



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO**

**SER-300: INTRODUÇÃO AO GEOPROCESSAMENTO**

**ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A  
ESCORREGAMENTOS NO MUNICÍPIO DE  
GUARATINGUETÁ/SP**

**THIAGO BAZZAN**

**E-mail: thiagobaz@yahoo.com.br**

**São José dos Campos, 2018**

# 1. INTRODUÇÃO

## ESCORREGAMENTO:

- ❑ Tipo de movimento de massa.
- ❑ Movimento rápido de massa de solo ou rocha.
- ❑ Bem definido quanto ao seu volume e forma.
- ❑ Ocorrem em talude natural, de corte ou de aterro.



Fonte: Benessiuti (2011).



Fonte: IGEO (2012).



Fonte: IGEO (2012).



Fonte: IGEO (2012).

# 1. INTRODUÇÃO

## ÁREA DE ESTUDO:

- ❑ Município de Guaratinguetá/SP.
- ❑ Área: 752km<sup>2</sup>.
- ❑ População: 112.072 habitantes (IBGE, 2010).
- ❑ 95% da população é urbana (IBGE, 2010).



# 1. INTRODUÇÃO

## ÁREA DE ESTUDO:



# 1. INTRODUÇÃO

## JUSTIFICATIVA:

- ❑ Registros de escorregamentos.
- ❑ Forte processo de urbanização e ocupação das encostas.
- ❑ Restrição de ocupação nas áreas inundáveis.
- ❑ Subsídios para o planejamento urbano do município.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### ETAPAS:

- ❑ Levantamento dos dados.
- ❑ Organização dos dados.
- ❑ Processamento e análise.
- ❑ Correlação e integração das informações.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### LEVANTAMENTO DE DADOS:

- ❑ Pontos com registros de escorregamentos (IGEO, 2012).
- ❑ Solos: Escala 1:25.000 (IGEO, 2012).
- ❑ Padrões de relevo: Escala 1:25.000 (IGEO, 2012).
- ❑ Geologia: Escala 1:250.000 (IGEO, 2012).
- ❑ Altimetria: MNT com resolução de 10m (IGEO, 2012).



## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### ORGANIZAÇÃO DOS DADOS:

- Organização dos dados em ambiente SIG (Quadro 1).

Quadro 1: Categorias, modelos de dados e representação.

<b>Categoria</b>	<b>Modelo de Dado</b>	<b>Representação</b>
Escorregamentos	Temático	Vetorial (ponto) e Matriz
Geologia	Temático	Vetorial (polígonos) e Matriz.
Solos	Temático	Vetorial (polígonos) e Matriz.
Padrões de relevo	Temático	Vetorial (polígonos) e Matriz.
Altimetria	MNT	Grade regular

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS:

- ❑ Tabulação cruzada.
- ❑ Interseção dos registros de escorregamentos.
- ❑ Com as classes temáticas de cada mapa.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### CORRELAÇÃO E INTEGRAÇÃO:

- ❑ Ferramenta AHP (Analytic Hierarchy Process).
- ❑ Ponderação entre os mapas temáticos.
- ❑ Determinação dos pesos os mapas temáticos.
- ❑ A Razão de Consistência (CR) foi calculada em 0,097.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### CORRELAÇÃO E INTEGRAÇÃO:

Quadro 2: Pesos para cruzamentos dos mapas.

<b>Categoria</b>	<b>Modelo de Dado</b>	<b>Representação</b>	<b>Peso</b>
Padrões de relevo	Temático	Matriz.	0.106
Geologia	Temático	Matriz.	0.179
Solos	Temático	Matriz.	0.268
Declividade	Temático	Matriz.	0.394

Quadro 3: Geologia.

<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
Depósitos aluviais	1
Formação Caçapava	2
Depósitos coluviais	3
Gnaisses embrechíticos	4
Suítes granitóides	4
Migmatitos	5

Quadro 4: Padrões de relevo.

<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
Planícies e terraços fluviais	1
Colinas	2
Morrotes	3
Morros baixos	4
Morros altos	4
Serras	5

Quadro 5: Declividade.

