

Estudo analítico da suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos no Maciço do Morro da Cruz (Saito, 2004).

Alessandra da Silva Osório e Sonia Rohling Soares

Profa. Dra.: SONIA AFONSO

Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PÓS-ARQ | UFSC
Disciplina Isolada | Urbanização de Encostas - Análise

Seminário III: Método de campo para a classificação de riscos - 20 de outubro de 2011.

- fatores que **maximizam a vulnerabilidade** a escorregamentos;
 - possíveis vazamentos dessas tubulações de água da CASAN Companhia Saneamento podem induzir movimentos de massa;
 - presença de cortes na base do talude, que não respeitam os **parâmetros técnicos de estabilidade**;
 - Sinaliza **vulnerabilidade** a movimento de massa potencializada **pela ação antrópica**;
-
- Desmistifica a **falsa** idéia de **segurança** nas **baixas declividades**;
 - classifica os **setores críticos** em áreas como a delimitação da vertente e o percurso do canal de drenagem.

- ❑ elaborado a partir de uma **análise geoambiental** direcionada a indicar e mapear as áreas suscetíveis a escorregamentos e queda de blocos no maciço do Morro da Cruz.
- ❑ integração de mapas temáticos: declividade, geologia, geomorfologia, formação superficial, forma de vertentes e uso da terra.

Classificação hierárquica das áreas suscetíveis:

- **Escorregamentos:** nula, baixa, moderada, alta, muito alta e crítica;
- **quedas de blocos:** crítica e muito alta.

Contextualização Analítica da Suscetibilidade

- Fatores potencializadores, destaque para os fatores climáticos
- Condicionantes geomorfológicos

Fatores de vulnerabilidade: características do uso e ocupação.

Avaliação da Suscetibilidade

- Análise da suscetibilidade por assentamentos precários e
- Ensaio de setorização

*“Medida de **danos** ou prejuízos **potenciais**, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das conseqüências previsíveis. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de um evento adverso ou acidente determinado se concretize, com o **grau de vulnerabilidade** do sistema receptor a seus efeitos.” (Diário Oficial, 12 de dezembro de 1994).*

*“Um evento físico, **fenômeno natural** e/ou induzido **por uma atividade humana**, potencialmente danoso ou nocivo, que **pode causar perdas** de vida, ferimentos, danos a propriedades e bens, interrupção de atividades sociais e econômicas e degradação ambiental.” (VARNES, 1984 apud SOUZA, 2000, p. 233)*

Figura 01 – Classes de suscetibilidade a escorregamento no Maciço

Cor	Classe	Características
Amarela	Nula	Inexistência de suscetibilidade a escorregamento, não comprometendo a ocupação. Áreas constituídas pelas planícies e pelo solo criado (aterro) junto às Bais Norte e Sul.
Laranja	Baixa	As características do meio físico, bem como da ocupação já instalada, não apresentam grande potencialidade para desenvolver instabilizações. Áreas localizadas em baixas declividades.
	Moderada	A ocupação nessas áreas já necessita algum de tipo de intervenção adequada às características do meio físico (declividades acentuadas, formação superficial espessa, vertentes retilíneas, entre outras). Constituem-se em áreas com reduzida potencialidade para ocorrência em acidentes.

Vermelha	Alta	Possíveis instabilizações a curto e médio prazo, caso não sejam realizadas obras de contenção adequadas. Apresentam alta potencialidade à ocorrência de acidentes em virtude dos aspectos do meio, citados na classe moderada.
	Muito Alta	Sérias restrições à ocupação relacionadas com os aspectos do meio físico, bem como a instalação urbana já feita. Possibilidade concreta da ocorrência de acidentes a curto-médio prazo, dadas as condições de ocupação.
	Critica	Áreas totalmente desaconselháveis à ocupação, localizadas, principalmente, na alta e média encosta, em altas declividades e constituídas pelos grotões, cornijas, afloramentos rochosos e adjacência a canais de drenagem. Alto potencial de ocorrência de acidentes durante episódios pluviais intensos ou prolongados. Ocupação comprometida em decorrência de todas as variáveis do meio. Observações em campo detectaram intervenções que potencializam a suscetibilidade, como cortes que não respeitam a declividade em áreas de formação espessa.



Figura 02 - Elementos envolvidos na análise de risco.

Cerri (2001) e Nogueira (2002) *apud* Saito (2004) apresentam uma **classificação** voltada para os riscos urbanos, os quais podem ser divididos em **riscos ambientais e riscos sociais**.

