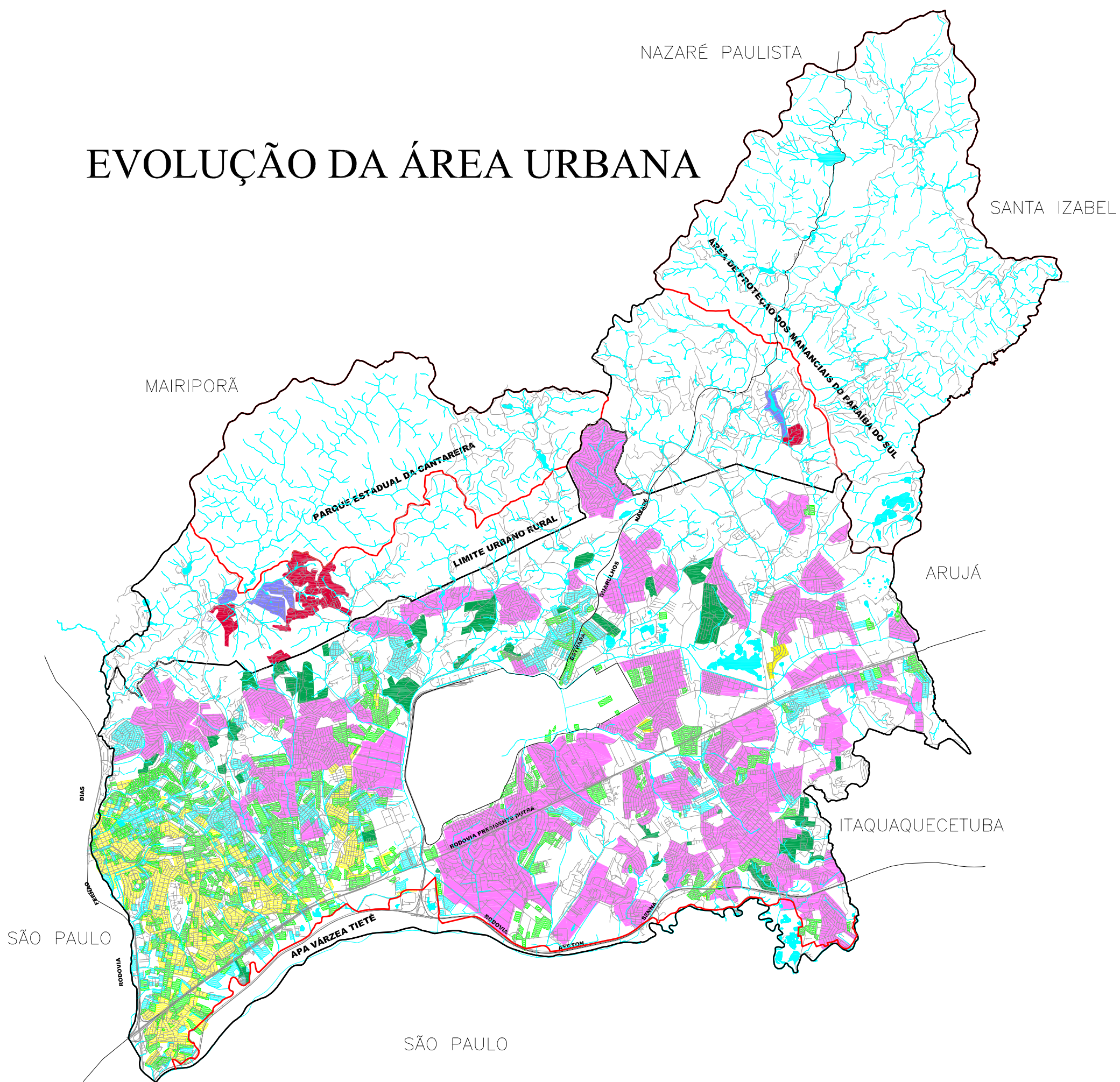


EVOLUÇÃO DA ÁREA URBANA



Mapa: 2.5.1.e.: EVOLUÇÃO DA ÁREA URBANA

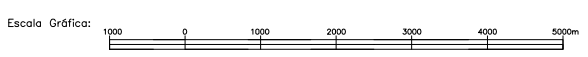
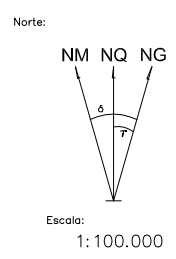
LEGENDA