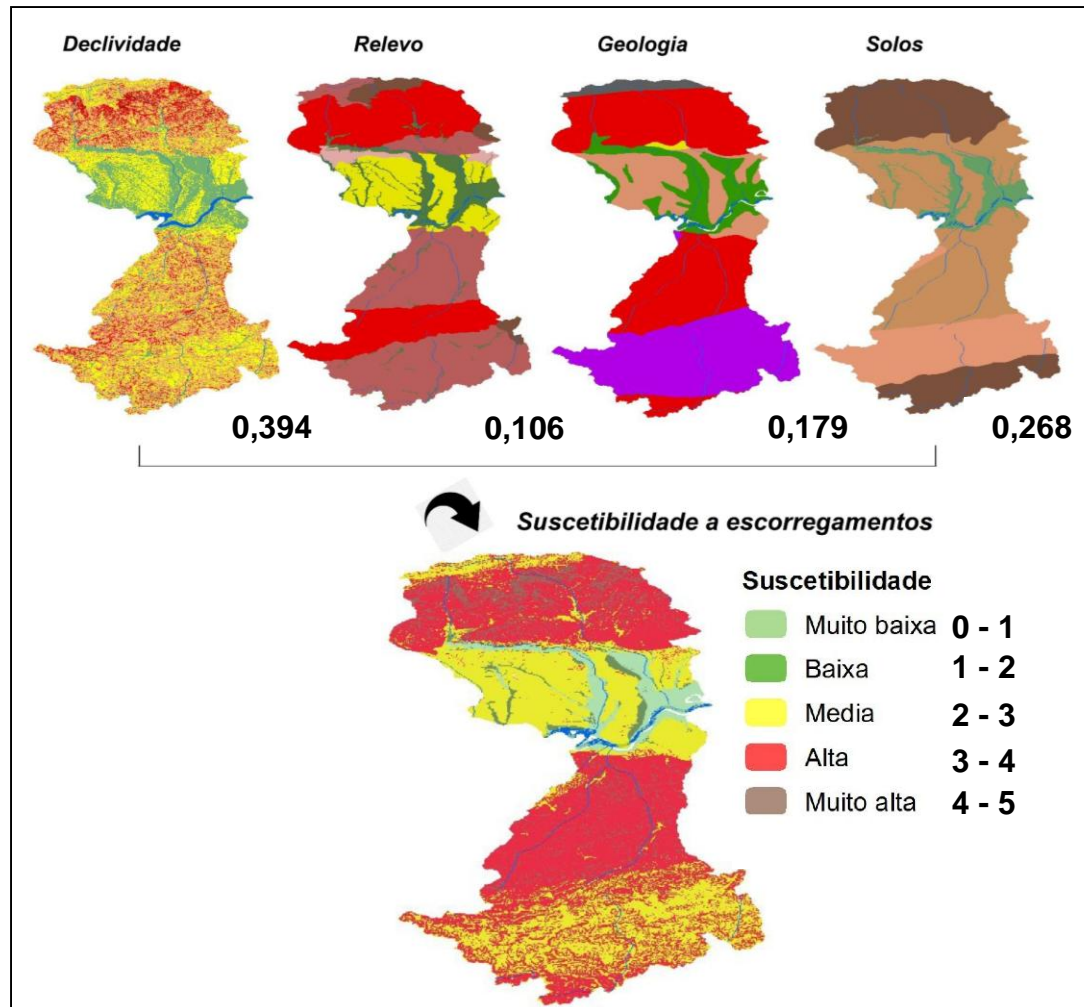
<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
0 - 5°	1
05 - 17°	2
17 - 30°	3
30 - 45°	4
>45°	5

Quadro 6: Solos.

<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
Gleissolos	1
Argissolos	3
Cambissolos	4
Latossolos	5

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

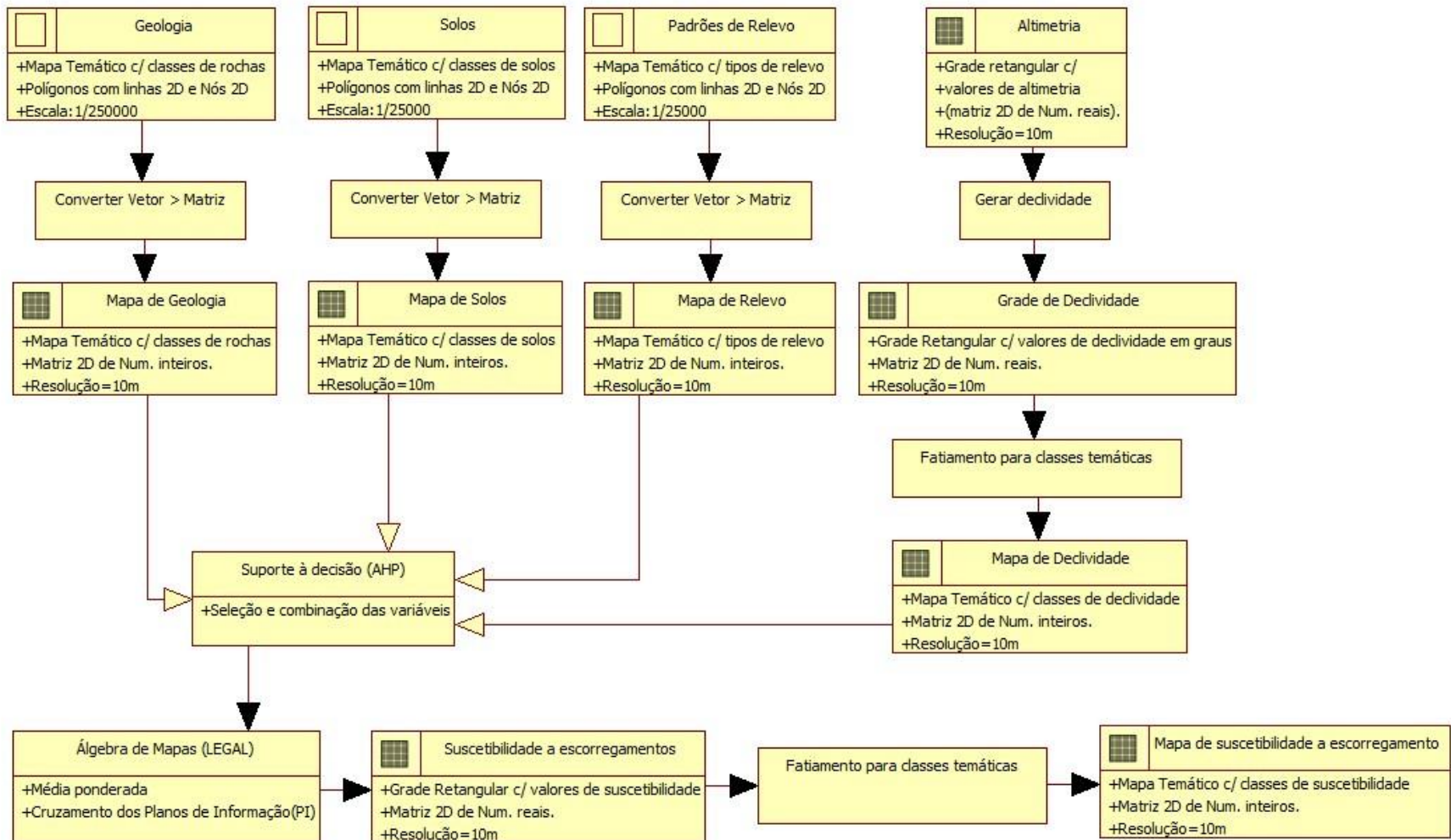
### CORRELAÇÃO E INTEGRAÇÃO:





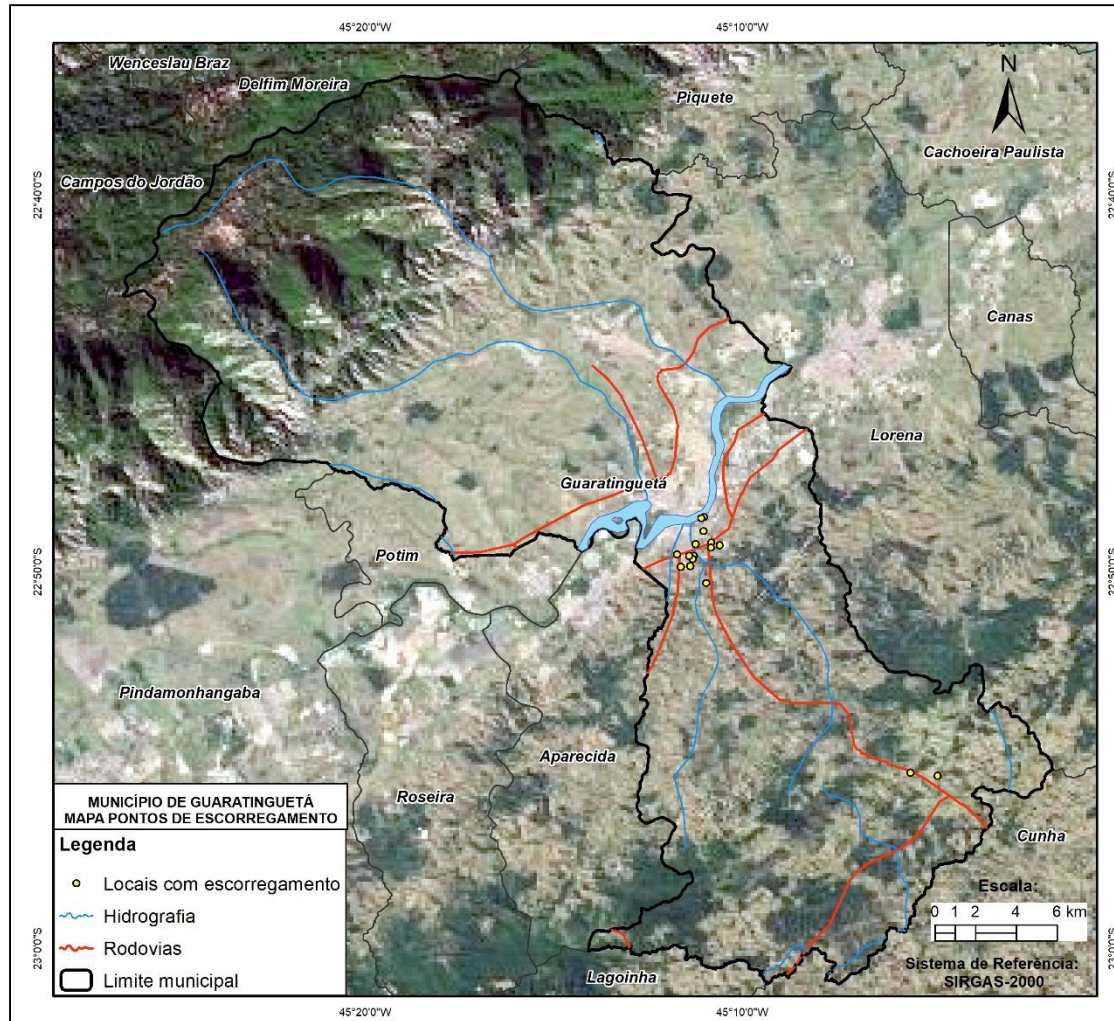
## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### DIAGRAMA OMT-G:



# 3. RESULTADOS

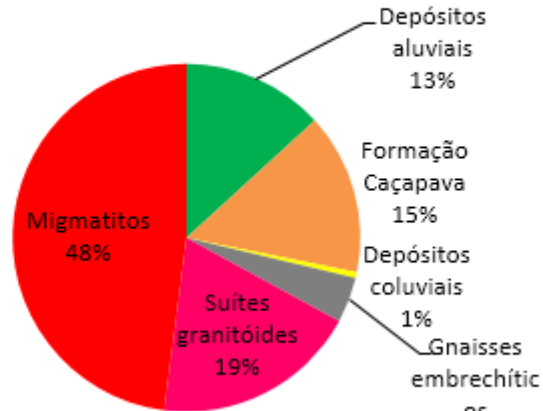
## REGISTROS DE ESCORREGAMENTOS:



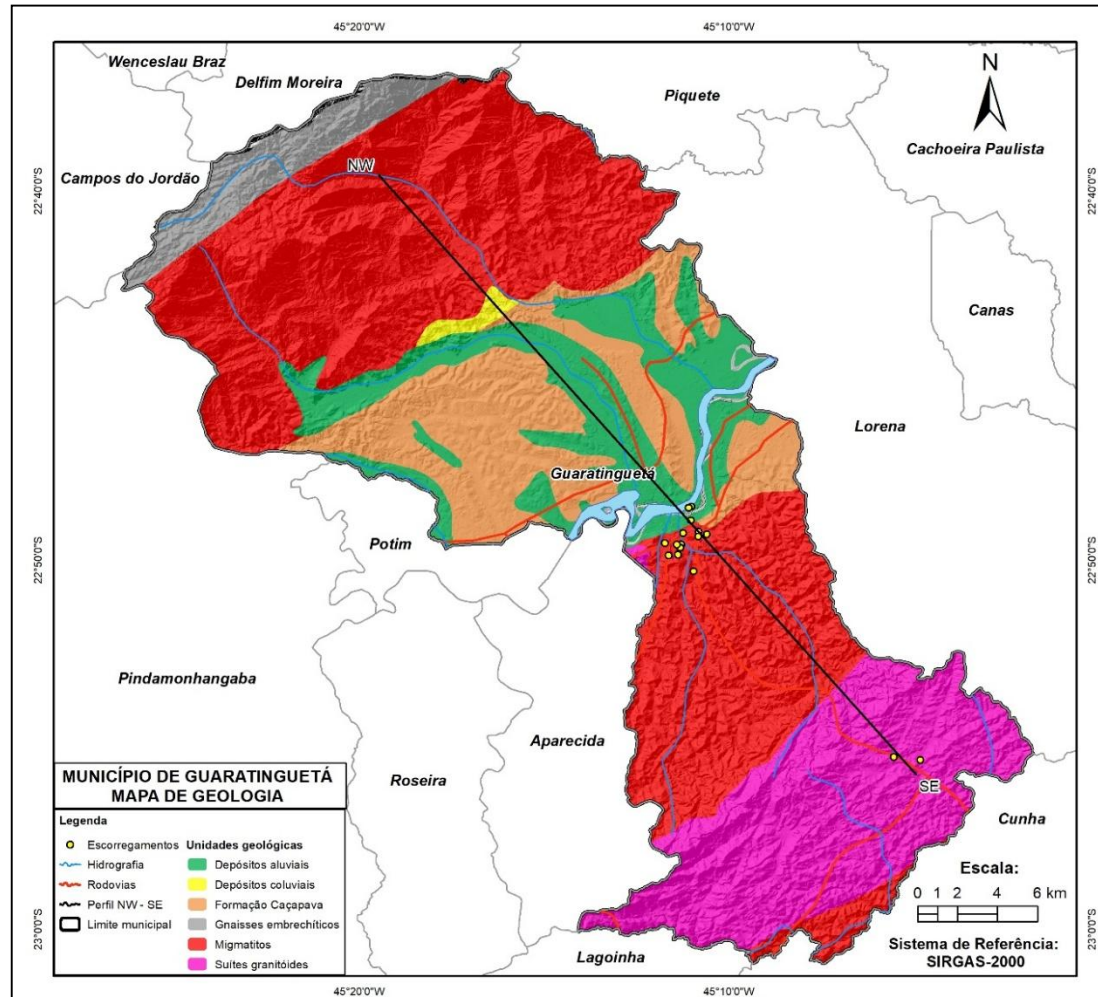
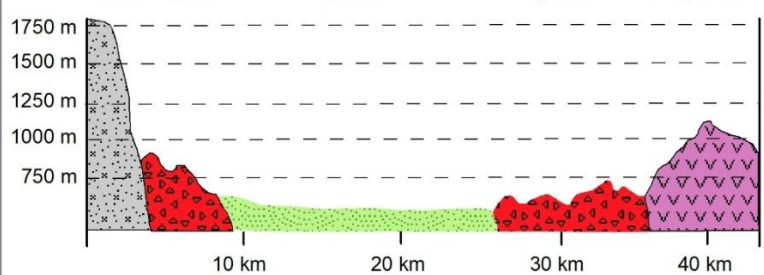
# 3. RESULTADOS

