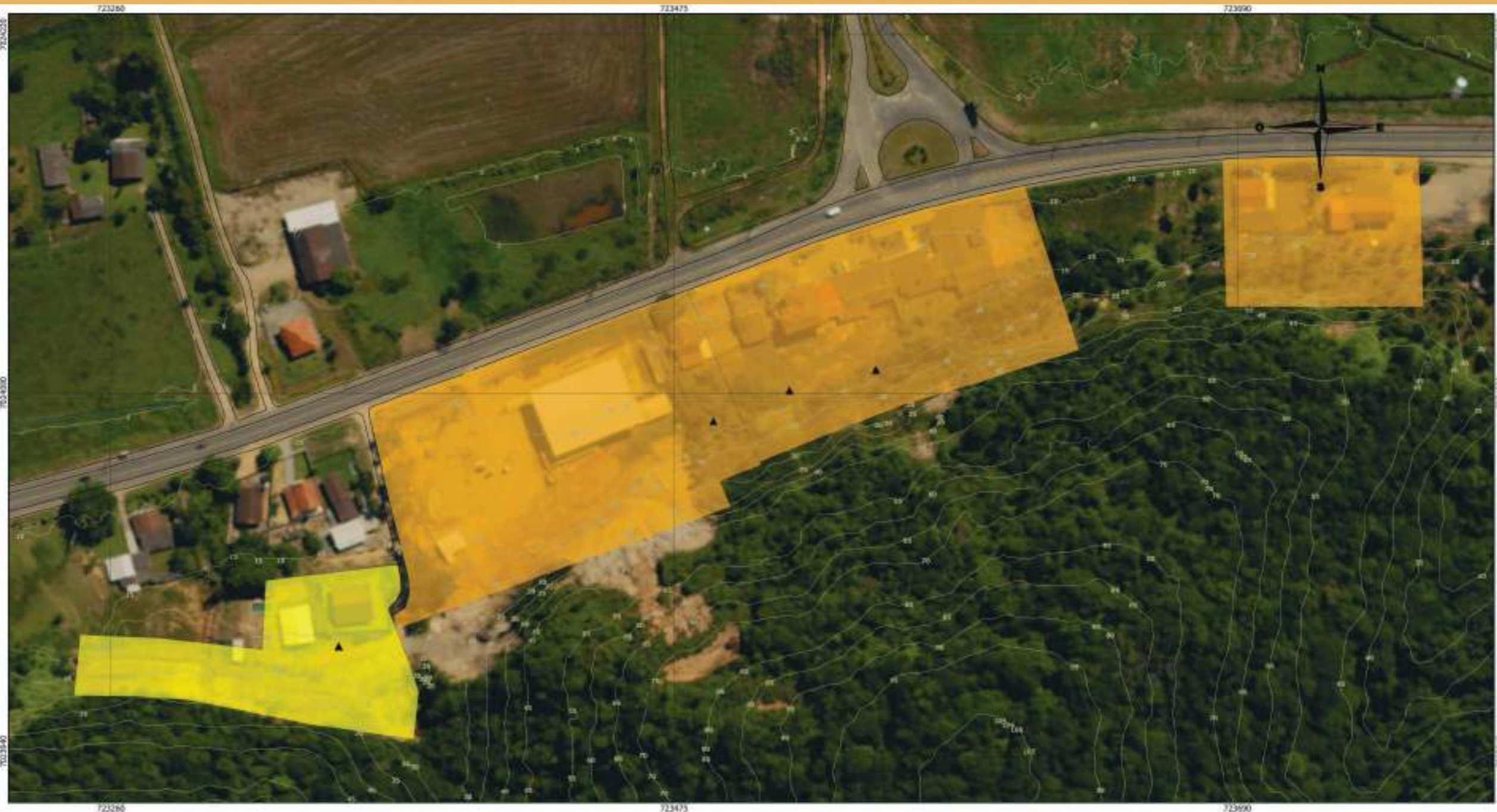


Talude de corte. Espinheiros. Foto:Compdec



<p>COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ Gerência de Prevenção e Operações</p>  <p>Avenida Gov. Adolfo Konder, nº 3811 - Cidade Nova - Itajaí - SC Fone: (47) 3341-6156 - e-mail: defesadiv@itaja.sc.gov.br</p>	<p>ASSUNTO:</p> <p>MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO</p> <p>Espinheiro II Rua Fermão Vieira Cordeiro Julho de 2014</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistema Viário — Cursos D'água — Curva de nível Sólido ▲ Histórico de escorregamentos 	<p>RISCO ALTO</p> <p>De Condições geológicas-geotécnicas predominantemente frías, tipo de terreno III, e a falta de observação na setor de um planejamento para o desenvolvimento de projetos de melhoramento e implantação. Observar a presença de estruturas construídas em áreas de instabilidade (ruínas, laje, depósitos de materiais em taludes, etc.). Evitar a substituição em áreas instáveis, até que seja possível monitorar a evolução do processo. Manter as condições existentes, e não permitir a expansão de novas estruturas durante períodos de instabilidade prolongada, no período compreendido por um estágio crítico.</p> <p>Quantidade de Hissitas identificadas: 02</p>	<p>RISCO MÉDIO</p> <p>De Condições geológicas-geotécnicas predominantemente frías, tipo de terreno III, e o nível de observação não são de alta prioridade para o desenvolvimento de projetos de melhoramento e implantação. Observar a presença de estruturas construídas em áreas de instabilidade (ruínas, laje e depósitos de materiais, pedras expostas). Evitar a substituição em áreas de instabilidade, no período compreendido por um estágio crítico.</p> <p>Quantidade de Hissitas identificadas: 02</p>	<p>FONTE DE DADOS VEGETAIS:</p> <p>Levantamento Aerofotogramétrico de 2007 Datum SIRGAS-2000 UTM ZONA 22S Escala 1:33.000</p> <p>Dados obtidos em campo através de amostragem por visuais e setetas.</p> <p>Autores: Raphael Catarina - Eng. Ambiental - CREA/SC 121.835-3 Jamir E. Pinheiro - Eng. Geólogo - CREA/SC 55254-3, Agente de CEMDEC.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA:</p>  <p>PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO</p> <p>ESCALA: 1:400</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BAIRRO ESPINHEIRO II - Itajaí SC



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gestão de Prevenção e Operações




Avenida Gov. Adolfo Konder, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (51) 3341-6199 - e-mail: defesa@itajaí.sc.gov.br

ASSUNTO:

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Espinheiro III
 Rodovia Jorge Lacerda
 Itajaí - SC
 Junho de 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos D'água
- Curva de nível 50cm
- ▲ Histórico de ocorrências

RISCO ALTO

RISCO MÉDIO

Os Condições geológicas presentes (incluindo, tipo de terreno, etc.) e a nível de intervenção no setor são de alta prioridade para o desenvolvimento de processos de licenciamento e planejamento. Quando se a presença de alguma(s) situação(s) de instabilidade (Risco no solo, ruptura de deslizamento, queda de rochas, etc.). Riscos de instabilidade em áreas desmatadas, está sendo monitorado a evolução do processo. Quando as condições existentes, o estudo prevê a ocorrência de eventos adversos durante episódios de chuva intensa e prolongada, no sentido compreendido por um evento climático.

