

Aptidão Física	Unidades Homogêneas	Características gerais
1. Terrenos adequados à ocupação bastante urbanizados (localizados predominantemente dentro do perímetro urbano do Município)	1A - Colinas e morrotes sedimentares	Relevos predominantemente suaves a relativamente rigorosos, em geral, com boas características quanto à terraplenagem; solos pouco suscetíveis à erosão, demandando maiores cuidados no caso dos morrotes.
	1B - Colinas e morrotes cristalinos	Relevos predominantes suaves em Colinas, passando a relativamente rigorosos nos Morrotes. Restrição à escavação (presença de blocos de rochas). Problemas geotécnicos podem se ampliar nos Morrotes (que são mais erodíveis, especialmente nas encostas com declividades mais acentuadas e cabeceiras de drenagem).
2. Áreas inadequadas para fins urbanos (terrenos acidentados sob pressão de ocupação, sujeitos a problemas geotécnicos (intensos processos erosivos e escorregamentos)	2. Morros Baixos e Morros Altos	Morros Baixos: Terrenos cristalinos com amplitudes de 100 metros e declividades até 45%, Elevada propensão a escorregamentos e alta suscetibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos. Morros Altos: predominam amplitudes de 150 metros e declividades acima de 45%. Muito Elevada propensão a escorregamentos e muito alta suscetibilidade para o desenvolvimento de processos erosivos.
3. Terrenos variando de muito restritos a inadequados à ocupação	3A - Planícies aluviais	Planícies aluviais, várzeas, bacias de inundação, áreas brejosas. Áreas planas e baixas, com declividade não excedendo a 5%, associadas às áreas de inundação. Presença de solos moles sujeitos a recalques. Necessidade de preservação das áreas de várzeas para propiciar o amortecimento de cheias. As restrições aumentam dos terrenos enxutos para as áreas úmidas.
4. Áreas com restrições legais à ocupação (áreas protegidas com ocupação muito restritiva ou proibitiva, destinadas a prestação de serviços ambientais)	4A - Parque Estadual da Cantareira	Áreas importantes para a manutenção da qualidade ambiental do Município e produção de água.
	4B - Área de Proteção aos Mananciais	
	4C - Área de Proteção Ambiental da Várzea Rio Tietê	Área importante para a manutenção da qualidade ambiental do Município, amortecimento de cheias e regularização de vazões do Tietê.

Tabela 2.5.4 – Classificação de áreas pela aptidão física para o assentamento urbano.

2.5.5 Áreas de Risco

Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Habitação (SAAE, 2005) existem no Município 375 núcleos de favelas, correspondendo a 56.368 moradias e a uma população total de 281.840 habitantes. Estes números englobam moradias em terrenos com diferentes condições físicas, embora localizadas, normalmente, em encostas acidentadas ou próximas dos cursos d'água, em áreas de risco, inadequadas do ponto de vista sanitário e ambiental. Não obstante as atividades desenvolvidas pelo Poder Público Municipal nestes últimos anos, os moradores destas áreas estão sujeitos a condições extremamente precárias, como pode ser visto a seguir.

Do ponto de vista das áreas de risco de inundações e enchentes, segundo levantamento efetuado por técnicos da Prefeitura, o Município de Guarulhos conta com 2.069 moradias em diferentes níveis de risco. Enchentes e inundações, pelos critérios adotados, têm condições de risco e potencial destrutivo classificado de acordo com a intensidade da energia cinética das águas, a vulnerabilidade das moradias a acidentes (relacionada ao seu padrão construtivo) e a distância das habitações em relação aos cursos d'água.

A Tabela 2.5.5.a. contém os parâmetros e critérios adotados e as definições dos níveis de risco obtidos para as 20 favelas que possuem moradias nessa condição. Os resultados mostraram que 575 moradias encontram-se em situação de risco grave (Risco Muito Alto - R4 e Risco Alto - R3), exigindo ações urgentes, das quais 17, por serem muito críticas, necessitam ser removidas imediatamente (Risco Muito Alto - R4) (Tabela 2.5.5.b)

Tipo de risco	Características
Risco Muito Alto (RMA) R4	Águas das enchentes com alta capacidade destrutiva e transporte de materiais, atingindo moradias com baixo padrão, construídas principalmente de madeira (barracos), sendo atingidas diretamente pelas águas devido à sua proximidade do corpo d'água.
Risco Alto (RA) R3	Sujeitas a enchentes com alto poder destrutivo, moradias de baixo e médio/ bom padrão construtivo e alta / baixa periculosidade.
Risco Médio Alto (RA) R2	Sujeitas a enchentes com características, efeitos e localização variadas, predominando os aspectos e as intensidades médias.
Risco Baixo (B) R1	Sujeitas a enchentes com características, efeitos e localização variadas, predominando os aspectos baixos ou de pequena intensidade.

Tabela 2.5.5.a. - Critérios de classificação de riscos adotados.