## GEOLOGIA: Migmatitos (11 registros) e Granitos (2 registros).

Unidades Litológicas -  
Guaratinguetá/SP



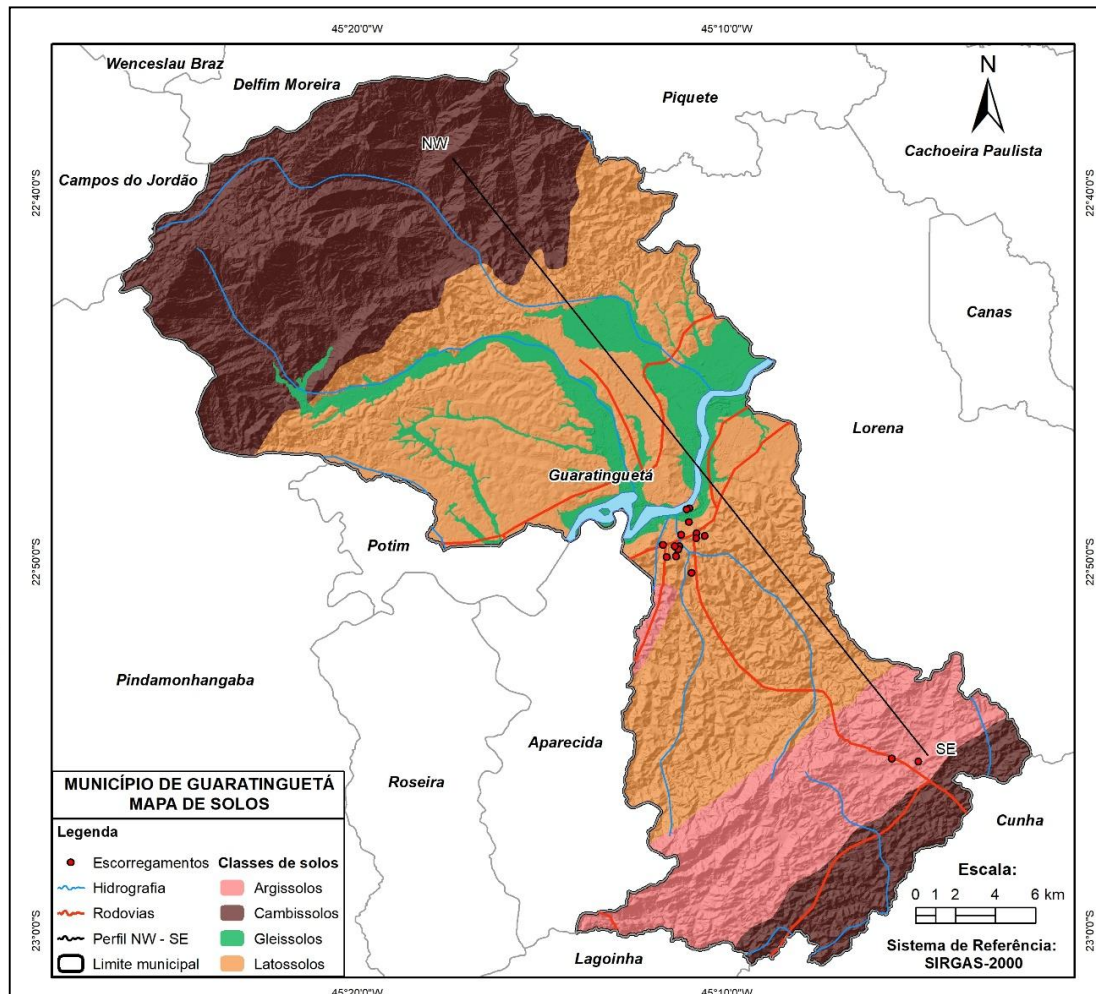
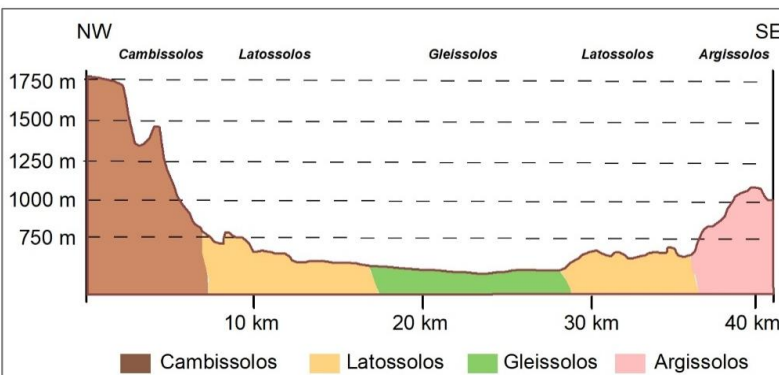
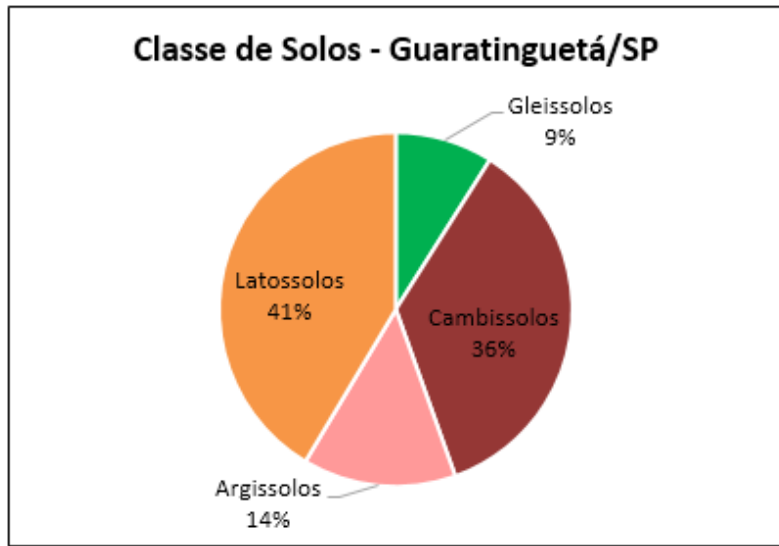
NW SE  
Gnaisses Migmatitos Dep. aluviais Migmatitos Suites granitóides