Quantidade de Pontos Identificados: 07

Os Condições geológicas presentes (incluindo, tipo de terreno, etc.) e a nível de intervenção no setor são de média prioridade para o desenvolvimento de processos de licenciamento e planejamento. Quando se a presença de alguma(s) situação(s) de instabilidade (Risco no solo, ruptura de deslizamento, queda de rochas, etc.). Riscos de instabilidade em áreas desmatadas, está sendo monitorado a evolução do processo. Quando as condições existentes, o estudo prevê a ocorrência de eventos adversos durante episódios de chuva intensa e prolongada, no sentido compreendido por um evento climático.

Quantidade de Pontos Identificados: 02

FORTE DE DADOS VEGETAIS:

Investimento: An fotogramétrico de 2007
 Datum: BRGM/5-2008 UTM DNBR 22S
 Escala: 1:10.000

Dados obtidos em campo através de amostragem pontual e visual.

Autores:
 Raphael Cabral - Eng. Ambiental - CREA/SC 370385-2
 Jamiro J. Pinheiro - Eng. Geólogo-CREA/SC 55154-3
 Rajarós do CARVALHO

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA: 1:150

BAIRRO ESPINHEIRO III - Itajaí SC



<p>COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ Gerência de Prevenção e Operações</p>   <p>Avenida Gov. Adolpho Konder nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC Fone: (47) 3341-6199 - e-mail: defcivil@itajaí.sc.gov.br</p>	<p>ASSUNTO:</p> <p>MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO</p> <p>Espinheiros IV Rua Fernão Vieira Cordeiro Julho de 2014</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistema Viário — Curvas D'Água — Curvas de Nível Sólido ▲ Histórico de escorregamentos <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: orange; padding: 2px;">RISCO ALTO</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 2px;">RISCO MÉDIO</div> </div>	<p>Os indicadores geológicos-geotécnicos apresentados (indivíduo, tipo de corte, etc.) e o grau de severidade de cada um de são utilizados para a determinação de zonas de deslizamentos e movimentos.</p> <p>O grau de severidade (significância) das ocorrências de instabilidade (ondas no solo, sinais de abertura em taludes, etc.). Processos de reatuação em pontos determinados, estão sendo monitorados a relação do processo, mesmo em condições adversas, a fim de prevenir a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuva intensa e prolongadas, no período compreendido por um mês de chuva.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 25</p>	<p>Os indicadores geológicos-geotécnicos apresentados (indivíduo, tipo de corte, etc.) e o grau de severidade de cada um de são utilizados para a determinação de zonas de deslizamentos e movimentos.</p> <p>O grau de severidade (significância) das ocorrências de instabilidade (ondas e margens de drenagem), podem indicar o processo de reatuação em pontos determinados, a fim de prevenir a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuva intensa e prolongadas, no período compreendido por um mês de chuva.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 25</p>	<p>FONTE DE DADOS VEICIAIS:</p> <p>Levantamento Aerofotogramétrico de 2007 Itajaí - BRASUL-2000 UTM ZONA 20S Datum: S. 1984</p> <p>Dados obtidos em campo através de amostragem pontual e setorial</p> <p>Autores: Raphael Canalis - Eng. Ambiental - OEA/SC 181305-1 Javier C. Pinho - Eng. Geólogo-CRUB/SC 55254-3 Agência de Defesa Civil</p>	<p>ESCALA GRÁFICA:</p>  <p>PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO</p> <p>ESCALA: 1:150</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BAIRRO ESPINHEIRO IV - Itajaí SC



BAIRRO CARVALHO
Itajaí SC

O Bairro Carvalho está localizado no perímetro urbano do município de Itajaí, cujas moradias da ocupação seguem um padrão construtivo de talude de corte e encosta natural, todas elas edificadas em alvenaria e muros de contenção nos fundos do terreno. As distâncias das moradias em relação ao talude são satisfatórias em termos de segurança a possíveis ocorrências de escorregamentos. Os cortes de talude possuem alturas aproximadas de 4,50 metros e 80° de inclinação.

O perfil geológico predominante é formado por solos de colúvio, solo areno-argiloso, e rocha alterada intensamente fraturada (quartzito). Blocos rochosos estão dispersos ao longo da encosta, oriundos de antigos escorregamentos, movimentos de rastejo indicando movimentação do solo são observáveis ao longo da encosta. (Figuras 13, e 14)



Figura 13 - Escorregamento de solo + blocos rochosos. Bairro Carvalho. Foto: Compdec

O número de ocorrências de escorregamento no bairro totalizaram 08, entre os anos de 2008 a 2014, podendo ser classificadas do tipo planar associado à quedas de fragmentos rochosos. Foram cadastradas um total de 33 moradias que se encontram em áreas de risco.