O primeiro se caracteriza por sofrer **interferência da sociedade** para ocorrência e prevenção subdividindo-se ainda em riscos naturais, sócio-naturais e riscos tecnológicos.

PROCESSO	CARACTERÍSTICAS DOS MOVIMENTOS DE MASSA/MATERIAL/GEOMETRIA
Rastejos (<i>creep</i>)	-vários planos de deslocamento (internos) -velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade -movimentos constantes, sazonais e intermitentes -solo, depósitos, rocha alterada, fraturada -geometria definida
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 ou translacionais: solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza - Circulares ou rotacionais: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas - Em cunha: solos e rochas com dois planos de fraqueza
Quedas (<i>Falls</i>)	-sem planos de deslocamento -movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado -velocidades muito altas (vários m/s) -material rochoso -pequenos e médios volumes -geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. - Rolamento de matacão -Tombamento
Corridas (<i>Flows</i>)	-muitas superfícies de deslocamentos (internas e externas à massa de 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.

Características dos movimentos de massa pelos processos de:

- Rastejos;
- Escorregamentos;
- Quedas e
- Corridas.

Figura 03 – Principais aspectos dos movimentos de massa

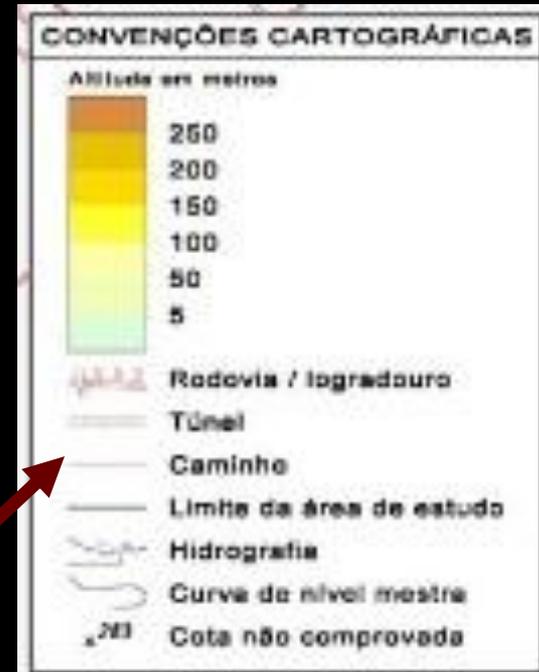
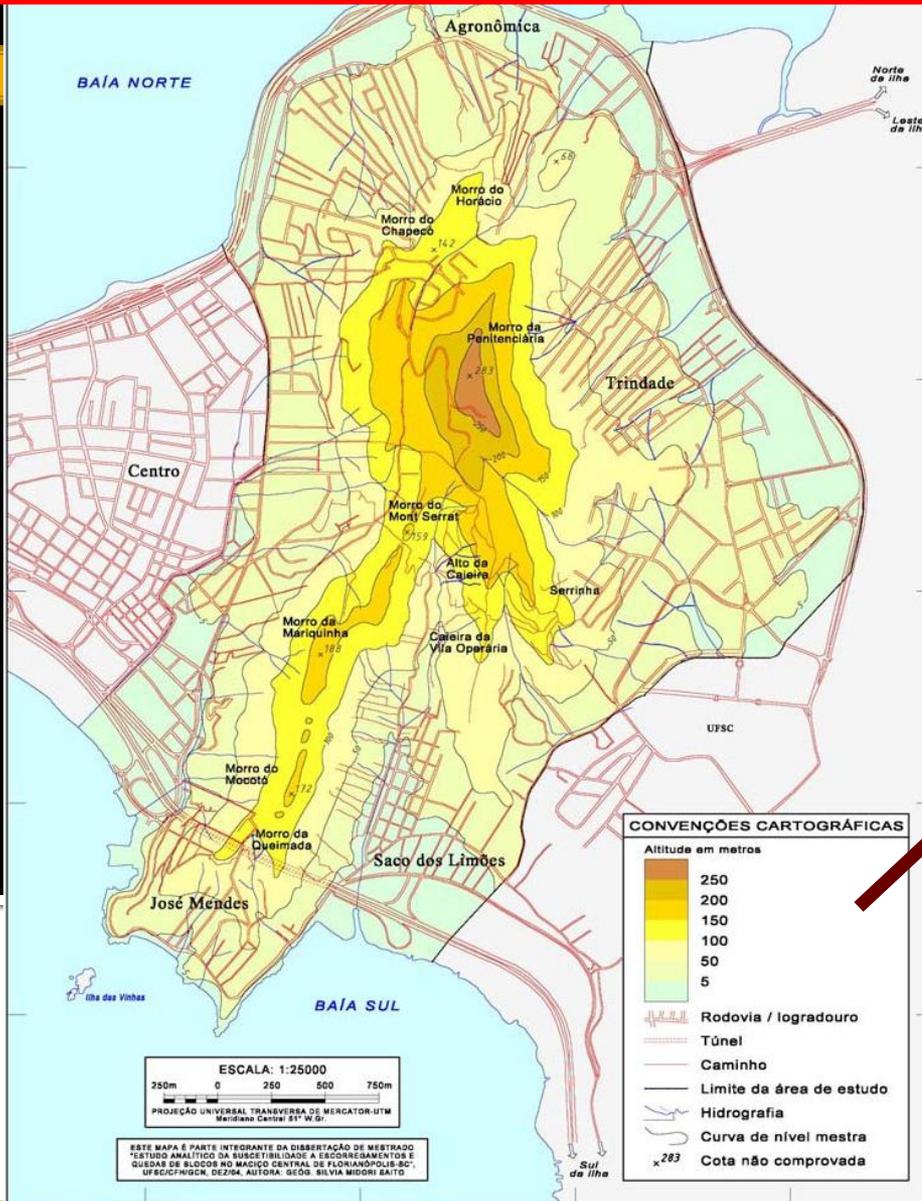