# 3. RESULTADOS

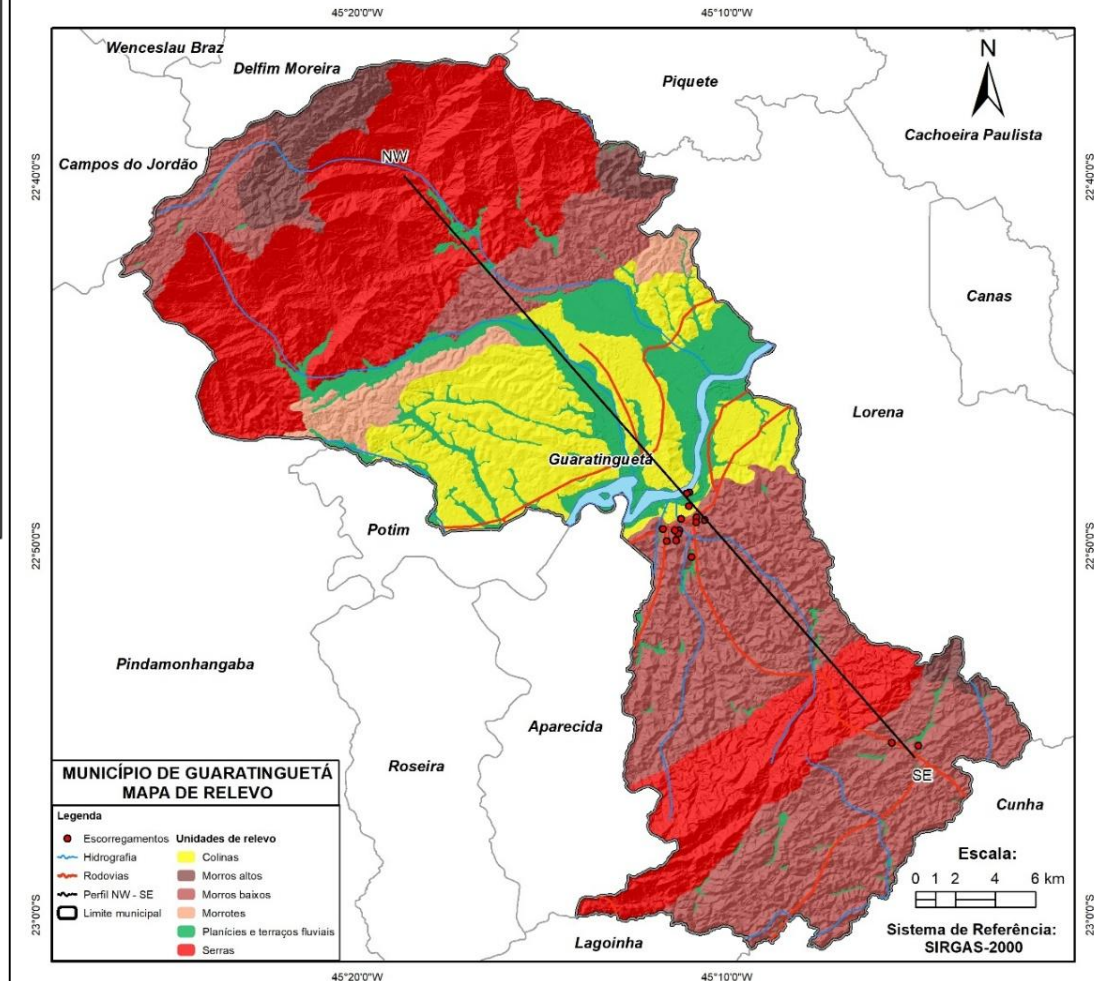
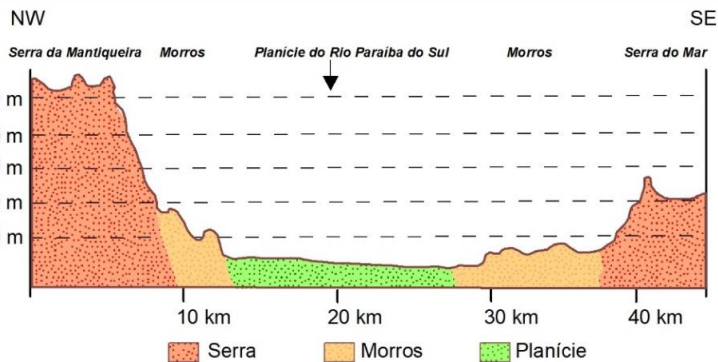
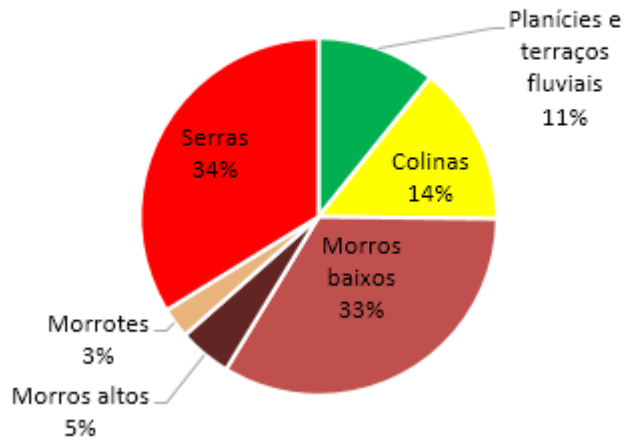
**SOLOS:** Latossolos (11 registros) e Argissolos (2 registros).