Figura 14 - Região com evidências de movimento de rastejo. Bairro Carvalho. Foto: Compdec



Visão parcial do Bairro Carvalho. Foto: Compdec



Quartzitos fraturados. Bairro Carvalho. Foto: Compdec



Talude de corte. Bairro Carvalho. Foto: Compdec



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações



Av. Getúlio Vargas, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (47) 3341-6193 - e-mail: defesacivil@itaja.sc.gov.br

ASSUNTO

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Monte da Ressaca
 Bairro Carvalho - Itajaí - SC
 Junho de 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos d'água
- Curva de Nível (50cm)
- ▲ Histórico escorregamento C

RISCO ALTO

RISCO MÉDIO

De Características geológicas/geotécnicas propensas (falhas, tipo de terreno, etc.) e estado de conservação no solo são os mais potencialmente para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e subsidências. Observar a presença de alguma(s) alteração(es) na superfície de estabilidade (falhas, etc.). Processo de instabilização no plano de deslizamento, onde ainda podem manifestar a redução do processo. Histórico de eventos anteriores, a mais recente a ocorrência de eventos deslizamentos, quanto à extensão de áreas afetadas e profundidade, no período compreendido por um estágio climático. Quantidade de Pontos Identificados: 19

De Características geológicas/geotécnicas propensas (falhas, tipo de terreno, etc.) e estado de conservação no solo são os mais potencialmente para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e subsidências. Observar a presença de alguma(s) alteração(es) na superfície de estabilidade (falhas, etc.). Processo de instabilização no plano de deslizamento. Histórico de eventos anteriores, a mais recente a ocorrência de eventos deslizamentos, quanto à extensão de áreas afetadas e profundidade, no período compreendido por um estágio climático. Quantidade de Pontos Identificados: 14

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA: 1:800

FONTE DE DADOS VEICULARES:
 Levantamento Aerofotogramétrico de 2007
 Datum SIRGAS-2000 UTM ZONA 22S
 Escala: 1:10.000

Dados obtidos nos cursos atômicos de amostragens pontuais e seriadas.
 Autor(es):
 Raphael Cabral - Eng. Ambiental.
 CREA/SC 101305-2
 Jairo Z. Frede - Eng. Geólogo.
 CREA/SC 55254-3
 Agente de COMDEC

BAIRRO CARVALHO - Itajaí SC



NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS

VILA DA PAZ



As comunidades Nossa Senhora das Graças (NSG) e Vila da Paz, ambas inseridas no bairro da Ressacada, apresentam similaridade no tipo construtivo(misto). Entretanto, na comunidade Nossa Senhora das Graças o número de moradias em madeira é maior, construídas num padrão corte e aterro. A madeira encontra-se em estágio avançado de apodrecimento, tornando muito vulneráveis ao tombamento durante qualquer ação destrutiva da natureza.(Figura 15)



Figura 15 - Moradia em madeira. NSG. Foto: Compdec

Ainda na comunidade NSG, os cortes de talude possuem alturas consideradas baixas, em torno de 2,0 metros e ângulo de inclinação sub-vertical. As águas servidas e o esgoto são despejados no solo e muito acúmulo de lixo é encontrado em todo lugar. Além disso, o lixo é utilizado como aterro lançado para a edificação das moradias, inserindo toda a comunidade numa área de alta vulnerabilidade e susceptibilidade a escorregamentos.

Entre os anos de 2008 a 2014 foram registrados um número de 39 escorregamentos de pequeno porte, podendo ser classificados do tipo planar. Foram constatadas 198 moradias edificadas em áreas de risco.

Na comunidade Vila da Paz não é muito diferente do que se encontra na NSG, o padrão construtivo e a localização das moradias em relação à encosta são similares.

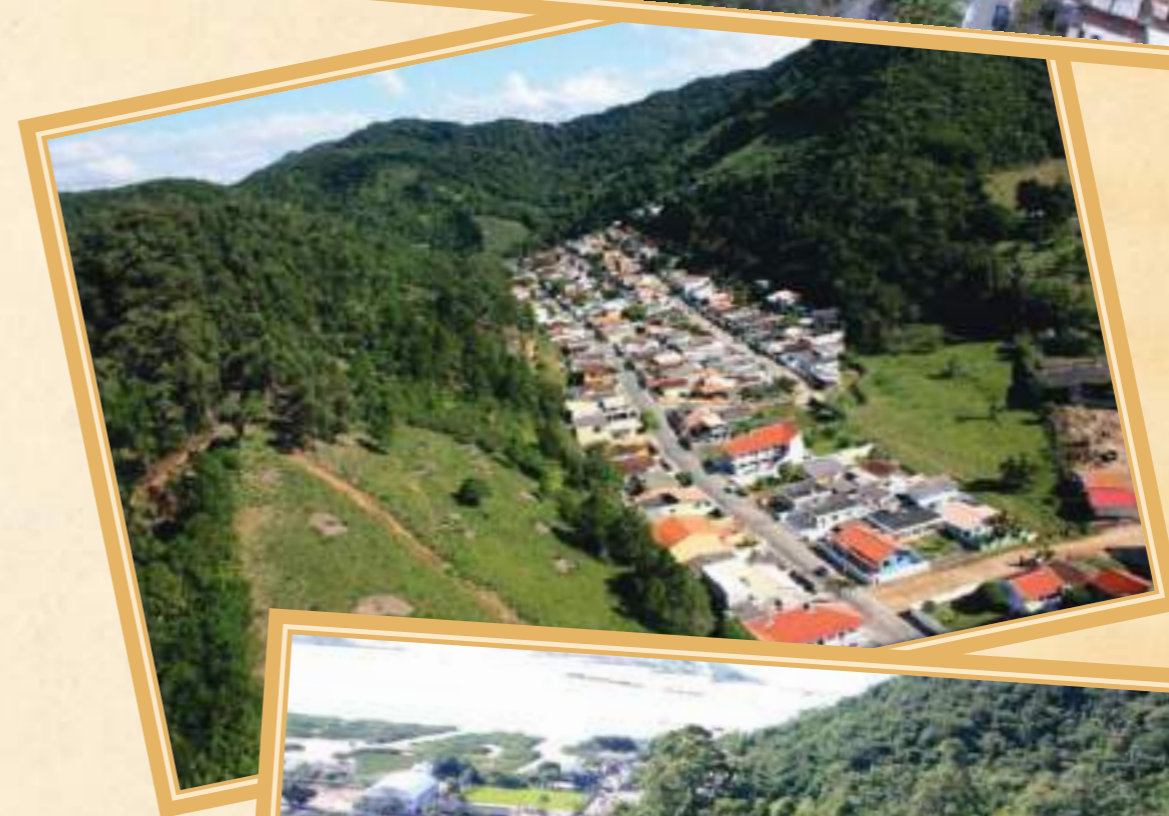
O perfil geológico presente é um solo argilo-arenoso de espessura variável e rocha (sercixa-xisto) alterada, observam-se sinais de instabilidade geológica, como degraus de abatimento e fendas no terreno.(Figura 16)



Moradias NSG. Foto: SECOM.PMI



Padrão construtivo, Vila da Paz. Foto: SECOM.PMI



BAIRRO FAZENDA
Itajaí SC

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
Gerência de Prevenção e Operação



Av. João Goulart, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
Fone: (51) 3241-0199 - e-mail: defcivil@itajaipsc.gov.br

ASSUNTO:

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Rua Pedro José João
Bairro Nossa Senhora das Graças - Itajaí - SC
Maio/2014

LEGENDA:

- Sinalização Viária
- Curva de Nível 50m
- Vias
- ▲ Histórico de escorregamentos

Devido ao alto grau de instabilidade geotécnica, a área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos. A área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos. A área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos.