- Adensamento urbano até 1958
- Expansão do adensamento urbano de 1958 à 1969
- Expansão do adensamento urbano de 1970 à 1977
- Expansão do adensamento urbano de 1978 à 1993
- Expansão do adensamento urbano de 1994 à 2002
- Ocupações em área rural de 1978 à 1993
- Ocupações em área rural de 1993 à 2002

Limite das Áreas Protegidas

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: SIGeo - Guarulhos, 1998
(Atualizado pelo Plano Diretor de Drenagem
- Base imagem Satélite -Ano 2002)

O que mais preocupa dessas tendências são suas conseqüências negativas para o meio ambiente, os recursos hídricos e para o sistema de drenagem, em particular. O avanço da urbanização, no sentido da franja das áreas de proteção ambiental e terrenos com elevada declividade, significa aumentar a degradação ambiental dessas áreas estratégicas e, conseqüentemente, elevar o risco de inundações nas áreas mais populosas da cidade. Na realidade, este processo segue a mesma tendência que vem ocorrendo na Grande São Paulo exigindo, também, políticas de gestão metropolitana, com o envolvimento de todos os seus municípios e do Estado.

Essa expansão urbana tem se dado de jusante para montante, exceto nas sub bacias do Tietê em Guarulhos. Esse modelo traz sérios problemas aos sistemas de drenagem, que não têm capacidade para enfrentar os impactos da impermeabilização e dos processos erosivos decorrentes do avanço da ocupação para as porções mais altas da bacia, provocando a ampliação do risco, áreas atingidas e conseqüências das inundações.

Exemplo disso é o caso da bacia do Canal de Circunvalação, cuja ocupação se deu, também, em áreas impróprias de várzea, seguindo de jusante para montante. Suas áreas mais favoráveis estão, justamente, na porção urbana e, agora, sua expansão se dirige para as áreas impróprias (ver Mapa de Aptidão Física à Ocupação de Áreas Urbanizadas, 2.5.4.) no setor norte.

A expansão urbana mostra três grandes tendências. A primeira é orientada para o Norte fazendo a cidade crescer sobre o relevo de Colinas e Morrotes, transpondo a linha demarcatória do perímetro urbano¹³ e a barreira física dos Morros Altos, constituindo, por essas razões, a tendência mais preocupante. Verificam-se, ainda, alguns intervalos da ocupação na sub-bacia Mata das Cobras, mas a pressão maior ocorre justamente onde o relevo é mais acidentado. A segunda e a terceira estão contidas dentro do perímetro urbano: uma delas é predominantemente orientada no sentido Leste e a outra, segue preenchendo espaços ainda desocupados.

2.5.2 Espaços remanescentes e “vazios” urbanos

Para efeito deste Plano, são chamadas de ‘vazios’ urbanos as áreas ainda permeáveis encontradas dentro do perímetro da área urbana do Município. Essa permeabilidade, normalmente, é perdida em função do revestimento do solo que é efetuado nessas áreas. Esse revestimento é constituído de edificações, pavimentos diversos e outras coberturas artificiais, que acabam reduzindo as possibilidades de infiltração de água no solo, além de produzir outros efeitos que ampliam o escoamento superficial, como a diminuição da rugosidade das superfícies, a eliminação dos locais e obstáculos a esse escoamento das águas pluviais, além da substituição de canais naturais por sistemas artificiais para acelerar esse escoamento, como é o caso das tubulações subterrâneas e de outras estruturas hidráulicas superficiais.

