

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E DAS MODIFICAÇÕES NO USO DO SOLO NAS SUB-BACIAS DO RIO TINDIBA E CÓRREGO DO CATONHO, JACAREPAGUÁ, RJ, E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A EROSÃO DO SOLO*

José Eduardo da Silva

Programa de Pós-graduação em Geografia da UFRJ

Prof. Dr. Antônio José Teixeira Guerra

Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO: *O presente estudo apresenta uma avaliação inicial da expansão da área urbana nas sub-bacias do rio Tindiba e córrego do Catonho através de fotointerpretação, acompanhada de uma proposta de classificação de uso do solo e os impactos ambientais associados.*

A monitoria foi realizada para os anos de 1957 e 1999, enfatizando-se na representação cartográfica as áreas construídas, a cobertura florestal remanescente e as áreas de exploração mineral.

O trabalho relaciona ainda a dinâmica populacional e o uso do solo no período considerado, através de análise de dados estatísticos, com o crescimento urbano desordenado, o que pode ser constatado com o aumento de setores censitários localizados em áreas de favelas.

Palavras-chave: crescimento urbano, foto-interpretção, erosão dos solos, impactos ambientais.

ABSTRACT: *This research work concerns a preliminary evaluation of the urban expansion in two sub-catchments: river Tindiba and river Catonho, through photo-interpretation, together with a proposal of land use classification and the associated environmental impacts.*

The monitoring was carried out to the following years: 1957 and 1999, outlining the built up areas, vegetation cover remanent and mineral exploration areas.

This study also regards the population and land use dynamics in this period, through the analysis of statistical data, considering the accelerated urban growth, which may be confirmed by the growth of shanty towns.

Key words: urban growth, photo-interpretation, soil erosion, environmental impacts.

1. Introdução

O desenvolvimento urbano transforma diretamente grandes áreas da superfície terrestre, sendo particularmente significativo nos países em desenvolvimento, onde as desigualdades

regionais provocam um êxodo para as áreas urbanas, que crescem desordenadamente sem uma infra-estrutura adequada e capaz de acompanhar o ritmo de crescimento da população. Este crescimento das áreas periféricas dos grandes centros urbanos,

* Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPERJ.

somados à ausência de investimentos em serviços de infra-estrutura é responsável por altos níveis de degradação ambiental e pela baixa qualidade de vida de suas populações (Castello Branco e Gusmão, 1990; Cunha e Guerra, 1998).

Esta situação de pobreza urbana gera, por sua vez, um tipo de segregação espacial no qual um contingente populacional elevado fixa residências em áreas consideradas de riscos ambientais, como as áreas próximas às margens dos rios e as encostas. A consequência deste fato é a geração de impactos ambientais associados como a erosão acelerada do solo, assoreamento dos canais fluviais, poluição do solo do ar e dos recursos hídricos.

Nas áreas urbanas, a ocupação do solo muitas vezes é realizada com intensa movimentação de terra. A urbanização pode criar mudanças significativas nas taxas de erosão, verificando-se que os valores mais elevados são produzidos na fase de construção, quando existe uma grande superfície de terreno exposta e muita perturbação é produzida pelo movimento de veículos e escavações (Goudie, 1986).

Determinados tipos de feições criadas pelas atividades humanas alteram radicalmente a paisagem, como é o caso dos aterros e das feições de remoção, representadas por pedreiras, depósitos de cascalho e obras de extração de saibro para as construções, que promovem transformações, na maioria das vezes, de difícil recuperação (Douglas, 1986).

O presente trabalho procura investigar o crescimento das áreas urbanas das sub-bacias do rio Tindiba e do Catonho, em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, tendo em vista os evidentes sinais de degradação ambiental, associados a um crescimento urbano desordenado, o que pode ser

constatado pela proliferação de favelas e de loteamentos irregulares.

A avaliação das alterações no uso do solo e do processo de ocupação da região realizou-se no intervalo compreendido entre 1957 e 1999, através da elaboração de mapas temáticos, tendo como base a interpretação de fotografias aéreas dos anos de 1957 e 1999, com vistas à realização de monitoria ambiental e evolução do processo de ocupação.