Figura 04 – Mapa Planialtimétrico do Maciço Central de Florianópolis.

As áreas de suscetibilidade **crítica**, apesar de pequena, estão situadas **em vertentes**, dissecação em montanha, alteração espessa e **declividade superiores a 30%**. Incluídos nessas áreas o **assentamento precário** do alto da Caieira, parte da **alta encosta** do assentamento precário do Morro do Chapecó, **encostas retilíneas** densamente **ocupadas** nos Morros da Mariquinha e Montserrat.

Setores com classe de suscetibilidade **Muito alta**, merecem atenção, visto que são áreas de **sérias restrições à ocupação** e com **considerável possibilidade** de ocorrências **de acidentes**. Incluindo grande parte do **assentamento precário** do Morro do Horácio, cabeceira de drenagem da bacia hidrográfica Saco dos Limões e vertente onde se situa parte do assentamento precário Serrinha-UFSC.

*As áreas classificadas como suscetibilidade **Alta** apresentam **possibilidade** de ocorrências **de instabilizações**. Incluindo encosta do Saco dos Limões/Alto da Caieira, área vegetada do Hospital de Caridade, adjacências da rua Ângelo Laporta, vertente côncavo-escarpada na Serrinha, porção mais ao sul do Morro do Horácio, crista do granito próximo à Penitenciária.*

As classe **Moderadas** estão o bairro Serrinha e porção oeste da Agrônômica. São áreas que necessitam de algum tipo de intervenção para se adequar às características do meio físico.

Na classe **Baixa** estão incluídos setores de declividade até 17% e que não apresentam potencialidade de ocorrências de movimentação de massa. Incluindo grande parte do bairro Agrônômica, Trindade, Saco dos Limões, setores na baixa encosta do bairro José Mendes, da Prainha e centro.

Classe **Nula** consiste basicamente as planícies nos aterros das Baías Norte e Sul.