Na realidade, todas as moradias identificadas, considerando que seus moradores sejam obrigados a ter contatos constantes com águas de péssima qualidade, não têm condições de permanecer nestes locais, necessitando ser retiradas, mediante a implementação de programas habitacionais. Portanto, a hierarquização das moradias em graus de risco – a ser permanentemente atualizada - visa, tão somente, definir prioridades para essa remoção.

Esse levantamento não contempla os riscos associados à desestabilização de encostas e taludes (escorregamentos e processos correlatos) e constitui complementação e atualização do trabalho executado pela Secretaria Municipal de Habitação, em 2002/2003. (Mapeamento de riscos associados a escorregamentos em encostas e solapamento de margens de córregos nas áreas de assentamento precário do Município de Guarulhos – PMG, 2002).

A seguir, tabela com a relação das favelas em situação crítica em Guarulhos.

NOME	BACIA HIDROGRÁFICA	MORADIAS EM ÁREAS DE RISCO (TOTAL)	TIPOS DE ENCHENTES			VULNERABILIDADE		PERICULOSIDADE		NÍVEIS DE RISCO			
			C1	C2	C3	V1	V2	P1	P2	R1	R2	R3	R4
Favela do Córrego Ana Mendes Bairro Aracília	Baquirivú Guaçu	57	21	34	02	01	56	11	46	48	06	03	00
Favela do Córrego Popuca - Jd. Nova Cumbica	Popuca	139	20	66	53	26	113	126	13	21	61	47	10
Córrego dos Japoneses – Cocaia	Japoneses	13	02	09	02	05	08	07	06	06	03	04	00
Favela Rua Maria Paula Motta (Rua Cem) Jd. Presidente Dutra	Baquirivú Guaçu	479	00	479	00	278	201	454	25	25	176	278	00
Favela Córrego Água Suja Pq. Santos Dumont	Baquirivú Guaçu	38	00	38	00	00	38	02	36	36	02	00	00
Favela Córrego da Raposa – Ponte Alta	Baquirivú Guaçu	139	130	09	00	84	55	100	39	90	44	05	00
Favela Malvinas – Córrego Tanque Grande	Baquirivú Guaçu	181	00	181	00	15	166	58	123	123	43	15	00
Favela Jd. Flor da Montanha Córrego dos Machados	Canal de Circunvalação	07	00	07	00	00	07	07	00	00	07	00	00
Favela Vila Any (Itaim) – Rio Tietê	Tietê	47	08	38	01	33	14	39	08	07	14	26	00
Favela Córrego Moinho Velho – Pq. Alvorada	Baquirivú Guaçu	23	00	00	23	07	16	23	00	00	00	16	07
Favela Moinho Velho / Cocho Velho - Pq São Luiz	Baquirivu Guaçu	281	185	96	00	91	190	100	181	185	05	91	00
Favela Córrego das Pedrinhas - Jd. Sto. Afonso (incluídas na demanda de remoção da CDHU)	Tietê	90	00	90	00	00	90	64	26	00	90	00	00
Favela Córrego Cachoeirinha - Jd. Sta. Rita	Baquirivu Guaçu	115	115	00	00	21	94	47	68	95	20	00	00
Favela Córrego do Taboão - Jd. Sta. Inês	Baquirivu Guaçu	42	42	00	00	00	42	00	42	42	00	00	00
Favela Jd. Guaracy (Itaim) - Rio Tietê	Tietê	84	05	79	00	00	84	55	29	30	54	00	00
Favela Córrego Taboão Bairro - Cidade Aracília (Divisa c/ Arujá)	Baquirivu Guaçu	89	01	88	00	03	86	88	01	02	84	03	00
Favela Córrego Água Chata – Jd. Nova Cidade	Baquirivu Guaçu	109	00	109	00	00	109	97	12	11	98	00	00
Favela Vila Flora Córrego da Rua Henrique Ricco	Cabuçu	70	00	70	00	70	00	70	00	00	00	70	00
Rua Panair – Vila Rio - Córrego dos Cubas	Canal de Circunvalação	01	00	01	00	00	01	01	00	00	01	00	00
Ruas Guiomar Santana, Sold. Stanislaw Wojcik, Francisco de Paula Santana, Castro Alves, José Triglia e Alfonsos Guimarães - Vila das Palmeiras – Córrego dos Cubas	Canal de Circunvalação	65	65	00	00	00	65	00	65	65	00	00	00
TOTAIS		2069	594	1394	81	634	1435	1349	720	786	708	558	17

Tabela 2.5.5.b - Relação das favelas em áreas críticas de inundação, segundo níveis de risco.