A importância de estudos que consideram a dinâmica do uso do solo e sua aplicação na pesquisa ambiental é evidenciada por alguns autores (Black et al., 1998; Bastian e Röder, 1998), onde se incluem: caracterização das mudanças mais importantes e dos desequilíbrios; prognose do desenvolvimento da paisagem futura; aplicação no planejamento para o uso sustentável da paisagem; identificação de áreas para a conservação, restauração, e áreas de conflito decorrentes do crescimento populacional e da necessidade de conservação ambiental.

No presente trabalho, buscar-se-á relacionar a dinâmica do uso do solo na área pesquisada com a degradação ambiental que a mesma foi submetida ao longo do processo de ocupação, considerando que a avaliação dos padrões de uso do solo fornece importantes informações para a identificação de áreas de predisposição à erosão. Estas informações, uma vez confrontadas com dados da natureza do solo, características das encostas e da distribuição da precipitação, constitui um leque de informações amplamente utilizado por pesquisadores das ciências ambientais (Bastian e Röder, 1998)

2. Área de Estudo

2.1. Localização

A Baixada de Jacarepaguá engloba as áreas das XVI e XXIV RA, que fazem parte da AP 4 (Área de Planejamento 4, Figura 1). A XVI Região Administrativa (Jacarepaguá), por sua vez, é constituída por 11 bairros, nos quais estão incluídos, além de Jacarepaguá, quatro dos cinco

bairros que abrangem a área de estudo - Praça Seca, Tanque, Taquara e Pechincha. O bairro de Jardim Sulacap, pertencente a XXXIII RA (Realengo) não foi considerado na presente análise. Nesta pesquisa, os dados históricos e estatísticos, quando não forem feitas referências, dizem respeito à XVI RA, sobre a qual é feita a análise histórica desenvolvida no item 2.2.

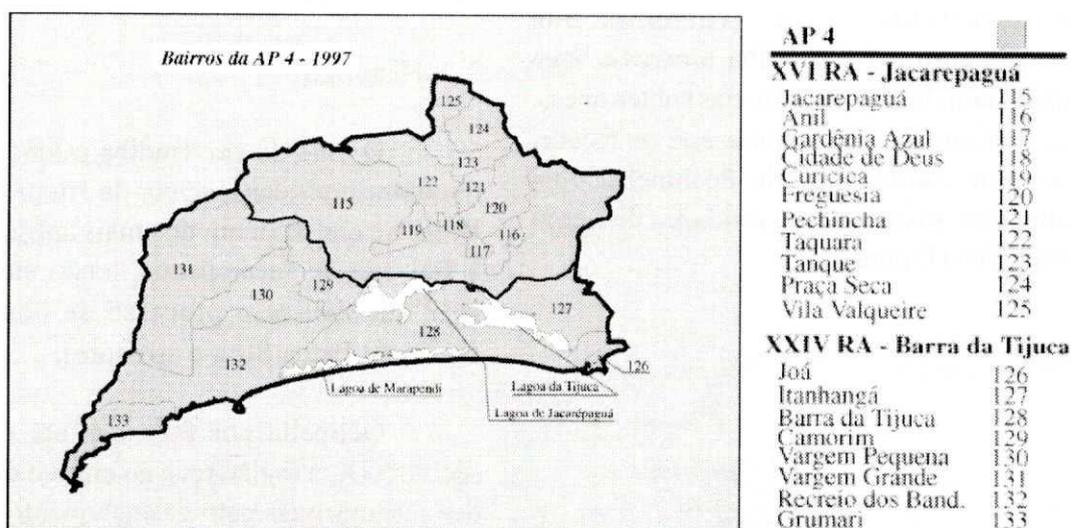


Figura 1. Bairros da Área de Planejamento 4 - Jacarepaguá e Barra da Tijuca
Fonte: IPP, 1997.