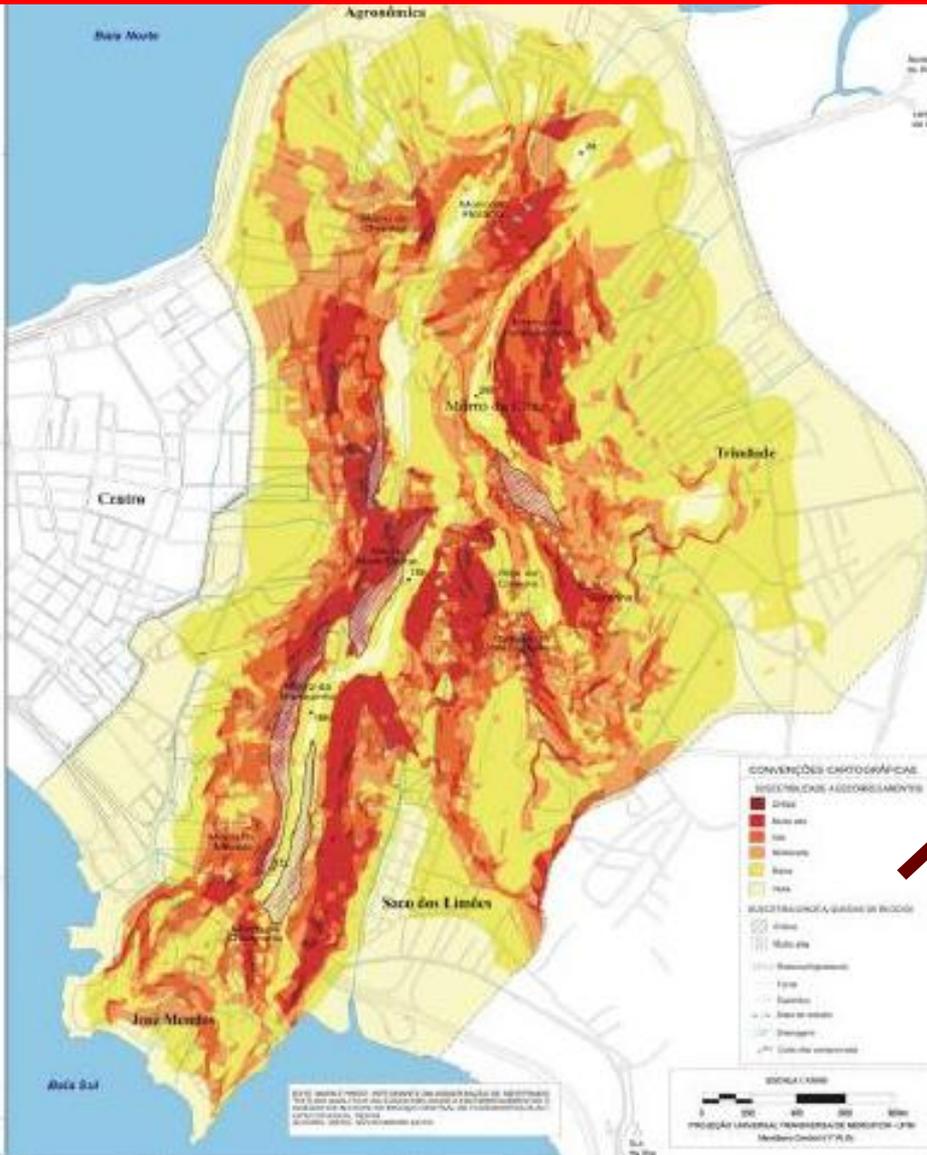


Figura 05 – Mapa da Suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos do Maciço Central de Florianópolis.

Classes	Porcentagem da área total
Nula	29.2
Baixa	35.87
Moderada	14
Alta	11.76
Muito alta	8.52
Crítica	0.88

Figura 06 – Área em porcentagem das classes do mapa da Suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos do Maciço Central de Florianópolis.

Em relação à suscetibilidade a quedas de blocos, temos cinco áreas delimitadas críticas:

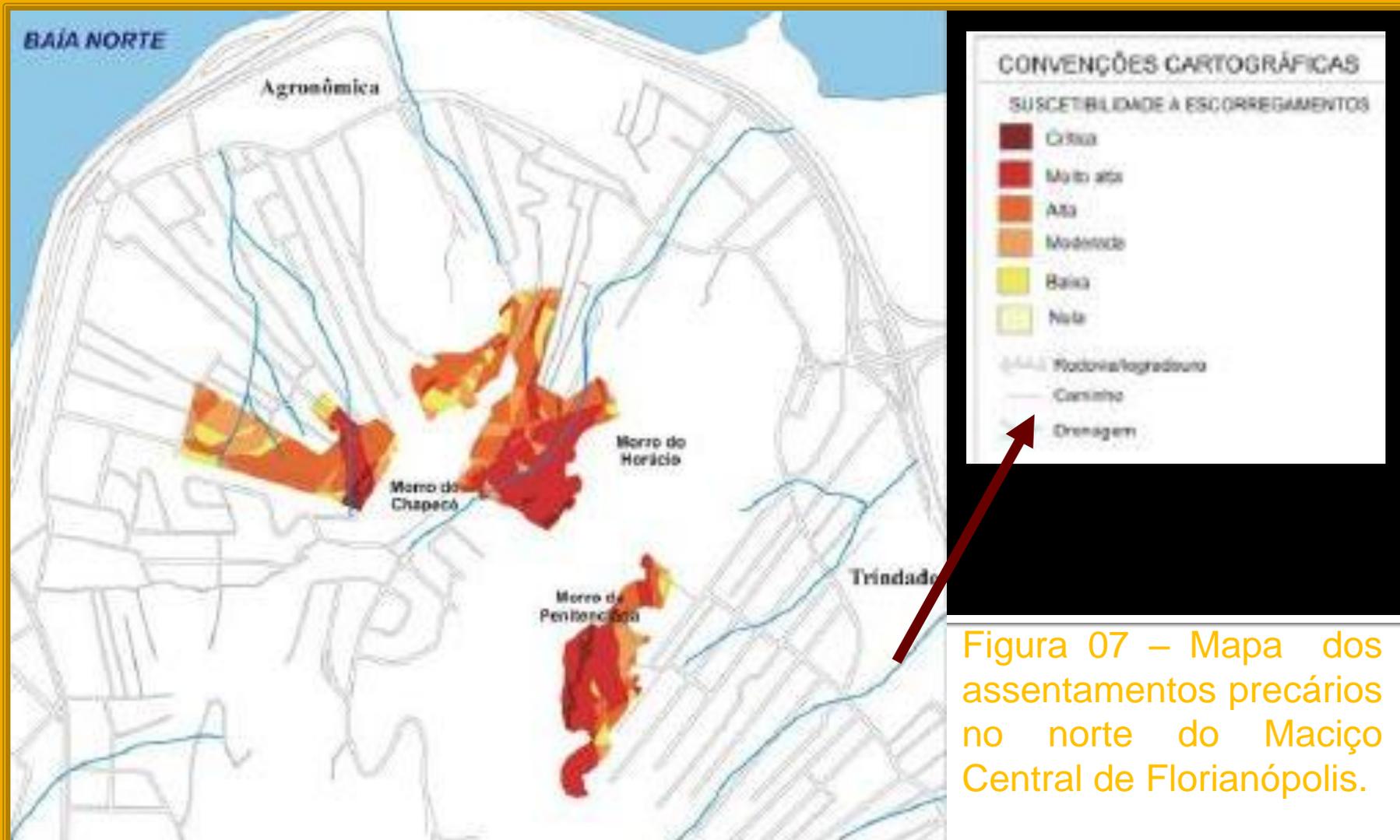
1ª área: Morro do Mocotó, Nova Descoberta e Prainha (crista do granito);

2ª área: Saco dos Limões (crista do granito);

3ª área: parte do assentamento precário Montserrat, principalmente a parte final das ruas José Boiteux, Crispim Mira e Monsenhor Topp (queda de blocos);

4ª área: Morro da Mariquinha (casas no meio dos blocos);

5ª área: bacia hidrográfica Serrinha (sem ocupação).