Mapa: 2.5.5: ÁREA DE RISCO

LEGENDA

N°	Córrego	Nome	Morádias em áreas de risco (total)	Nível de risco			
				R1	R2	R3	R4
01	Córrego da rua Henrique Ricco	Favela Vila Flora	70	00	00	70	00
02	Cubas	Rua Antonio de Souza	65	65	00	00	00
03	dos Machados	Favela Jd Flor da Montanha	07	00	07	00	00
04	Cubas	Rua Panair – Vila Rio	01	00	01	00	00
05	Japoneses	Pça do Aviador Cocaia	13	06	03	04	00
06	Taboão	Favela Córrego do Jd Sta Ines	42	42	00	00	00
07	Cachoerinha	Jd Santa Rita	115	95	20	00	00
08	Tanque Grande	Favela Malvinas	181	123	43	15	00
08	Água Suja	Pq Santos Dumont	38	36	02	00	00
09	Baquirivu Guaçu	Rua Cem – Jd Presidente Dutra	478	25	176	278	00
11	da Raposa	Ponte Alta	139	90	44	05	00
12	Ana Mendes	Aracilia	57	48	06	03	00
13	Taboão	Aracilia (divisa com Arujá)	89	02	84	03	00
14	Água Chata	Jd Nova Cidade	109	11	98	00	00
15	Moinho Velho	Pq Alvorada	23	00	00	16	07
16	Cocho Velho	Pq São Luiz	281	185	05	91	00
17	Tietê	Jd Guaracy (Itaim)	84	30	54	00	00
18	Tietê	Estrada do Itaim – Vila Any	47	07	14	26	00
19	Pedrinhas	Jd. Santo Afonso	90	00	90	00	00
20	Popuca	Jd Nova Cumbica	139	21	61	47	10
TOTAIS			2069	786	708	558	17

R4: Risco Muito Alto R3: Risco Alto R2: Risco Médio Alto R1: Baixo

Áreas de risco em Inundações vistoriadas

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA IGO/SAD 89
DATUM VERTICAL IBITUBA - SC
DATUM HORIZONTAL CHUÁ - MG
MERIDIANO CENTRAL - 45°
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1994 (δ) = -18° 22'
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (γ) = 0° 33' 23.946"
VARIAÇÃO MENSAL = -0.37"
K= 0.9998533126

Norte:

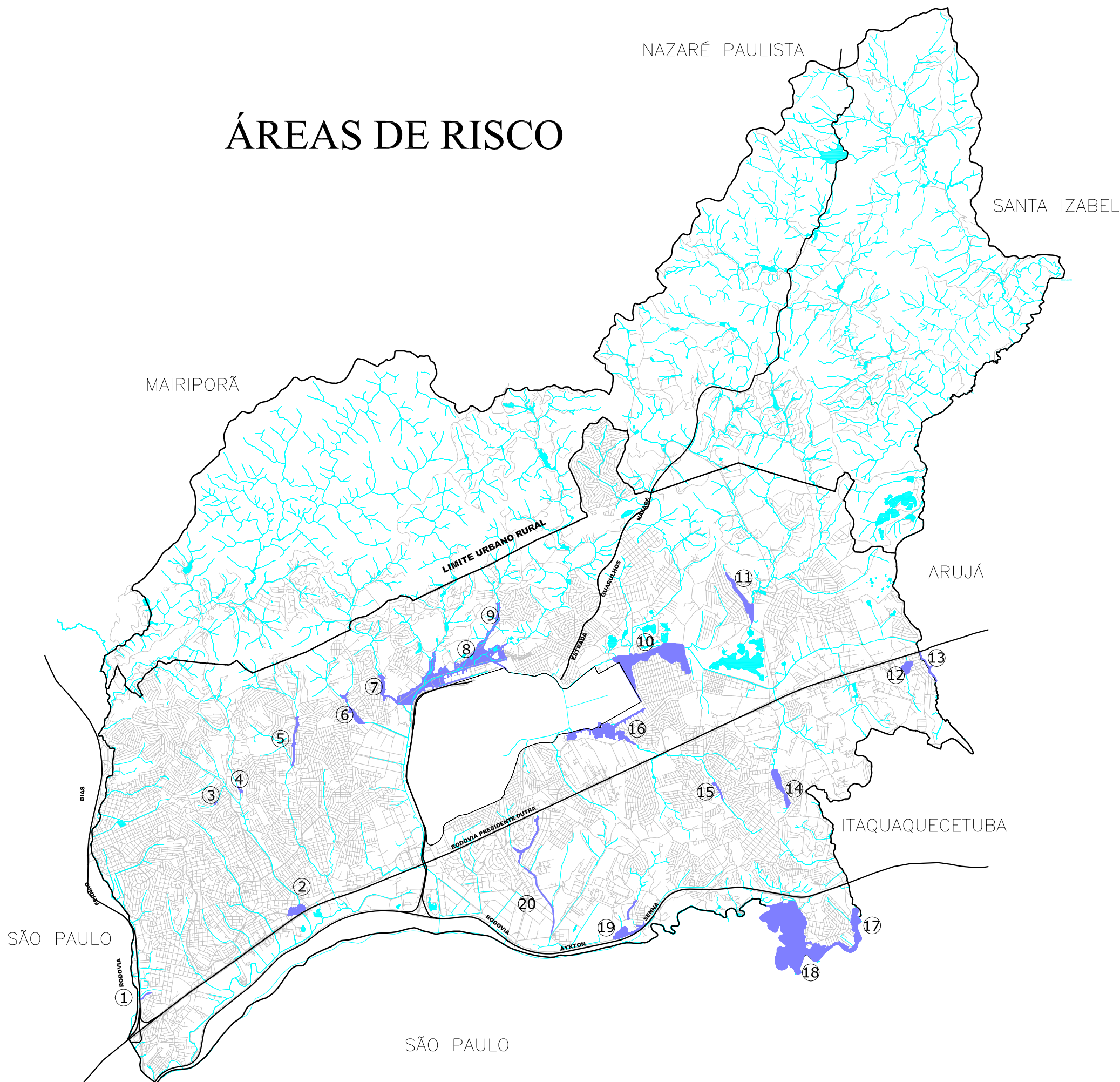
NM NQ NG

Escala:
1:100.000

Escala Gráfica:

1000 0 1000 2000 3000 4000 5000m

Fonte: Levantamentos realizados em 2006, com vistorias em campo e dados da Defesa Civil por técnicos dos órgãos e secretarias municipais



2.5.6 Inundações

As enchentes, agravadas pelos efeitos da urbanização, são causadas por vários fatores que podem atuar de forma isolada ou combinada, ou ainda por ações secundárias decorrentes, influenciando no espaço natural das águas, destacando-se principalmente:

- Supressão da vegetação que constitui normalmente a primeira ação responsável por impactos no sistema de drenagem, podendo ocorrer tanto na área rural e urbana, como nas suas frentes de expansão;
- Desenvolvimento de processos erosivos responsáveis pelo assoreamento dos corpos d'água;
- Impermeabilização do solo; responsável pelo aumento das vazões de pico em virtude do aumento das águas de escoamento superficial. (podendo ocorrer aumento das vazões em condutos e canais em até 7 vezes, em decorrência da urbanização);
- Ocupação com aterramento ou não das várzeas: responsável pela retirada de uma porção importante do espaço das águas, destinado à acomodação das cheias naturais da bacia, gerando enchentes locais e transferindo impactos para rio abaixo (jusante);
- Canalizações e retificações nos principais cursos d'água e implantação de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo, galerias pluviais) que contribuem para um aumento da velocidade de escoamento e das vazões nos rios e córregos;
- Projetos de drenagem mal concebidos, que não consideram as características de toda a bacia hidrográfica onde foram implantados e, principalmente, os impactos que poderão advir com a urbanização posterior e intervenções realizadas sem estudos e dimensionamentos;
- Obstruções no curso d'água, tais como pontilhões, aterramentos, lançamento de resíduos variados (lixo).

Cabe destacar que, independente destes fatores, a ocorrência de enchentes raramente pode ser controlada, uma vez que elas dependem da quantidade de chuvas, principalmente daquelas concentradas que, em geral, não são previstas com muita antecedência. Esta condição de incerteza tende a se agravar, cada vez mais, devido à imprevisibilidade das mudanças climáticas e de sua combinação com os efeitos localizados sobre as áreas urbanas mais densas, responsáveis pelas “ilhas de calor”.

Nesse sentido, torna-se cada vez mais estratégica a opção de evitar a ocupação das áreas em que a vulnerabilidade e o grau de risco sejam sabidamente elevados, ou aqueles em que as consequências possam ser induzidas ou transferidas para jusante ou montante. Dentre os locais que se enquadram nesse ‘princípio da precaução’ estão as Áreas de Preservação Permanente’ em que se enquadram – e não por acaso – as *‘faixas non aedificandi’*. Vistas, muitas vezes, como uma exigência descabida nas áreas urbanas, é, justamente, aí que elas são mais imprescindíveis, na medida em que elas podem assegurar a prestação de alguns serviços ambientais, em meio ao maciço de construções, paralelamente, à redução do número de vítimas, constituídas pelos ocupantes dessas APPs.

As opções de políticas de resgate social dessas comunidades não podem incluir a sua fixação nesses locais de risco, em função dos seguintes fatores: a) baixa capacidade de provisão de infra-estrutura e habitação de interesse social pelo setor público, desde sempre deficitário, mesmo quando coloca essas questões como prioridade; b) os reduzidos resultados práticos do controle que é exercido sobre o cumprimento de normas de uso e ocupação do solo (atestado pelo próprio crescimento da cidade, sem limitações, além da própria presença das ocupações em áreas de risco) e, ainda, c) a elevada vulnerabilidade social inerente aos moradores de baixa renda.