Esse rol de alterações se amplia, na medida em que se considere a execução de escavações, aterros, compactações e outras alterações nas características dos solos superficiais. Todas estas novas formas de uso e ocupação do solo produzem um maior volume de escoamento superficial num menor tempo, gerando um aumento da vazão de pico¹⁴, redução do tempo de concentração¹⁵ e diminuição da vazão de base¹⁶ (GENZ e TUCCI, 1995).

O maior percentual de áreas não construídas encontra-se, ainda, na Bacia do Baquirivu Guaçu, mais precisamente nas sub-bacias da margem direita (Ribeirão das Lavras, Tanque Grande, Guaraçu e Água Suja); nas nascentes e curso superior da margem esquerda (Ana Mendes, Piratininga e Água Chata); nas nascentes do Córrego Cubas e Japoneses; na Bacia do Canal de Circunvalação; e nos contribuintes diretos do Rio Tietê (Una, Tijuco Preto e Botinhas). Dessa forma, existem extensões expressivas da área urbana do Município que não foram ocupadas, representando 50,3 km², de um total de 173 km² de áreas já urbanizadas.

De qualquer modo, cabe ressaltar que a urbanização também mostrada no Mapa de ‘Vazios’ Urbanos (2.5.2) é responsável pelas áreas inundáveis existentes no Município, juntamente com outros fatores, o que significa que ocupar o restante dos espaços disponíveis implica em agravar as atuais condições.

2.5.3 Ocupação de Várzeas

A planície aluvial constitui uma forma de relevo baixa e mais ou menos plana, localizada junto às margens dos rios, que é composta por feições variadas, entre as quais os terraços fluviais e as planícies de inundação. A planície de inundação, também conhecida como várzea ou leito maior constitui-se de patamares pouco elevados, posicionados acima do nível médio das águas, freqüentemente inundados por ocasião das cheias, que se desenvolvem junto às margens dos cursos d'água. Normalmente, pelo menos uma parte das várzeas sofre inundações a cada 2 anos. A importância da planície de inundação está nas diferentes funções ambientais que desempenha, destacando-se especialmente:

- A acomodação das cheias quando as descargas dos rios são superiores à capacidade de escoamento de suas calhas;
- A retenção dos sedimentos transportados de diferentes locais de sua bacia hidrográfica;
- A manutenção de um ecossistema com características específicas, incluindo a sua vegetação, como as matas ciliares;
- A recarga de aquífero, contribuindo de forma significativa para a sua alimentação, considerando a pouca espessura ou a ligação praticamente direta com a superfície do lençol freático subjacente.

Estas características fazem com que as várzeas, juntamente com a respectiva calha dos cursos d'água e planícies aluviais, constituam espaços extremamente frágeis e críticos. Isto, levando-se em conta que qualquer intervenção ou alteração em qualquer local da bacia hidrográfica se reflete na quantidade de água transportada ou acomodada pelo seu curso d'água, ou pela sua planície de inundação, contribuindo para as inundações.

Os mapas de Uso e Ocupação do Solo nas planícies (2.5.3.a e 2.5.3.b) mostram a existência, em Guarulhos, de duas planícies aluviais de grandes dimensões, com características muito particulares:

1. Planície Aluvial do Rio Baquirivu Guaçu e de seus contribuintes

Consiste numa larga faixa alongada no sentido Leste-Oeste, com largura que oscila entre 300m e mais de 1000m que, nas suas condições naturais apresentava feições típicas daquela de um rio com canais meandros: extensas planícies de inundação, bacias de inundação, meandros abandonados, terraços enxutos e diques marginais, entre outras. Em chuvas intensas as áreas úmidas e brejosas das várzeas eram inundadas, acomodando o excesso das águas que recebiam, sofrendo, em seguida, um esvaziamento progressivo ao fluírem pelo Rio Baquirivu Guaçu. Esta função tem características particulares:

- A rede de drenagem converge para a sua principal planície aluvionar, contribuindo para a concentração das águas do Rio Baquirivu Guaçu, nestes terrenos planos e baixos. A partir da construção do aeroporto, as águas se acumulam somente em sua margem direita;
- A presença de afluentes da margem direita desse rio, com declividades acentuadas acelera o escoamento das águas, que é bruscamente reduzido no seu curso inferior, provocando um espreadimento dessas águas;
- Essas duas características principais evidenciam a necessidade dessas várzeas permanecerem desocupadas para acomodar as cheias, sem prejudicar o funcionamento da cidade.