# 3. RESULTADOS

## RELEVO: Morros baixos (13 registros).

Padrões de Relevo - Guaratinguetá/SP

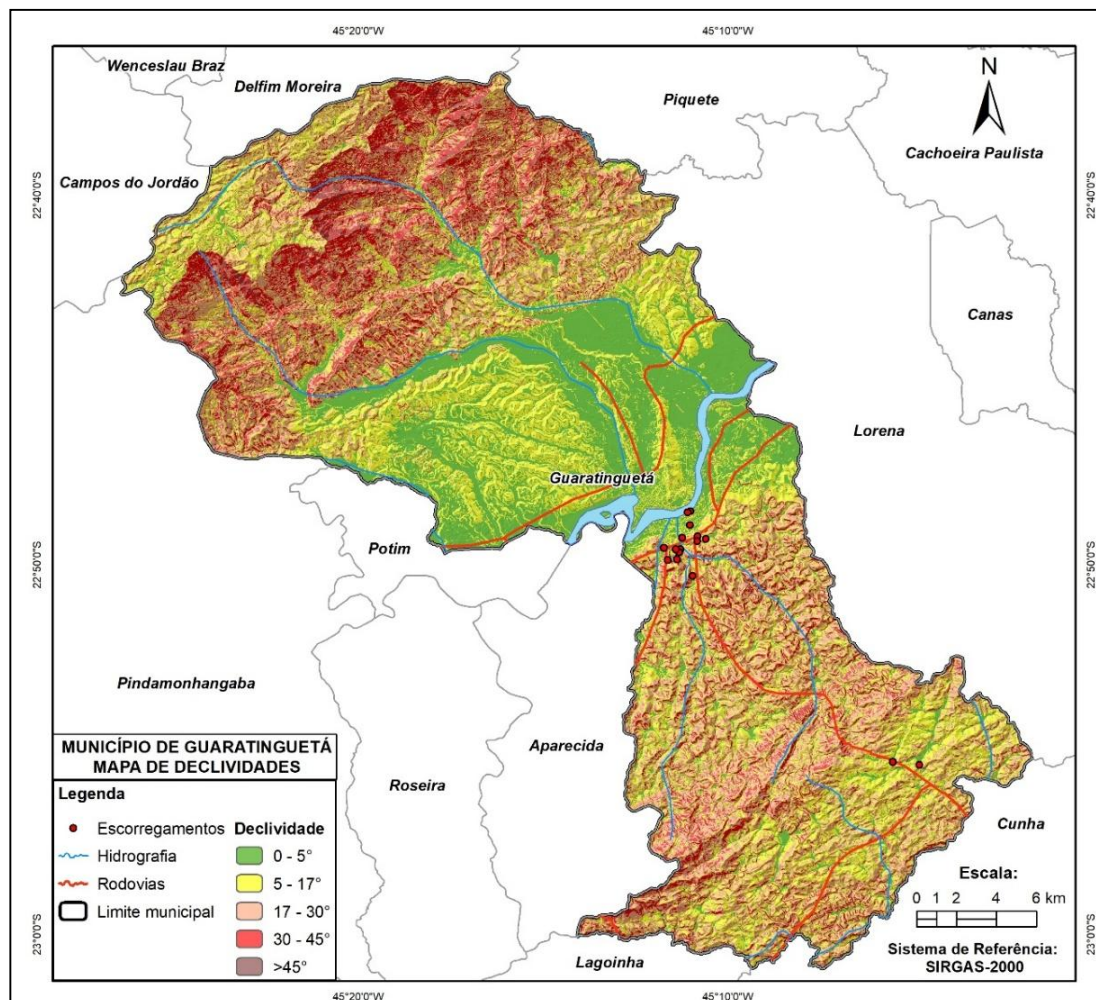
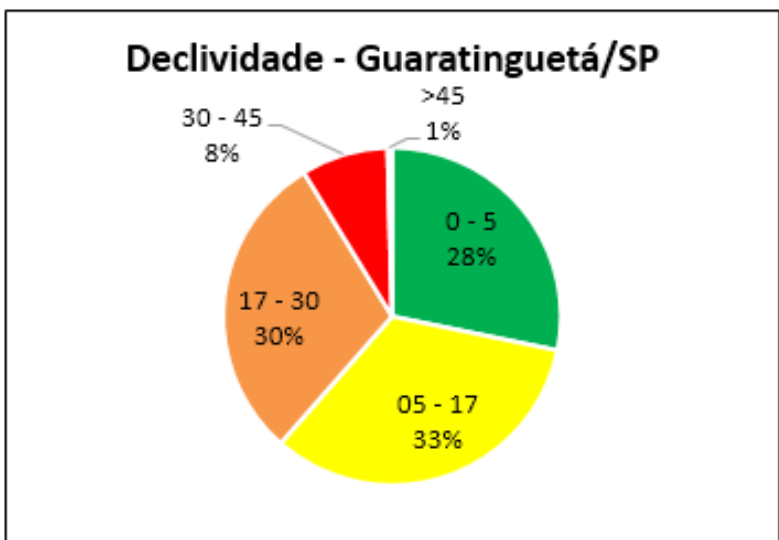




# 3. RESULTADOS

## DECLIVIDADE:

- ❑ 5° – 17°: 6 registros.
- ❑ 17° – 30°: 7 registros.