O mapa de inundações, realizado no ano de 2003, adotou uma recorrência¹⁷ de aproximadamente 2 anos para indicar as principais inundações nas áreas urbanas do Município. Contém também pontos de alagamento e ocorrências de menor dimensão, principalmente na microdrenagem (travessias, tubos de águas pluviais, bocas de lobo obstruídos ou mal dimensionados) atendidos pela Defesa Civil. O mapa aponta as bacias mais críticas, definindo conseqüentemente o seu limite para absorver novos impactos gerados por ações e atividades humanas.

Pelo mapa é possível verificar que as bacias do Canal de Circunvalação, Baquirivu Guaçu e sub bacias contribuintes do rio Tietê são as que têm maior incidência de áreas inundáveis. Destas, a bacia do Baquirivu Guaçu é a que exige a maior atenção, uma vez que possui ainda grandes porções de áreas não ocupadas e contém as atuais frentes de expansão urbana. Por outro lado, como já foi visto, por apresentar porções compartilhadas com outro município (Arujá), essa bacia está sujeita a impactos que fogem do controle de Guarulhos.

Uma análise mais criteriosa deste mapa permite obter as seguintes conclusões sobre as incidências desses fatores no Município:

- os impactos das canalizações e retificações em Guarulhos são menores comparados com os outros municípios da RMSP, especialmente a capital, uma vez que o seu número é relativamente reduzido;
- os processos erosivos têm uma atuação mais intensa na bacia do Baquirivu Guaçu, onde as frentes de expansão urbana são maiores;
- a impermeabilização do solo constitui um fator de maior importância na bacia do Canal de Circunvalação, por ser mais urbanizada;
- os projetos e soluções improvisados são encontrados principalmente no Jd Presidente Dutra e na região do Pimentas, gerando graves problemas e tornando os custos de recuperação extremamente elevados;
- a ocupação e aterramento das várzeas, ocorrem de maneira generalizada na maioria dos cursos d'água na área urbana. Entre estes se destacam aqueles executados para a implantação do Aeroporto Internacional e ao longo do Canal de Circunvalação, especialmente na sua margem direita.



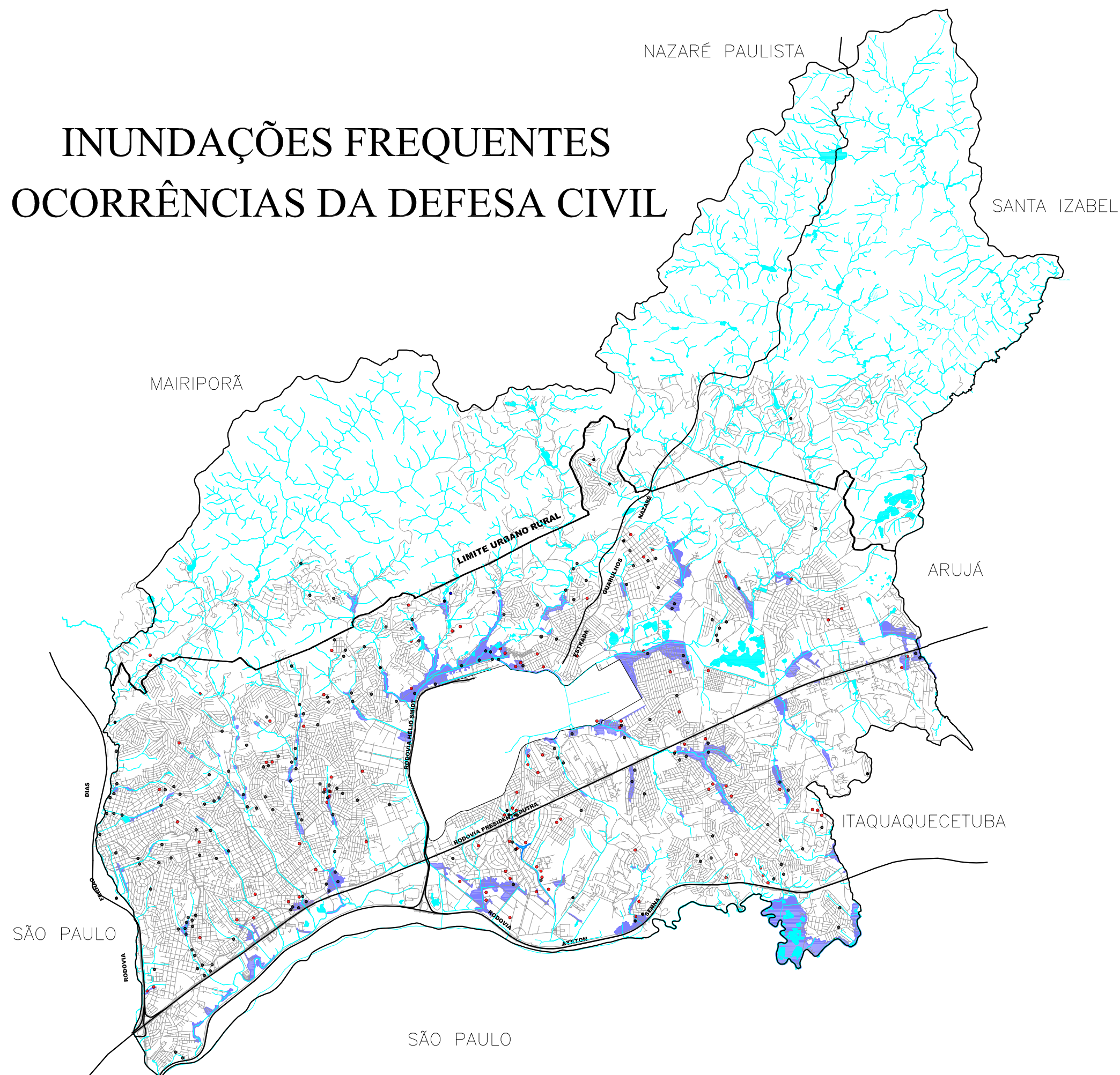
Figura 2.5.6. a – Foto de enchente na avenida Venturosa em Guarulhos.
Fonte: Defesa Civil de Guarulhos