Nesse sentido, essa planície aluvial e suas áreas inundáveis exigem atenção permanente, pois mesmo bastante ocupadas e alteradas, seus espaços ainda exercem um papel estratégico na acomodação ou amortecimento das cheias. Assim, ocupar esses espaços significa agravar as enchentes locais ou transferi-las a outros moradores da cidade.



Figura 2.5.3.a – Foto aérea de 1976 da planície aluvial do Rio Baquirivu Guaçu, antes da implantação do aeroporto.

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano de Guarulhos

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA PLANÍCIE DO RIO BAQUIRIVU GUAÇU

LEGENDA

- Vegetação de Mata Atlântica Estágio Médio Avançado
- Vegetação de Mata Atlântica em Estágio Inicial
- Vegetação Herbácea
- Área Cultivada
- Reflorestamento
- Solo Exposto
- Residencial
- Chácara
- Indústria / Comércio
- Ocupação com Deficiência de Infra – Estrutura
- Favela
- Lagoa
- Aterro
- Bota Fora
- Extração em Cava
- Extração em Encosta
- Erosão em Ravinas
- Erosão em Sulco
- Várzea Inundável
- Limite Urbano / Rural

Mapa: 2.5.3.b: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA PLANÍCIE DO RIO BAQUIRIVU GUAÇU

Este mapa apresenta áreas de cobertura vegetal definidas por predominância de estágios de regeneração mapeados na escala 1:5000. Estas áreas podem conter porções com estágios de regeneração diferentes em escalas maiores.

Escala Gráfica: 1000 0 1000 2000 3000m Escala: 1:50.000

Fonte: Secretaria de Obras e Serviços Públicos, execução – Laboratório de Cartografia da USP, 2002
Base cartográfica digital do Sigeo, fotos aéreas 2000, escala 1:5000
Atualizado em campo em 2005



"VAZIOS" URBANOS



Mapa: 2.5.2.: "VAZIOS URBANOS"

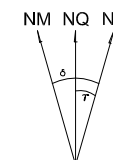
LEGENDA

 Áreas vazias - 2002

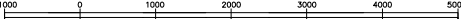
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