Devido ao alto grau de instabilidade geotécnica, a área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos. A área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos.



Devido ao alto grau de instabilidade geotécnica, a área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos. A área de risco é considerada de alto risco, sendo necessário a adoção de medidas de prevenção e mitigação de danos.



ESCALA GRÁFICA



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO
ESCALA 1:400

FONTE DE DADOS: VETORIAL

Localização: Aerodromo de 2007
Datum: SBR60S-2000 UTM ZONE 22S
Escala: 1:11.000

Dados obtidos em campo através de ensaios geotécnicos e
sazonais.
Autor:
Rafael Capella - Eng. Ambiental, CRA/SC 101385-2
Jairino Z. Piveta - Eng. Geólogo, CRA/SC 50244-3
Agência de Defesa Civil



NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS – Itajaí SC





FONTE DE DADOS VETORIAIS:

Levantamento Aerofotogramétrico de 2007
 Datum SIRGAS 2000 UTM ZONA 22S
 Escala 1:25.000

Dados obtidos em campo através de amostragens pontuais e vetoriais
 Autômatas

Mauroel Catarina - Eng. Ambiental CREA/SC 101.305-2
 Jônio Z. Pinheiro - Eng. Geólogo CREA/SC 55.254-3
 Agentes da COMDEC

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações

Avenida Gov. Adolfo Konder nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (47) 3341-6199 - e-mail: defesa@itajaí.sc.gov.br

ASSUNTO:

MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Comunidade Vila da Paz
 Bairro Nossa Senhora das Graças - Itajaí - SC
 Março de 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Contorno Urbani
- Contorno de Nível Médio
- ▲ Pontos de interesse geológico

Os Condicionantes geológico-geotécnicos avaliados (Declividade, Tipo de terreno, etc.) e o nível de alteração no solo são muito alto potencializado para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e deslizamentos. Os processos/condições de mobilidade (Áreas de risco, áreas de alteração em taludes, áreas em erosão, áreas suaves, etc.) são de alta mobilidade, sendo que a mobilidade é alta, com áreas de grande mobilidade ou instabilidade. Processos de mobilidade em estágio de desenvolvimento. Pontos de interesse geológico, e onde ocorre a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 03

Os Condicionantes geológico-geotécnicos avaliados (Declividade, Tipo de terreno, etc.) e o nível de alteração no solo são de alta mobilidade para o desenvolvimento de processos de mobilidade e deslizamentos. Observar a presença de vegetação (matas, etc.) e a presença de estruturas (casas, etc.) em áreas de mobilidade (áreas de risco, áreas de alteração em taludes, etc.). Processos de mobilidade em estágio de desenvolvimento, sendo que o potencial de mobilidade é alto, com áreas de grande mobilidade ou instabilidade. Pontos de interesse geológico, e onde ocorre a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 26

Os Condicionantes geológico-geotécnicos avaliados (Declividade, Tipo de terreno, etc.) e o nível de alteração no solo são de média mobilidade para o desenvolvimento de processos de mobilidade e deslizamentos. Observar a presença de estruturas (casas, etc.) em áreas de mobilidade (áreas de risco, áreas de alteração em taludes, etc.). Processos de mobilidade em estágio de desenvolvimento, sendo que o potencial de mobilidade é médio, com áreas de mobilidade ou instabilidade. Pontos de interesse geológico, e onde ocorre a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 44

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA: 1:400

VILA DA PAZ – Itajaí SC

O Bairro Fazenda abrange a comunidade do Morro do Azeite, Bem-Te-Vi, Padre Jacó, Ruas Donato Pereira, Alcides Pereira, Morro do Atalaia inclusive Rua Venezuela mais transversais.

A Litologia (geologia) predominante é composta por um solo de colúvio sobreposto na rocha quartzo-sericita-xisto alterada; blocos/matacões métricos de quartzito e xisto-gnaissé ocorrem em superfície ao longo da encosta, havendo o risco de atingir as residências(Figura 17). As moradias foram construídas no formato corte/aterro com padrão construtivo misto.

Os cortes de talude apresentam alturas variando entre 3,0 a 4,0 metros e ângulos de inclinação sub-verticais. (Figura 18)

Foram cadastradas 544 residências neste setor, e as ocorrências de escorregamentos registrados no período de 2008 a 2014 foram de 44 ocorrências.



Figura 17 - Bloco rochoso em superfície. Morro Bem-Te-Vi.
Foto: Compdec



Figura 18 - Corte de talude/moradia em alvenaria.
Padre Jacó. Foto: Compdec



Padrão construtivo. Morro do Atalaia.
Foto: SECOM.PMI




Residência avariada (rachaduras).
Morro do Azeite. Foto: Compdec



FONTE DE DADOS VETORIAIS:
 Levantamento Aerofotogramétrico de 2007
 Datum SIRGAS-2000 UTM 229A, 22S
 Escala 1:10.000

Dados obtidos em campo através de amostragens pontuais e sensoriais
 Autoria:
 Raphael Calarini - Eng. Ambiental CREA/SC 101325-2
 Jairo Z. Pinheiro - Eng. Geólogo CREA/SC 55254-3
 Agência da COMDEC

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações



Avenida Gov. Adolfo Konder, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (47) 3341-6191 - e-mail: defesa@itajaí.sc.gov.br

ASSUNTO:
MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Morro da Atalaia I
 Bairro Fazenda - Itajaí - SC
 Ruas:
 Sebastião João dos Santos, Lúcia Heul
 Maria Arístides Pinho, Pedro da Silva
 Anastácio José Paulo e Conceição Gabriel
 Março de 2014.

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos D'Água
- Curvas de nível 20m
- ▲ Histórico de recomposições

Os Indicadores geológico-geotécnicos qualitativos (inclinação, tipo do terreno, etc.) e o nível de referência no solo são muito alta importância para o desenvolvimento de projetos de planejamento e implantação.