A área de estudo, representada pelas sub-bacias do rio Tindiba e do córrego do Catonho (assim denominado por não existir referência à sua toponímia nos mapas consultados), localiza-se entre as coordenadas geográficas de 22°53'30" e 22°56'30" de latitude sul e 43°23'30" e 43°18'30" de longitude oeste (Figuras 1 e 2), possuindo uma área aproximada de 16 km². É limitada a oeste pela Serra do Engenho Velho (morro da Caixa D'Água, 319m); a noroeste pela Serra do Valqueire (morros do Cachambi, 265m e do Valqueire, 311m), a norte pelo vale do rio Tindiba; a nordeste pela Serra do Inácio Dias (morros do Inácio Dias, 188m, de São Jorge, 451m e do Careca, 334m); a leste

pela Serra dos Pretos Forros (487m); os limites ao sul compreendem a área urbanizada, com cotas em torno de 20m, onde sobressaem elevações isoladas que configuram morros e colinas com altitudes inferiores a 100m. Verifica-se, contudo, que grande parte da área situa-se acima da cota de 100m.

O rio Tindiba constitui o curso principal desta área e tem sua nascente nas imediações da Praça Seca, percorrendo a direção NE-SW por aproximadamente 2km, quando então meandra e muda para a direção NW-SE, até desaguar no rio Grande. Seus afluentes pela margem direita

são pequenos cursos com nascentes no morro do Mato Alto (estrada da Chácara) e no morro do Catonho (rua Jordão). Este último teve seu curso desviado através de galeria subterrânea sob a rua Caviana, para desaguar diretamente no rio Grande. Pela margem esquerda, o rio Tindiba recebe seu principal afluente, o rio Covanca, formado pelos riachos da Covanca e Palmital. As nascentes destes riachos encontram-se no Maciço da Tijuca, em área com vegetação florestal secundária bem preservada, a 325m e 225m de altitude, respectivamente. Sua confluência com o rio Tindiba atravessa área urbanizada com trechos em galerias subterrâneas. Após cruzar a estrada do Tindiba, este rio recebe, pela margem esquerda, o rio Pechincha, cuja nascente localiza-se nas proximidades do Largo do Pechincha. (Figura 2)

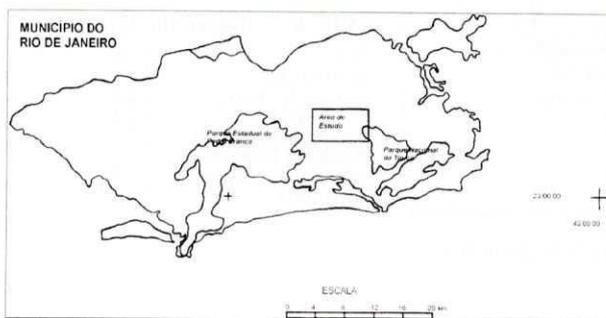


Figura 2. Localização da Área de Estudo

Devido às modificações impostas à rede de drenagem pelo crescimento urbano, como é o caso do desvio de canais fluviais através de galerias, os limites das bacias hidrográficas tornam-se flexíveis. Por outro lado, nas áreas urbanizadas com topografia muito plana é difícil estabelecer com precisão onde estão localizados os divisores naturais das bacias hidrográficas. Por esse motivo, optou-se por estender os limites da área de estudo além dos limites fisiográficos da bacia do rio Tindiba, incorporando a ela a sub-bacia do córrego do Catonho que, por sua proximidade e características, enquadra-se à proposta de análise do presente projeto (Figura 3).

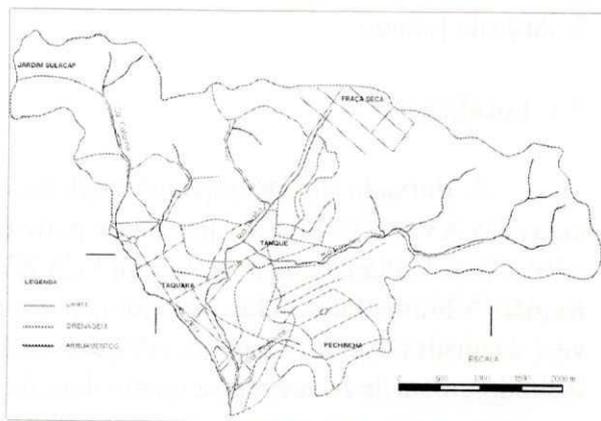


Figura 3. Área de Estudo

2.2. Histórico

O vale do rio Tindiba estende-se entre os contrafortes dos maciços da Tijuca e da Pedra Branca e constitui um dos mais antigos acessos à Baixada de Jacarepaguá, tendo sido através dele que deu-se o processo de ocupação da região da Praça Seca e arredores.