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

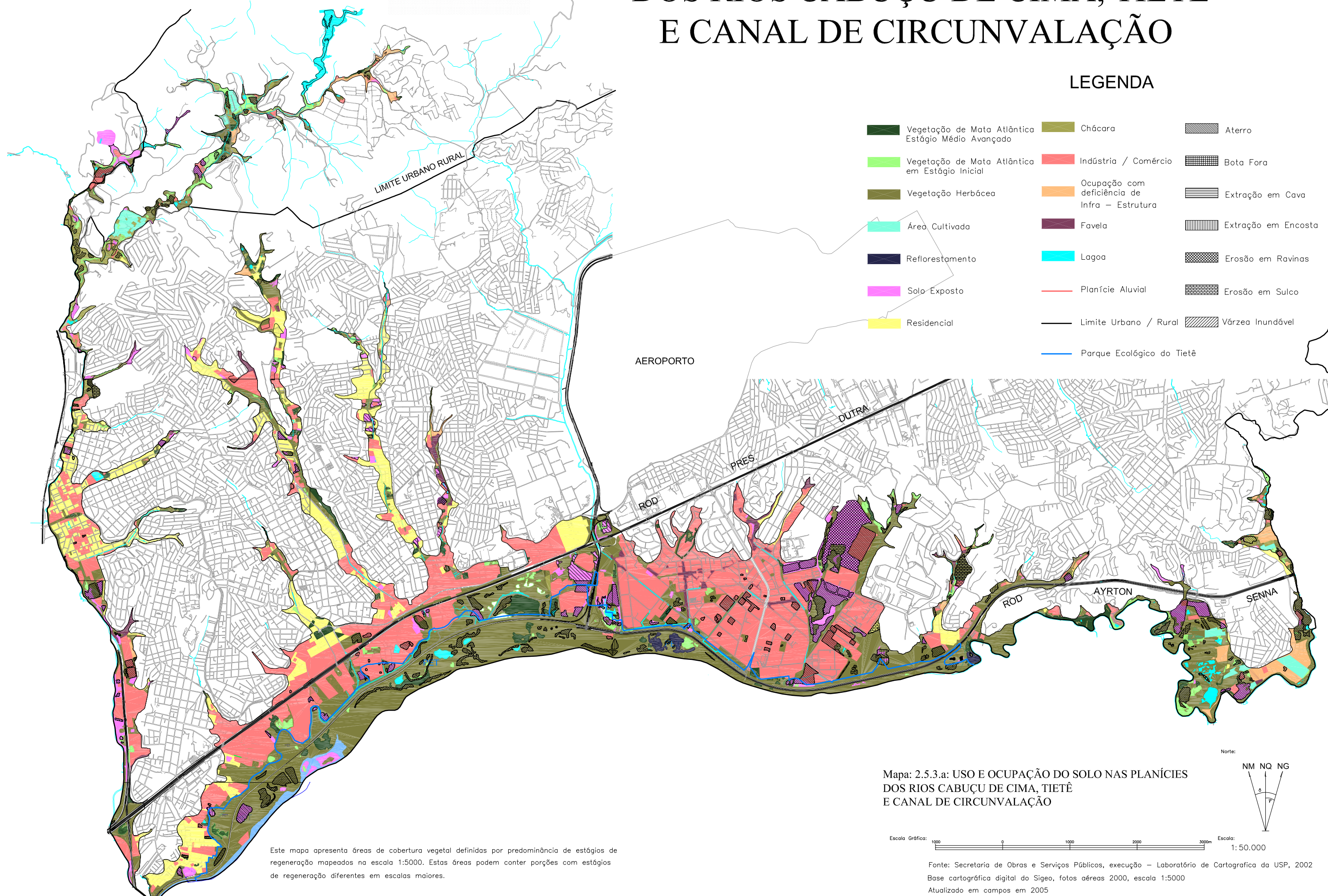
Escala Gráfica: 

Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Guarulhos, 1998
Atualizado por Plano Diretor de Drenagem, 2007

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS PLANÍCIES DOS RIOS CABUÇU DE CIMA, TIETÊ E CANAL DE CIRCUNVALAÇÃO

LEGENDA

 Vegetação de Mata Atlântica Estágio Médio Avançado	 Chácara	 Aterro
 Vegetação de Mata Atlântica em Estágio Inicial	 Indústria / Comércio	 Bota Fora
 Vegetação Herbácea	 Ocupação com deficiência de Infra – Estrutura	 Extração em Cava
 Área Cultivada	 Favela	 Extração em Encosta
 Reflorestamento	 Lagoa	 Erosão em Ravinas
 Solo Exposto	 Planície Aluvial	 Erosão em Sulco
 Residencial	 Limite Urbano / Rural	 Várzea Inundável
	 Parque Ecológico do Tietê	



Este mapa apresenta áreas de cobertura vegetal definidas por predominância de estágios de regeneração mapeados na escala 1:5000. Estas áreas podem conter porções com estágios de regeneração diferentes em escalas maiores.