Figura 2.5.6. b – Foto de enchente na avenida Jamil João Zarif, rio Baquirivu Guaçu.
Fonte: Defesa Civil de Guarulhos

As enchentes atualmente estão localizadas seja nas áreas centrais, como nas regiões periféricas. Muitas dessas áreas de risco são ocupadas por favelas, em áreas públicas, do estado ou temporariamente relegadas pelo setor privado (até que sua qualificação e valorização pelo investimento público as tornem atraentes).

INUNDAÇÕES FREQUENTES OCORRÊNCIAS DA DEFESA CIVIL



Mapa: 2.5.6.: INUNDAÇÕES FREQUENTES E
OCORRÊNCIAS DA DEFESA CIVIL

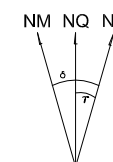
LEGENDA

- Ocorrências de inundações e alagamentos atendidas pela Defesa Civil 1999 - 2002 - 402 casos
- Ocorrências de inundações e alagamentos atendidas pela Defesa Civil 2003 e 2004 - 105 casos

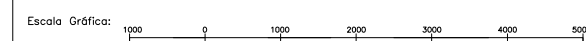
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA IGO/SAD 89
DATUM VERTICAL IMBITUBA - SC
DATUM HORIZONTAL CHUÁ - MG
MERIDIANO CENTRAL - 45°
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1994 (δ) = -18° 22'
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (γ) = 0° 33' 23.946"
VARIAÇÃO MENSAL = -0.37"
K = 0.9998533126

Norte:



Escala:
1:100.000



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e
Departamento de Defesa Civil de Guarulhos

Áreas inundáveis: levantamento em campo com técnicos
de órgãos e secretarias da Prefeitura, 2002 - 2003

2.5.7 Erosão e assoreamento

I. Suscetibilidade à Erosão

A potencialidade natural ou suscetibilidade à erosão expressam diferentes capacidades para o desenvolvimento de processos erosivos no Município; ou seja, a maior ou menor fragilidade dos terrenos para o desenvolvimento de processos erosivos, não sendo consideradas, portanto, as ações e intervenções humanas. Esta potencialidade natural depende de vários fatores, entre os quais a intensidade e distribuição das chuvas, a maior ou menor facilidade dos solos serem erodidos (definidos isoladamente pelos tipos de solos e rochas) e pelas características topográficas ou o relevo da região. Considerando que as chuvas não apresentam grandes diferenças no âmbito do Município, a potencialidade natural foi definida a partir de dois atributos mais significativos do meio físico: a) maior ou menor facilidade dos solos serem erodidos (erodibilidade) e b) formas de relevo (SANTOS e NAKAZAWA, 1993).

1. A erodibilidade, como já foi visto, depende, principalmente, dos tipos de rochas e solos (e o desenvolvimento pedológico), cujas unidades básicas estão representadas no Mapa 2.3.1.a. Geologia (Tipos de Rochas), descrito no item 2.3.1. Depende também, dos tipos de solos encontrados em camadas verticais, como mostram os cortes nas figuras 2.5.7.a.e 2.5.7.b..