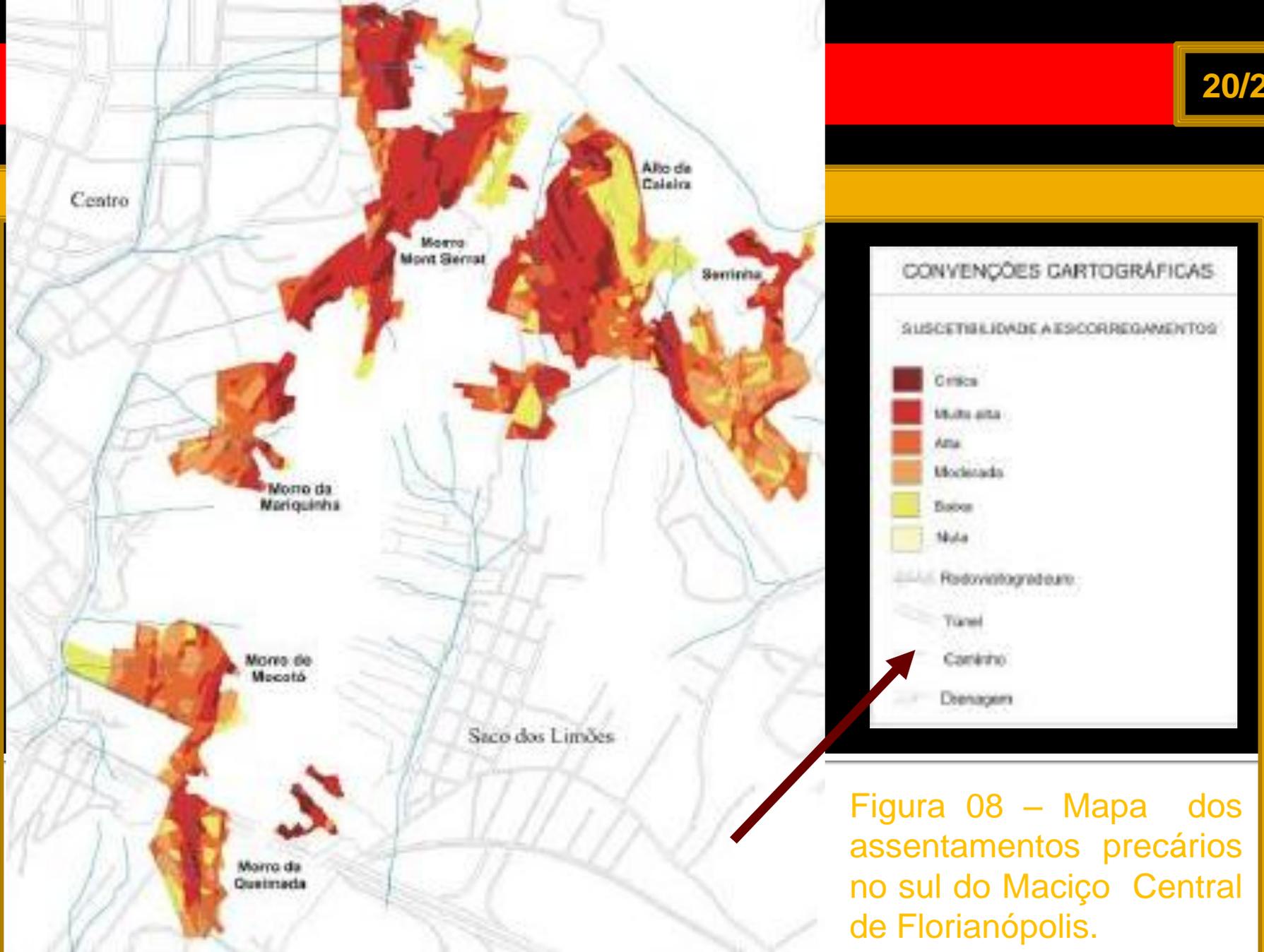


Figura 08 – Mapa dos assentamentos precários no sul do Maciço Central de Florianópolis.