Os indicadores qualitativos de instabilidade (falhas, fraturas, deslizes, deslizamentos, etc.) são indicadores de risco e estão orientados em grande número de registros.

Processos de instabilidade em áreas de desenvolvimento.

Para as condições existentes, o mapa prevê a ocorrência de eventos destrutivos, danos específicos de danos pessoais e propriedades, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 04

Os Características geológico-geotécnicas qualitativas (inclinação, tipo do terreno, etc.) e o nível de referência no solo são alta importância para o desenvolvimento de projetos de planejamento e implantação.

Os indicadores qualitativos de instabilidade (falhas, fraturas, deslizes, deslizamentos, etc.) são indicadores de risco e estão orientados em grande número de registros.

Processos de instabilidade em áreas de desenvolvimento, sendo sempre possível monitorar e avaliar os processos.

Para as condições existentes, o mapa prevê a ocorrência de eventos destrutivos, danos pessoais e propriedades, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 16

Os Características geológico-geotécnicas qualitativas (inclinação, tipo do terreno, etc.) e o nível de referência no solo são alta importância para o desenvolvimento de projetos de planejamento e implantação.

Os indicadores qualitativos de instabilidade (falhas, fraturas, deslizes, deslizamentos, etc.) são indicadores de risco e estão orientados em grande número de registros.

Processos de instabilidade em áreas de desenvolvimento, sendo sempre possível monitorar e avaliar os processos.

Para as condições existentes, o mapa prevê a ocorrência de eventos destrutivos, danos pessoais e propriedades, no período compreendido por um estado chuvoso.

Quantidade de Pontos Identificados: 44

ESCALA GRÁFICA:





PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

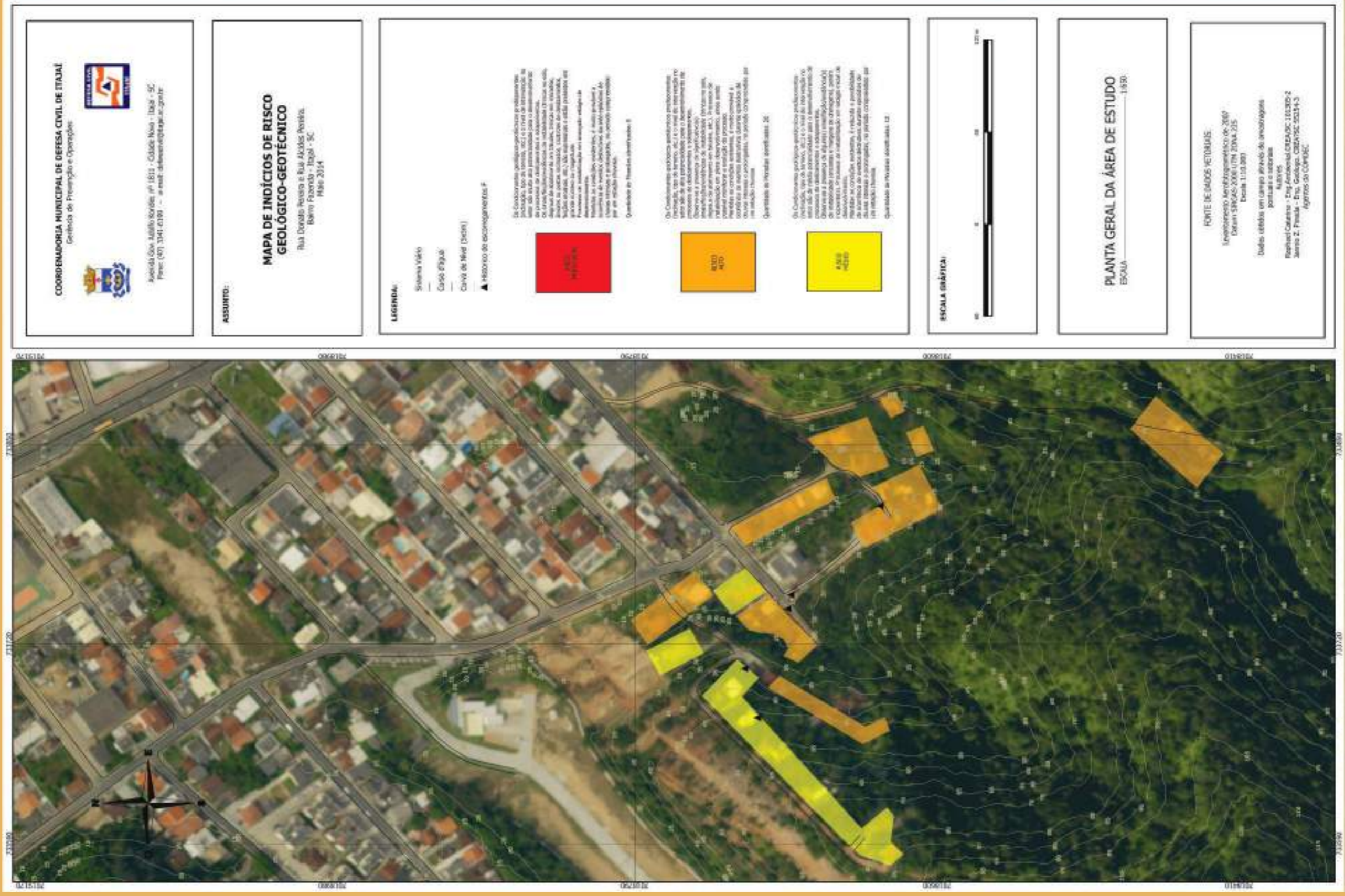
ESCALA 1:1000

MORRO DA ATALAIA - Bairro Fazenda - Itajaí SC



<p>COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ Gestão de Prevenção e Operações</p>  <p>Avenida Gov. Adolfo Konder, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC Fone: (47) 3341-6099 - e-mail: defesa@itajai.sc.gov.br</p>	<p>ASSUNTO:</p> <p>MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO</p> <p>Morro do Atalaia II Rua Venezuela e transversais - Itajaí - SC Maio de 2014</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistema Viário — Cursos d'Água — Curva de Nível 50cm ▲ Histórico de escorregamentos 	<p>RISCO ALTO</p> <p>Os Condicionantes geológicos-geotécnicos predominantemente (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de elevação no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamento e tombamento. Ocorre-se a presença de alguns (1) sinais, fenômenos ou indicadores de instabilidade (cracks no solo, abalos de estruturas em laje, etc.). Processos de instabilização são pouco desenvolvidos, sendo assim possível monitorar a evolução do processo. Frente as condições existentes, é mais prudente a ocorrência de obras de contenção durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, na medida compreendida por um órgão municipal.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 03</p>	<p>RISCO MÉDIO</p> <p>Os Condicionantes geológicos-geotécnicos predominantemente (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de elevação no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamento e tombamento. Ocorre-se a presença de alguns (1) sinais, fenômenos ou indicadores de instabilidade (cracks no solo e margens de voçorocas), sendo necessário a presença de estabilização em alguns locais de desenvolvimento. Frente as condições existentes, é prudente a ocorrência de obras de contenção durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, na medida compreendida por um órgão municipal.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 06</p>	<p>FONTE DE DADOS VEGETAIS:</p> <p>Levantamento Aerofotogramétrico de 2007 DEMUM 18040-280 0111 2004 213 Escala 1:10.000</p> <p>Dados obtidos em campo através de amostragens pontuais e locais</p> <p>Autores: Raphael Cabral - Eng. Ambiental - CREA/SC 181305-2 Jairo Z. Fioda - Eng. Geólogo-CREA/SC 90254-3 Agentes de COMDEC</p>	<p>ESCALA GRÁFICA:</p>  <p>PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO</p> <p>ESCALA 1:1000</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MORRO DA ATALAIA II - Bairro Fazenda - Itajaí SC



BAIRRO FAZENDA - Ruas Donato Pereira e Alcides Pereira - Itajaí SC

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
Defesa Civil - Prevenção e Operações



Av. João Goulart, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
Fone: (47) 3341-6199 - e-mail: defcivil@itajaic.gov.br

**MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO
GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

Rua Vidiana, Rua Américo Antônio Paulo, Rua Sardenha
Barragem dos Sertes e Rua Osvaldo Cordeiro Mendonça,
Comunidade Bem Te Vi
Bairro Fazenda - Itajaí - SC
Abril de 2014

ASSUNTO:

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Cursos D'Água
- Curva de Nível 500m
- ▲ Volante escorregamento BTV

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.



De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

De acordo com o planejamento urbanístico, a localização, tipo de terreno, uso e o tipo de estruturação do loteamento, a análise geotécnica é fundamental para a prevenção de deslizamentos e subsidência.

ESCALA GRÁFICA



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO
ESCALA 1:500

FORTE DE DADOS FOTOAÉREAS:
Aerofotogramétrico de 2000
Dados: SERÇAS-2008 LTM 22DA, 22E
Escala: 1:10.000
Devido à falta de campo altimétrico em algumas pontas e setores
Autoria:
Reginei Casarin - Eng. Ambiental CREVISC 181.246-2
Jairini Z. Hago - Eng. Geólogo CREVISC 55194-3
Agência de Defesa Civil





COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ
Central de Prevenção e Operação



Rua José Antônio Konder nº 3111 - Centro Novo - 89064 - SC
Fone: (47) 3341-8198 - e-mail: defencivil@itajai.sc.gov.br

ASSUNTO:

**MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO
GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

Rua João Cunha e Rua João Fernandes Vieira Junior
Comunidade Padre Jacó,
Bairro Fazenda - Itajaí - SC
Março de 2014

LEGENDA:

- Sinaliza Vale
- Curvas Triplas
- Curva de Nivel SCSH
- ▲ Histórico escorregamentos (P)



Os dados cartográficos geológicos-geotécnicos foram gerados a partir de dados de campo, de imagens de satélite e de dados de levantamentos geológicos-geotécnicos realizados em 2007. Os dados de campo foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de imagens de satélite foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de levantamentos geológicos-geotécnicos foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas.

Os dados cartográficos geológicos-geotécnicos foram gerados a partir de dados de campo, de imagens de satélite e de dados de levantamentos geológicos-geotécnicos realizados em 2007. Os dados de campo foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de imagens de satélite foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de levantamentos geológicos-geotécnicos foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas.

Os dados cartográficos geológicos-geotécnicos foram gerados a partir de dados de campo, de imagens de satélite e de dados de levantamentos geológicos-geotécnicos realizados em 2007. Os dados de campo foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de imagens de satélite foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas. Os dados de levantamentos geológicos-geotécnicos foram coletados durante o trabalho de campo realizado em 2007, com o objetivo de identificar as áreas de risco geológico-geotécnicas.

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO
ESCALA 1:1000

FONTE DE DADOS VEGETAIS:
Levantamento florístico de 2007
Dicionário de Plantas Daninhas do Brasil
Escala 1:10.000
Dados obtidos em campo através de amostragem pontual e tabular
Mapeamento florístico de 2007
Dicionário de Plantas Daninhas do Brasil
Escala 1:10.000
Agência de Defesa Ambiental

BAIRRO FAZENDA - Comunidade Padre Jacó
Bairro Fazenda - Itajaí SC



**MORRO DO
CRISANTEMOS**

**MORRO DO
ARIRIBÁ**



Os morros do Crisântemos e Ariribá são duas feições morfológicas que fazem parte do Bairro Praia Brava. Nestas vertentes existem inúmeras moradias edificadas em padrão construtivo corte/aterro em material misto (madeira e alvenaria).

Os cortes possuem uma altura aproximada de 4,0 metros e ângulo de inclinação 80°, as moradias estão muito próximas da base do talude (Figura 19). O perfil geológico predominante são solos argilosos e rocha alterada formada por xistos. Blocos ou matacões de rocha quartzito ocorrem em superfície.

As águas servidas são jogadas no terreno, e são observados sinais de instabilidade como rastejo, muro embarrigado (Figura 20). Ambas as regiões são susceptíveis a escorregamentos e queda de blocos rochosos.

No período compreendido entre 2008 a 2014 ocorreram em ambos os lugares um total de 10 escorregamentos, sendo 05 em cada morro. O número total de moradias cadastradas foi de 57 no Crisântemos e 33 no Ariribá.