Mapa: 2.5.3.a: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS PLANÍCIES
DOS RIOS CABUÇU DE CIMA, TIETÊ
E CANAL DE CIRCUNVALAÇÃO

Escala Gráfica: 1000 0 1000 2000 3000m Escala: 1:50.000

Fonte: Secretaria de Obras e Serviços Públicos, execução – Laboratório de Cartografia da USP, 2002
Base cartográfica digital do Sigeo, fotos aéreas 2000, escala 1:5000
Atualizado em campos em 2005



Figura 2.5.3.b – Foto panorâmica da planície aluvial do Rio Baquirivú Guaçu, depois da implantação do aeroporto.
Fonte: INFRAERO

Com relação aos afluentes do Rio Baquirivú Guaçu, o mapa também mostra a existência de amplas planícies aluviais - ainda não estão totalmente ocupadas - e grande vazão contribuinte dos córregos Guaraçá e Lavras.

2. Planície Aluvial do Rio Tietê.

O trecho dessa planície, no Município, embora menor que a anterior em extensão, cumpre um importante papel no amortecimento das águas da Bacia do Canal de Circunvalação - Margem Direita e do trecho do Tietê localizado em Guarulhos. No entanto, a sua maior importância está no papel que ainda pode desempenhar no amortecimento de picos de cheias afluentes deste canal, a partir de um melhor aproveitamento dos espaços naturais disponíveis na APA da Várzea do Tietê e de sua porção que está sob propriedade do Estado, e integra o "Parque Ecológico do Tietê".



Figura 2.5.3.c – Imagem de satélite do Parque Ecológico do Tietê.
Fonte: Google Earth, acessado em setembro de 2008.

Neste trecho do Tietê, as águas contribuintes da margem direita (Japoneses / Cocaia, Cubas, Cavalos, Quermanos e Itapegica) são interceptadas pelo Canal de Circunvalação, implantado aproveitando grande parte do antigo Leito do Rio Tietê, cujo traçado original era meandrante. Grandes porções dessa planície foram sendo aterradas pelos serviços de desassoreamento do canal e continuam servindo como bota-fora, alcançando, hoje, mais de 3 m de altura em relação ao seu nível original. Para aproveitar parte dos espaços originais de amortecimento das cheias será necessário remover todo esse material. (DAEE, 2002-2).

Assim, o mapa de uso do solo das planícies aluviais mostra alterações, em maior ou menor grau, na função de amortecimento de diversas várzeas do Município. Apesar disso, há aquelas ainda preservadas e outras que não têm construções, implicando em menores custos de desapropriação para viabilizar projetos de amortecimento de cheias e renaturalização dos córregos. Esse é o caso das áreas cultivadas; das porções de vegetação em es-

tágios inicial, médio e avançado de regeneração; de vegetação herbácea; e de áreas de reflorestamento; além de ocupações e atividades (chácaras, ocupações com infra-estrutura precária e áreas de bota-fora) que, em princípio, criam menores dificuldades para viabilizar esses projetos.

Faixas non aedificandi

As faixas marginais e APPs em cursos d'água em Guarulhos encontram-se intensamente ocupadas, tanto por empreendimentos variados, como por moradias precárias e equipamentos públicos. Segundo estimativas da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, Guarulhos possui, aproximadamente, 300 km de rios e córregos, dos quais, apenas 1/3 de suas margens não estão ocupadas.

Essa ocupação é promovida por diferentes situações, como as de loteamentos oficialmente aprovados e claudenciados; de trechos de lotes, cujos proprietários não observaram a proteção dessas faixas; de equipamentos e infra-estruturas produzidas pelo poder público (escolas, avenidas de fundo de vale, canalizações de córregos etc.) e, ainda, de favelas.

Conforme descrito, a importância dessas áreas para amortecer cheias, preservar a qualidade das águas, manter o equilíbrio ambiental, facilitar a execução de serviços de limpeza do leito desses canais e permitir a implantação de coletores de esgoto. Porém, a restrição à ocupação dessa faixa marginal aos corpos d'água - de 15m na legislação federal de parcelamento do solo e de 30m, pelo Código Florestal - não tem sido cumprida na maior parte das cidades do país, o que contribui para o agravamento das enchentes e suas consequências, como a insalubridade. Esta situação se agrava ainda mais, quando esses locais, pela sua inadequação e insegurança, ficam disponíveis a baixo custo para ocupação por favelas, como mostra o Mapa de Favelas 2.5.3.c.