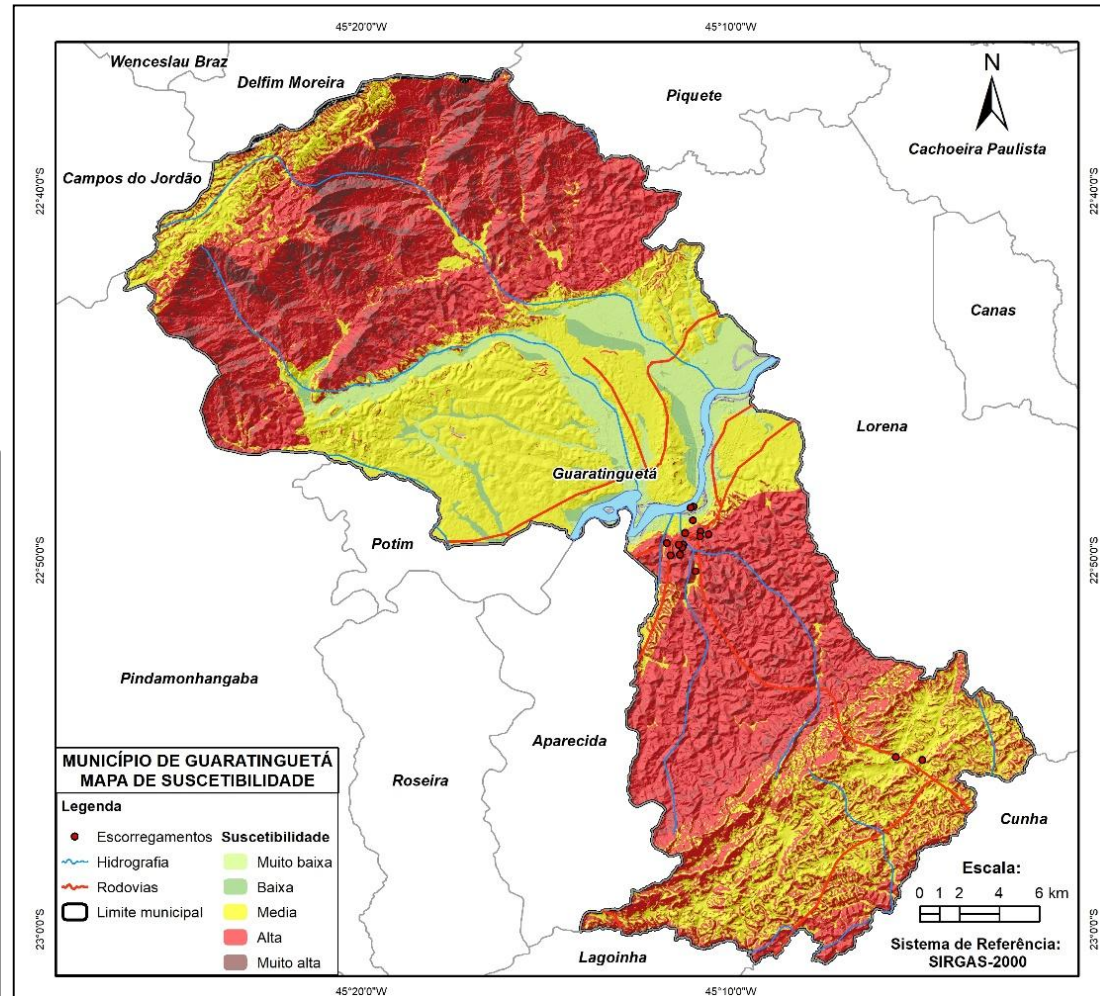
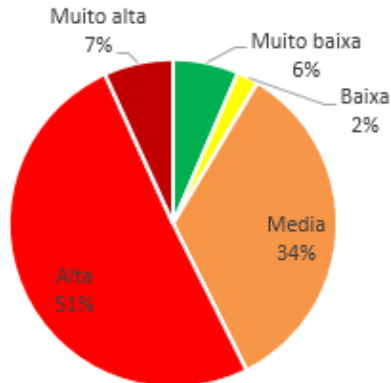


# 3. RESULTADOS

## SUSCETIBILIDADE:

- ❑ Média: 11 registros.
- ❑ Alta: 2 registros.

Suscetibilidade a escorregamentos -  
Guaratinguetá/SP



## 4. CONCLUSÕES

Com a aplicação de técnicas de geoprocessamento permitiram foi possível concluir que os escorregamentos:

- ❑ Estão associados migmatitos e granitos.
- ❑ Ocorrem em latossolos e argissolos.
- ❑ Estão associados a morros baixos.
- ❑ Ocorrem em declividades entre  $5^\circ$  e  $30^\circ$ .

Um maior número de registros permitiria verificar melhor a correlação espacial entre escorregamentos e as variáveis.

## 5. REFERÊNCIAS

BENESSIUTI, M., F. **Estudos dos mecanismos de instabilidade em solos residuais de biotita-gnaise da bacia do ribeirão Guaratinguetá.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011, 128 f.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.** 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. 2010. Acesso em 3 maio. 2018.

INSTITUTO GEOLÓGICO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência do município de Guaratinguetá, SP.** 2012