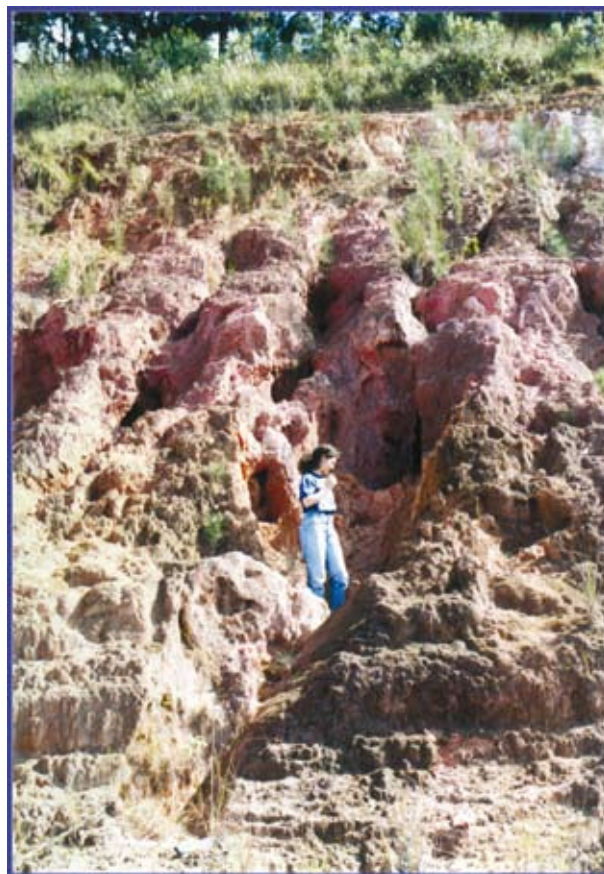


Figura 2.5.7.a – Camada de solo superficial (mais escura) e de solo de alteração (mais clara) em rochas sedimentares Terciárias.

Fonte: Erosão e Assoreamento na RMSP – palestra apresentada pelo Geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos, Guarulhos, 2005.

Figura 2.5.7.b – Camada de solo superficial e de alteração em rochas antigas e duras de idade Pré-Cambriana, também conhecidas como rochas cristalinas.

Fonte: Erosão e Assoreamento na RMSP – palestra apresentada pelo Geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos, Guarulhos, 2005.



Nesses cortes são identificadas duas camadas ou horizontes com características distintas, em função da transformação ou evolução, a partir da rocha preservada, até o seu estágio mais avançado:

- horizonte de solos superficiais encontrados em todos os tipos de rochas, caracterizados por serem mais argilosos, impregnados por óxidos de ferro, de cores normalmente avermelhadas (lateríticos) e mais resistentes à erosão;
- camada de solo de alteração, originada pelos processos de alteração e decomposição da rocha que lhe deu origem, com coloração mais clara, encontrada entre o solo superficial e a rocha sã (preservada) e muito mais erodível que o anterior.

Deste modo, combinando as camadas horizonte com os tipos de rochas (Terciárias ou Cristalinas), é possível distinguir quatro tipos de solos com características distintas do ponto de vista da erodibilidade.

- os superficiais dos sedimentos terciários (solos lateríticos);
- os superficiais das rochas cristalinas;
- os solos de alteração das rochas sedimentares terciárias; e
- os solos de alteração das rochas cristalinas.

Estudos realizados pelo IPT mostraram que os solos de alteração das rochas cristalinas têm erodibilidade cerca de 6 a 20 vezes maior, se comparados aos solos de alteração das rochas terciárias sedimentares e com os solos superficiais (IPT, 1993).