Atualmente, há perspectivas de se intervir nesses locais – considerados como Áreas de Preservação Permanente (APP) - para melhorar as condições de vida da população, sem que isso constitua infração ao Código Florestal. Essas possibilidades estão previstas na Resolução Conama 369/06, que permite realizar intervenções nessas áreas, dentro de determinadas condições. Dentre elas, destaca-se a necessidade de elaboração de estudos abrangentes para suas bacias e planos, destinados a assegurar seu desempenho ambiental e condições mínimas de saúde e segurança aos seus habitantes. Para permitir essas intervenções são exigidas políticas municipais integradas, envolvendo saneamento, drenagem, habitação, planejamento urbano, saúde, educação e meio ambiente, entre outras.

Aplicar essa Resolução implica na necessidade de requalificar as administrações municipais. Além disso, será necessário estabelecer um controle da expansão e do adensamento urbano extremamente rigoroso em cada bacia objeto de intervenção, não apenas para impedir o crescimento dos núcleos a serem regularizados, mas, principalmente, para que esses e os demais bairros da cidade não aumentem a impermeabilização do solo.

Assim, o que está sendo exigido por essa resolução é uma abordagem ampla e inovadora da bacia, na tentativa de reduzir os conflitos entre a ocupação de áreas vulneráveis à inundação e a proteção dos cursos d'água; diferentemente de práticas tradicionais, que apenas têm buscado o barateamento da oferta habitacional popular, através de sua localização em terrenos de mais baixo custo.

2.5.4 Aptidão física

O Mapa de Aptidão física à ocupação de Áreas Urbanizadas 2.5.4. (ANDRADE, 2001, modificado) contém definições de áreas favoráveis e restritivas à ocupação, tanto do ponto de vista do meio físico, como legal (áreas protegidas), em diferentes estágios de urbanização. Além disso, identifica as zonas com características homogêneas quanto à maior ou menor propensão ao desenvolvimento de problemas geotécnicos, especialmente erosão, escorregamentos, assoreamentos e enchentes. (Tabela 2.5.4).

Um dos aspectos mais preocupantes no Município é a expansão dos usos e atividades urbanas nas áreas inadequadas para tal, tanto nos setores de relevo acidentado (Morros Baixos e Morros Altos), como nas várzeas e brejos das planícies aluvionares e mesmo nas áreas protegidas. Este quadro já é crítico e tende a se agravar se forem mantidas as atuais tendências de crescimento da cidade e de ocupação de seus vazios; o que também aponta para a necessidade de políticas para controlar a expansão urbana.

Fonte: Plano Diretor de Guarulhos, 2002 – 2003

Mapa: 2.5.4.: APTIDÃO FÍSICA À OCUPAÇÃO
DE ÁREAS URBANIZADAS

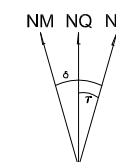
LEGENDA

-  Áreas ambientalmente protegidas
-  Áreas inadequadas para fins urbanos em terrenos acidentados, sob pressão de ocupação (sujeitos a intensa erosão e escorregamento).
-  Áreas inadequadas em intenso processo de urbanização em planície (sujeitas à inundações).
-  Terrenos adequados bastante urbanizados

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA IGO/SAD 89
DATUM VERTICAL IMBITUBA - SC
DATUM HORIZONTAL CHUJA - 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

Escala Gráfica: 

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente de Guarulhos
adaptado de ANDRADE, 2001
Base: EMPLASA, Carta Geológica da Grande São Paulo,
folha Guarulhos e Itaquaquecetuba 1:50 000, 1984
Laboratório de Cartografia FFLCH/USP