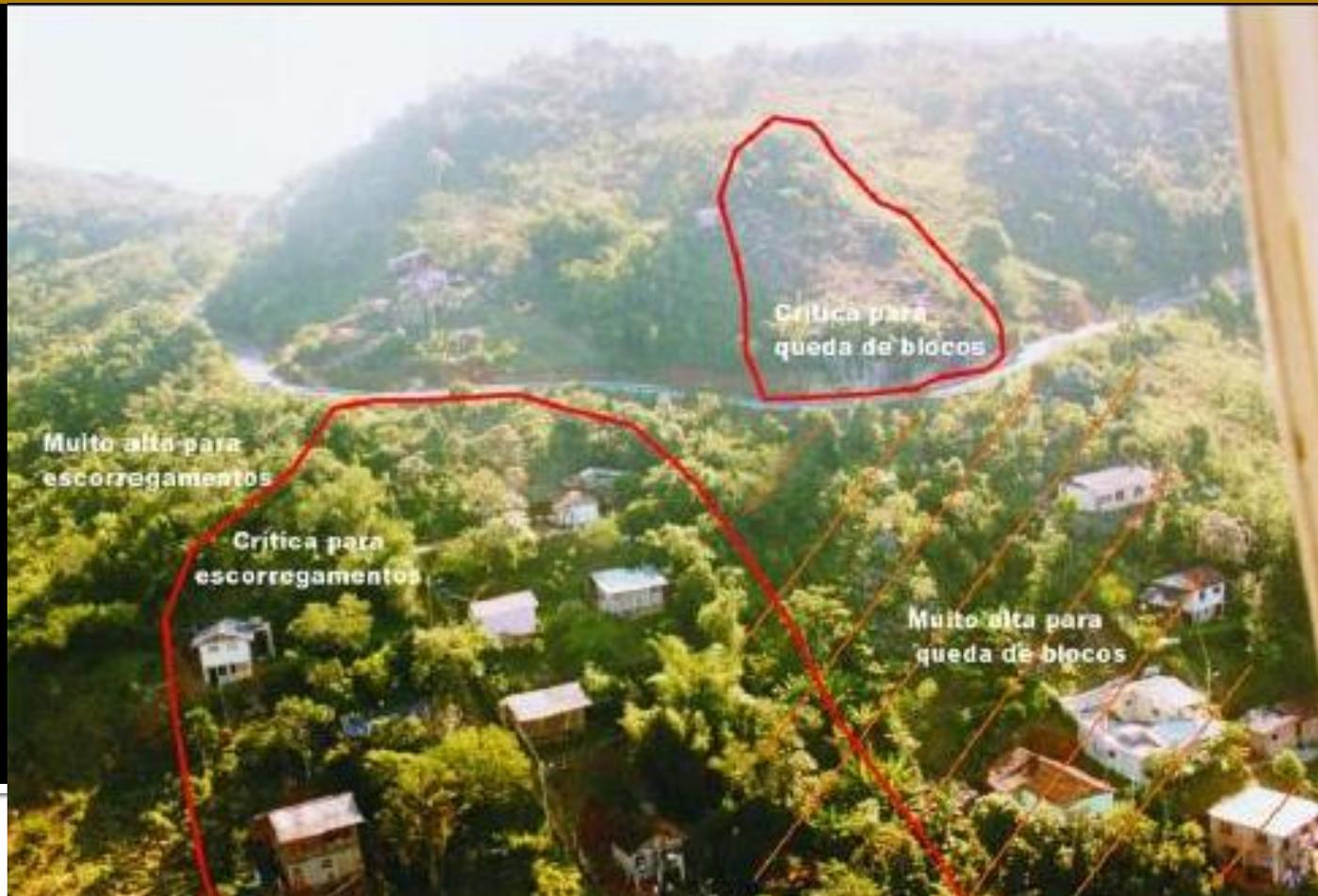


Figura 10 – Setorização no alto da Caieira para a suscetíveis a escorregamentos no Alto da Caieira.