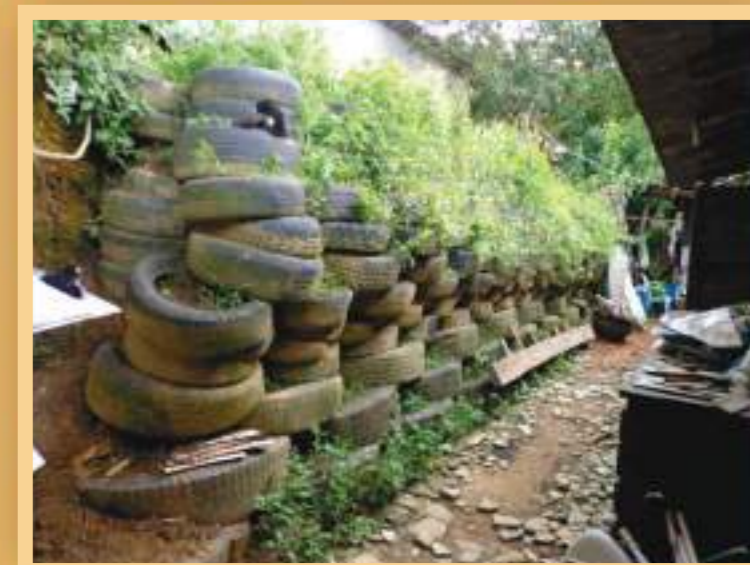
Figura 19 - Relação da moradia e talude. M. Crisântemos.
Foto: Comdec



Figura 20 - Muro embarrigado. M. Aririba. Foto: Comdec





Moradias. Morro do Crisântemos. Foto: SECOM. PMI



Contenção de pneu. Morro do Crisântemos.



<p>COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE ITAJAÍ Gerência de Prevenção e Combates</p>  <p>Avenida Gov. Adolfo Konder, nº 8811 - Cidade Nova - Itajaí - SC Fone: (47) 3341-6199 - e-mail: defesaovil@itajaí.sc.gov.br</p>	<p>ASSUNTO: MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO</p> <p>Morro do Ariribá Rua Rosalina Linhares Cabral, Rua Olímpio Manoel Cabral, Praia Brava - Itajaí-SC Maio de 2014.</p>	<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sistema Viário — Curvas Triangulares — Curvas de Nível (5a5m) ▲ Histórico escarpamento A <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: orange;"></div> <p>RISCO ALTO</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: yellow;"></div> <p>RISCO MÉDIO</p> </div>	<p>Os Condições geológicas-geotécnicas (incluindo: tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção do setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e subsidências. Observa-se a presença de significativa instabilidade (variação de profundidade) em áreas de risco, devido ao escarpamento (talude, etc.). Presença de instabilidade no plano estrutural, sendo necessário monitorar a evolução do processo. Hábitos de construção existentes, e mal planejados a ocorrência de eventos naturais, devem ser avaliados em termos de segurança e parâmetros, no período compreendido por um estágio de risco.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 21</p>	<p>Os Condições geológicas-geotécnicas (incluindo: tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção do setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e subsidências. Observa-se a presença de alguma instabilidade (variação) de profundidade (variação) e presença de escarpamento, porém inspeccionado. Presença de instabilidade em alguns pontos de escarpamento. Hábitos de construção existentes, e mal planejados a ocorrência de eventos naturais, devem ser avaliados em termos de segurança e parâmetros, no período compreendido por um estágio de risco.</p> <p>Quantidade de Pontos Identificados: 22</p>	<p>ESCALA GRÁFICA:</p>  <p>PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO</p> <p>ESCALA: 1:100</p>	<p>PONTE DE DADOS VETORIAIS: Levantamento Aerofotogramétrico de 2007 Datum SIRGAS-2000 UTM ZONA 22S Escala 1:10.000</p> <p>Dados obtidos em campo através de amostragem pontual e estórias.</p> <p>Autores: Raphael Cabrera - Eng. Ambiental CREA/SC 011.305-2 Janice Z. Pinheiro - Eng. Geóloga CREA/SC 55.234-3 Agerente da COMDEC</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MORRO DO ARIRIBÁ - Bairro Praia Brava - Itajaí SC



COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CÍVIL DE ITAJAÍ
 Gerência de Prevenção e Operações




Av. Gov. Adolfo Konder, nº 1811 - Cidade Nova - Itajaí - SC
 Fone: (47) 3341-6196 - e-mail: defesacivil@itajaí.sc.gov.br

ASSUNTO:
MAPA DE INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Morro do Crisântemos
 Rua Margarida Bernardina Nicolau
 Rua José Tomaz da Rocha
 Praia Brava - Itajaí-SC
 Maio de 2014

LEGENDA:

- Sistema Viário
- Canais D'água
- Curva de Nível (Códem)
- ▲ Histórico escorregamentos C

RISCO BAIXO

De Condições geológico-geotécnicas favoráveis (inclinação, tipo de terreno, etc.) e nível de ocupação no setor de alta permeabilidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e socorridos. Observa-se a presença de depósitos (areia/folhosidade) de instabilidade (menos ou sem, de grau de abrandamento em relação, etc.) e presença de instabilidade em áreas circunvizinhas, sendo necessário monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos de risco durante episódios de fortes chuvas ou precipitação, no período compreendido por um estação chuvosa.

Quantidade de Moradas identificadas: 11

RISCO MÉDIO

De Condições geológico-geotécnicas moderadas (inclinação, tipo de terreno, etc.) e nível de ocupação no setor de média permeabilidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e socorridos. Observa-se a presença de depósitos (areia/folhosidade) de instabilidade (margens e margens de desmoronamento) com instabilidade. Processo de instabilidade em relação aos depósitos vizinhos.

Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos de risco durante episódios de chuvas intensas ou prolongadas, no período compreendido por um estação chuvosa.

Quantidade de Moradas identificadas: 04

ESCALA GRÁFICA:



PLANTA GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

ESCALA: 1:500

FONTE DE DADOS VETORIAIS:
 Levantamento Aerofotogramétrico de 2007
 Datum SERRAS-2000 UTM ZONA 22S
 Escala 1:10.000

Dados obtidos em campo através de amostragens pontuais e setoriais.

Autores:
 Raphael Catarina - Eng. Ambiental
 CREA/SC 154.305-2
 Jonno Z. Pineda - Eng. Geólogo
 CREA/SC 55254-3
 Agência de Defesa Civil

MORRO DO CRISANTEMOS - Bairro Praia Brava Itajaí SC

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do número de pessoas vivendo em áreas de risco de deslizamento tem sido uma das características negativas do processo de urbanização e crescimento das cidades brasileiras.