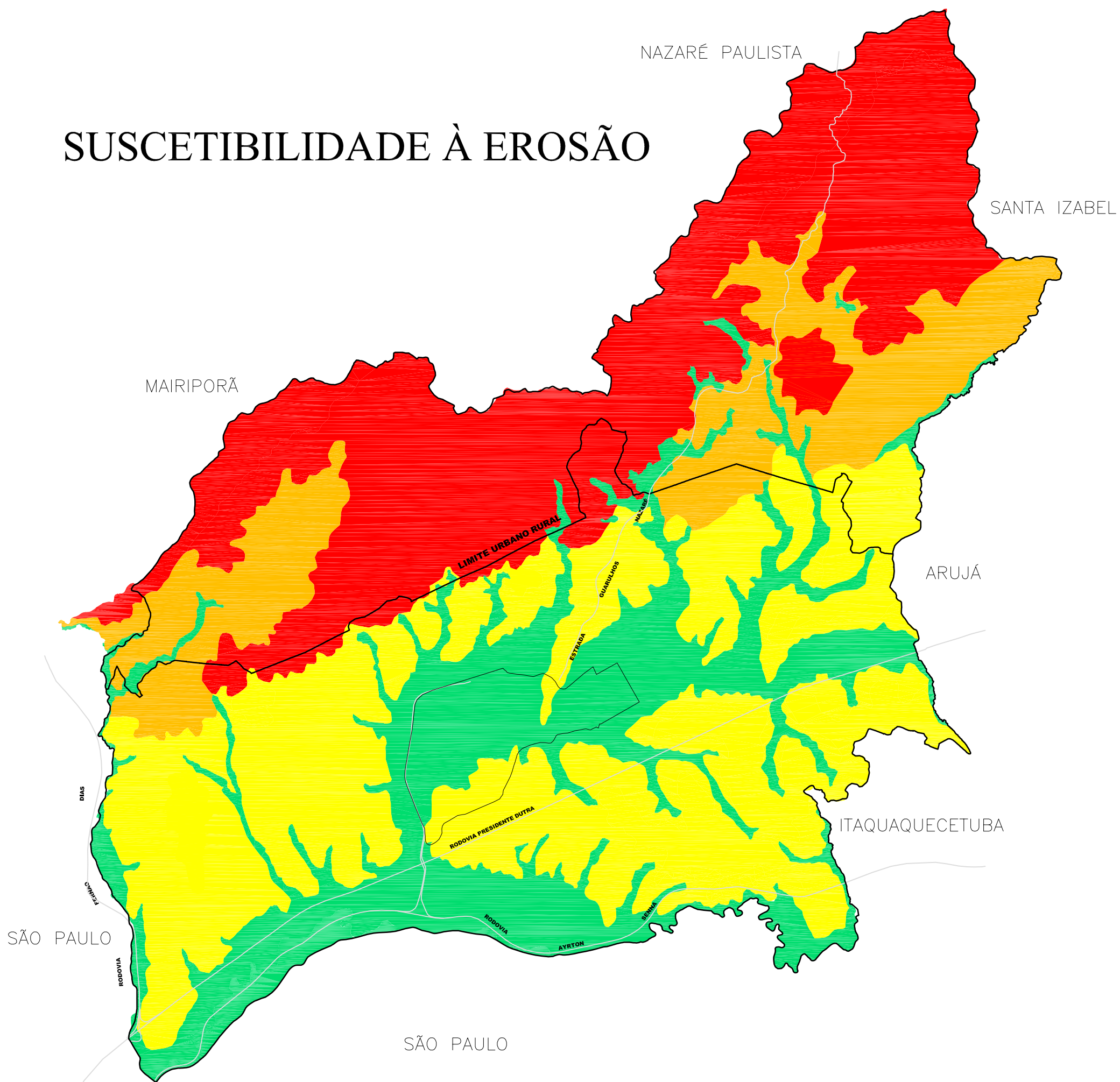
2. Os tipos de relevo (ver Mapa de Relevo 2.3.1.b), definem as diferentes formas de energia potencial para o desenvolvimento dos processos erosivos e determinam, por sua vez, a intensidade e a concentração das águas que escoam superficialmente. As unidades de relevo encontradas em Guarulhos, constam da tabela

Mediante a integração dos tipos de solos e rochas que caracterizam a erodibilidade dos terrenos, como foi visto, e as formas de relevo, é possível estabelecer compartimentos diferenciados com potencialidades ou suscetibilidades diferenciadas no desenvolvimento dos processos erosivos pelas ações e intervenções humanas. A tabela 2.5.7., contém os quatro graus de suscetibilidade caracterizados para o Município.

UNIDADES DE RELEVO	TIPOS DE ROCHAS E SOLOS	SUSCETIBILIDADE À EROSÃO
1. Planícies aluvionares (Relevo baixo e plano)	Areias variadas, argilas, cascalheiras fluviais, solos moles e orgânicos	MUITO BAIXA
2. Colinas em Rochas Sedimentares Terciárias e em Rochas Cristalinas (Relevos predominantemente suaves)	Solos de alteração em rochas sedimentares terciárias argilas e em menor proporção areias e argilas arenosas Solos de alteração em rochas cristalinas variando, desde predominantemente arenosos e areno-siltosos, até francamente siltosos	BAIXA (podendo localmente ser alta)
3. Morros baixos em rochas cristalinas (relevos moderados)	Solos de alteração em rochas cristalinas variando, desde predominantemente arenosos e areno-siltosos até francamente siltosos	ALTA
4. Morros Altos 5. Serras (relevo acidentado com maior rigor dos Morros Altos para as Serras)	Solos de alteração em rochas cristalinas variando, desde predominantemente arenosos e areno-siltosos até francamente siltosos	MUITO ALTA

Tabela 2.5.7 – Compartimentos com diferentes suscetibilidades natural à erosão.

SUSCETIBILIDADE À EROSÃO



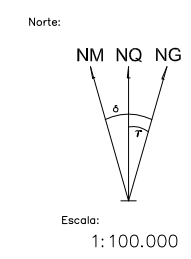
Mapa: 2.5.7.a.: SUSCETIBILIDADE À EROSÃO

LEGENDA

- Muito Alta - Morros Altos e Serras.
- Alta - Morros Baixos.
- Baixa - Colinas e morrotes sedimentares e cristalinos.
- Muito Baixa - Planícies aluvionares.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA IGO/SAD 89
DATUM VERTICAL IMBITUBA - SC
DATUM HORIZONTAL CHUÁ - MG
MERIDIANO CENTRAL - 45°
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1994 (δ) = -18° 22'
CONVERGÊNCIA MERIDIANA (γ) = 0° 33' 23.946"
VARIAÇÃO MENSAL = -0.37"
K= 0.9998533126



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente adaptado de ANDRADE, 2001.
Laboratório de Cartografia – FFLCH/USP

Base: EMPLASA – Levantamento Aerofotogramétrico, Escala 1:50 000, 1979