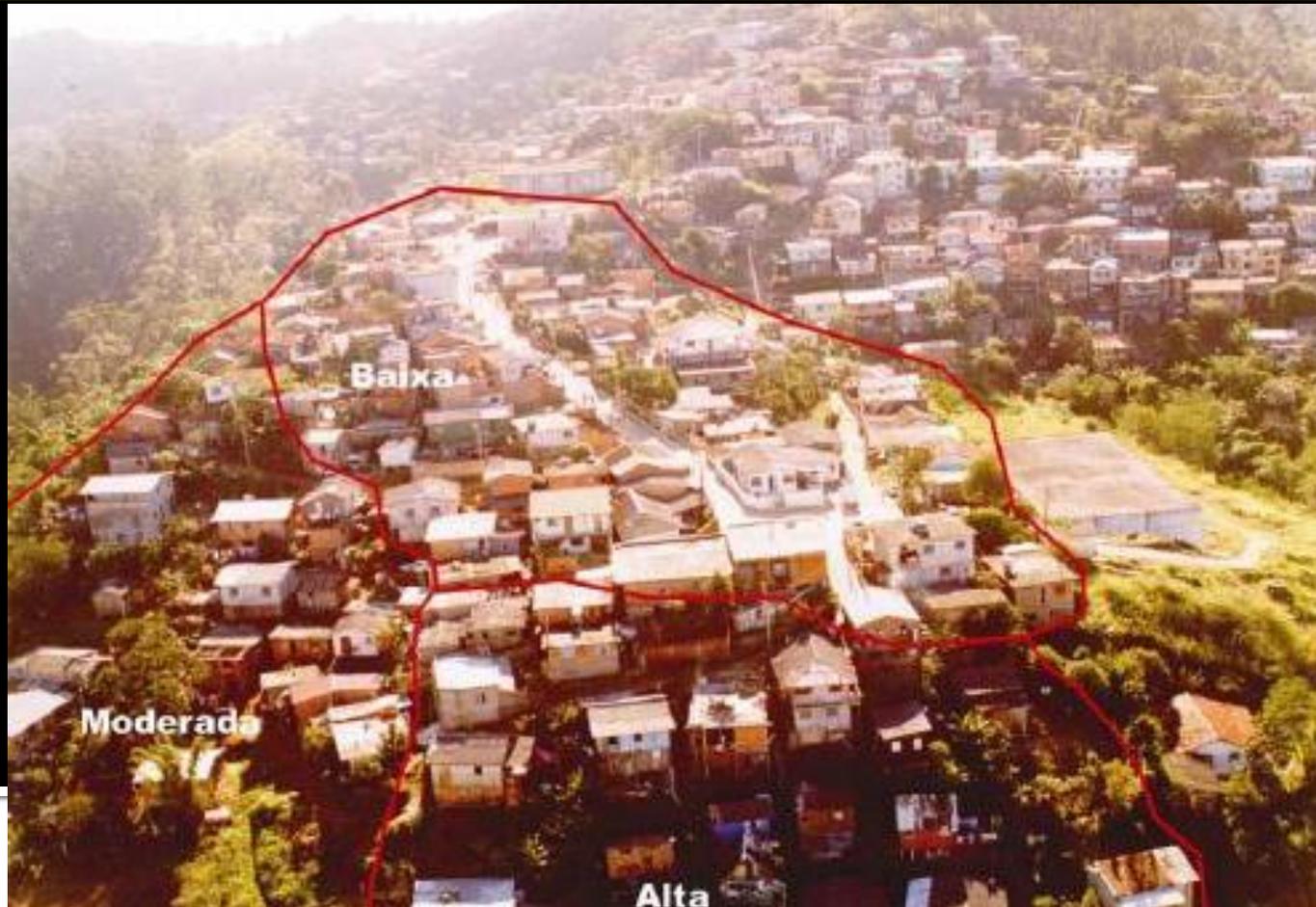


Figura 11 – Setorização na Serrinha - UFSC para a suscetíveis a escorregamentos.



Morro da Mariquinha:

- Cornija rochosa e
- Campo de blocos.

Figura 12 – Setorização no Morro da Mariquinha para a suscetíveis a escorregamentos.

- **Obras de contenção**, principalmente nas áreas de risco de quedas de blocos (Morro da Mariquinha).
 - Assentamento precário Alto da Caieira: **reavaliação fundiária**, melhores condições de **infra-estrutura urbana**.
 - Trabalhos de **detalhamento/cadastramento**, identificando problemas como cortes, aterros e depósitos de lixo.
 - Desenvolvimento de pesquisas de **percepção ambiental** nas **áreas de alta suscetibilidade** a escorregamentos.
 - Detalhamento dos **aspectos geoambientais**, a partir de mapa Geológico atualizado, do Morro da Cruz **para** fins de **planejamento** da área.
-
- Realização de **estudo minucioso** sobre **fissuramentos** dos paredões e afloramentos rochosos.
 - Reflorestamento.

SAITO, Sílvia. *Estudo analítico da suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos no Maciço do Morro da Cruz*. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

Figura 01 - Classes de suscetibilidade a escorregamento no Maciço.

Fonte: Saito, 2004, p. 57

Figura 02 - Elementos envolvidos na análise de risco

Fonte: Alheiros, et al. (2003) apud Saito, 2004, pg. 36.

Figura 03 - Principais aspectos dos movimentos de massa (AUGUSTO FILHO, 1994) apud Saito, 2004, pg. 38.

Figura 04 – Mapa Planialtimétrico do Maciço Central de Florianópolis.

Fonte: Saito, 2004, p. 19.

Figura 05 – Mapa da Suscetibilidade a escorregamentos e quedas de

blocos do Maciço Central de Florianópolis. Fonte: Saito, 2004, p. 107.

Figura 06 – Área em porcentagem das classes do mapa da Suscetibilidade a escorregamentos e quedas de blocos do Maciço Central de Florianópolis. Fonte: Saito, 2004, p.106.

Figura 07 – Mapa dos assentamentos precários no norte do Maciço Central de Florianópolis. Fonte: Saito, 2004, p.112.

Figura 08 – Mapa dos assentamentos precários no sul do Maciço Central de Florianópolis. Fonte: Saito, 2004, p.113.

Figura 09 – Setorização das áreas mais suscetíveis a escorregamentos no Alto da Caieira. Fonte: Saito, 2004, p.115.

Figura 10 – Setorização no alto da Caieira para a suscetíveis a escorregamentos no Alto da Caieira. Fonte: Saito, 2004, p.117.

Figura 11 – Setorização na Serrinha - UFSC para a suscetíveis a escorregamentos. Fonte: Saito, 2004, p.118.

Figura 12 – Setorização no Morro da Mariquinha para a suscetíveis a escorregamentos. Fonte: Saito, 2004, p.119.