O conhecimento prévio das susceptibilidades dos terrenos à geração e desenvolvimento de fenômenos e processos do meio físico cuja dinâmica pode ocasionar desastres naturais é de grande importância ao município, contribuindo para o planejamento do uso e ocupação do solo, controle da expansão urbana, e avaliação de potenciais de riscos.

A Prefeitura de Itajaí, através da Secretaria Municipal de Habitação, Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil e outros órgãos, tem unido esforços para o monitoramento e controle de áreas de invasão em terrenos com susceptibilidade a movimentos de massa, obtendo bons resultados, mas sendo impossível atingir 100% de eficácia.

Atualmente o município de Itajaí possui 1.225 moradias situadas em áreas de risco geológico – geotécnico, e o número de escorregamentos de pequeno a médio porte é de 197. A tabela I em anexo, mostra a distribuição das moradias nos bairros, bem como o risco Geológico-Geotécnico.

Tabela I – Relação de moradias x risco geológico

BAIRRO/ COMUNIDADE	MORADIAS EM RISCO MUITO ALTO	MORADIAS EM RISCO ALTO	MORADIAS EM RISCO MÉDIO	NÚMERO TOTAL DE MORADIAS	HISTÓRICO DE ESCORREGAMENTOS PERÍODO: 2008-2014
Bairro Limoeiro (Setores I, II, III)	07	94	111	212	27
Bairro Espinheiros	–	33	54	87	23
Bairro Carvalho	–	19	14	33	08
Bairro Nossa Senhora das Graças	40	123	25	188	39
Vila da Paz	03	20	48	71	09
Bairro Fazenda	11	294	239	544	81
Morro do Ariribá	–	11	22	33	05
Morro dos Crisântemos	–	13	44	57	05
TOTAL	61	607	557	1.225	197

As tabelas a seguir mostram a concentração da distribuição das moradias e a relação dos escorregamentos.

TABELA DE CONCENTRAÇÃO DAS MORADIAS EM RISCO GEOLOGICO

NÚMERO TOTAL DE MORADIAS EM ÁREAS DE RISCO	BAIRRO/COMUNIDADE	PORCENTAGEM
1.225	Bairro Fazenda	44,5
	Bairro Limoeiro	17
	Comunidade Nossa Senhora das Graças	15
	Bairro Espinheiros	07
	Comunidade Vila da Paz	06
	Morro do Ariribá	4,7
	Morro do Crisântemos	2,8

TABELA RELAÇÃO BAIRRO X ESCORREGAMENTOS

BAIRRO/COMUNIDADE	NÚMERO DE ESCORREGAMENTOS
Bairro Fazenda	81
Comunidade Nossa Senhora das Graças	39
Bairro Limoeiro	27
Bairro Espinheiros	23
Comunidade Vila da Paz	09
Bairro Carvalho	08
Morro do Ariribá	05
Morro do Crisântemos	05

Todas as áreas mapeadas no município situam-se em áreas geologicamente instáveis, algumas mais susceptíveis a escorregamentos, como o Bairro Fazenda, Comunidade Nossa Senhora das Graças, Espinheiros e Bairro Limoeiro. A susceptibilidade de uma área a escorregamentos está relacionada à potencialidade de ocorrência de processos de movimentos de massa. Entretanto outros fatores contribuem para este tipo de ocorrência, tais como o corte de talude sem

orientação profissional, o tipo de rocha, a declividade do terreno, as condições físico-químicas e estruturais da rocha.

A partir dos dados obtidos nos estudos de análise de risco, serão realizadas atividades para o gerenciamento das áreas de risco, o que compreende a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais mais adequadas ou factíveis de serem executadas a curto, médio e longos prazos, no sentido de reduzir o risco de acidentes.

MAPAS DE RISCO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAI

Prefeito Municipal

Jandir Bellini

COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

COORDENADOR

Everlei Pereira

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

Roberto dos Passos Miranda

Engenheiro Civil - CREA/SC: 109776-4

GERÊNCIA DE PREVENÇÃO E PREPARAÇÃO

Jannio Zadick Pineda Aguilar

Engenheiro Geólogo - CREA/SC: 55254-3

GERÊNCIA DE LOGÍSTICA

Raphael Catarina

Engenheiro Ambiental - CREA/SC 101305-2

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

Jannio Z. Pineda Aguilar

Coordenação dos Trabalhos de Gabinete

Raphael Catarina

Elaboração

Alexandre Rodrigues – Agente COMPDEC

Araquem M. Tolardo Apiaca – Agente COMPDEC

Fábio Castro M. da Luz – Agente COMPDEC

Marcone Dognini – Agente COMPDEC

Marcos Dittrich – Agente COMPDEC

Pedro Roberto M. Jaques – Agente COMPDEC

Ramon dos Santos Isidoro – Agente COMPDEC

Rubens Poletto Jr. – Agente COMPDEC

Apoio Administrativo

Ronia Fiusa – Estagiária do curso de Engenharia Ambiental.

Joyce Kristine Klein – Estagiária do curso de Engenharia Civil

Agradecimentos

Registram-se os agradecimentos aos moradores dos bairros que nos receberam com muita cordialidade fornecendo informações importantes durante as etapas em campo. À Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Itajaí pelo fornecimento de mapas topográficos, também aos alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) que contribuíram na execução das atividades na comunidade Padre Jacó.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Atlas socioambiental de Itajaí / Marcus Polette, Rosemeri Carvalho Marenzi, Caio Floriano dos Santos, organizadores; Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí: Editora da Univali 2012.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.2012 – **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes.** Rio de Janeiro CPRM. 2012.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações – 1:25.000. São Paulo. 2014.**

MINISTÉRIO DAS CIDADES / IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios/** Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores. – Brasília: Ministério das Cidades / IPT. 2007.

O MANUAL DE DESLIZAMENTO – Um guia para a compreensão do deslizamento / Lynn M. Highland, Serviço Geológico dos Estados Unidos e Peter Bobrowsky, Serviço Geológico do Canadá, U.S.A 2008. Contribuição e tradução para o Brasil por Paulo R. Rogério, Engenheiro Civil e Geotécnico, Msc em engenharia na University of California at Los Angeles e PE (Professional Engineer), licenciado nos estados de Whashington, Oregon, California E Colorado, E.U.A. e Juarês José Aumond, Geólogo/Dr. em Engenharia Civil. 2008.