Ocupada por fazendas até o final do século XIX, a região teve no cultivo do café um dos responsáveis pelo desmatamento inicial de suas encostas. Corrêa (1932), na primeira metade do século XX, já demonstrava uma preocupação com a preservação das florestas e identificou também a produção de carvão, ou lenha, como uma das atividades causadoras da devastação das matas do então Distrito Federal. No que diz respeito à área de estudo, Corrêa (1932) descreve o seguinte:

"Pretendem agora mesmo lotear os dois morros do Albano, cobertos por um manto violáceo de Quaresmas, perto do Tanque, os quais há oito anos eram matas, mas devastados pelo carvão, foram abandonados ao Deus dará e, atualmente capoeira, serão, sem nenhum obstáculo, vendidos com o único fim de fazer dinheiro, quando podiam servir para o plantio de árvores de corte. Em Cafundá, Chacrinha, Mato Alto, Serra do Engenho Velho, Taquara e Vargem Grande,

são escolhidas as matas para a indústria do carvão". (Corrêa, 1932, p.85)

É digno de nota o fato de que a lenha, no início do século XX, representava importante fonte de energia, largamente utilizada como combustível pela população.

Em trabalho mais recente, Vianna (1992) resume a ocupação da Baixada de Jacarepaguá e sua transformação da condição de periferia para a de uma área em franco processo de valorização imobiliária. Para isso muito contribui a melhoria nas condições viárias, como o asfaltamento da avenida Suburbana até o bairro de Cascadura na gestão do prefeito Prado Júnior (1926-1930), permitindo maior facilidade de acesso à área, com o que sua urbanização e povoamento, nos anos seguintes, foram incrementados.

A ação de companhias imobiliárias intensifica-se a partir da década de 1930, loteando e revendendo terras pertencentes às grandes propriedades locais remanescentes dos séculos anteriores e como efeitos localizados da atuação destes grupos surgem, entre 1935 e 1950, os bairros da Barra da Tijuca e do Recreio dos Bandeirantes.

De acordo com Vianna (1992), desde as primeiras décadas do século XX predominou na região a ação dos investidores e companhias imobiliárias que, aproveitando-se dos preços baixos, revenderam terras como loteamentos, ou simplesmente guardaram-nas à espera de maior valorização, o que, de fato, ocorreria após os anos 60.

A segunda metade do século XX é um período de alterações radicais na fisionomia da Baixada de Jacarepaguá. A cidade do Rio de

Janeiro apresentava-se, nos anos 50 e 60, em pleno período de crescimento vertical e, tendo esgotadas praticamente as terras por ocupar, fez com que a baixada vizinha tivesse modificada sua situação de relativo isolamento para tornar-se o prolongamento natural da cidade e despertasse o interesse de novos moradores que aí fixariam suas residências (Vianna, 1992).

A partir dos anos 60, principalmente depois da abertura da estrada Rio-Santos, estabeleceram-se novas vias de circulação na planície de Jacarepaguá e, em decorrência disso, surgem áreas para fins industriais, comerciais e residenciais.

Na década de 70, grupos em franca ascensão econômica começam a se estabelecer na região superpondo-se às classes de antigos moradores. Neste período, o ritmo das construções em obras públicas e particulares atrai operários, que diante da grande oferta de trabalho e das dificuldades de transporte, fixam-se nas favelas, freqüentemente estabelecidas em terrenos improdutivos.

Este crescimento urbano rápido e desordenado ocorrido na região, nas décadas de 1970 e 1980, deve-se, entre outros aspectos, à disponibilidade de terras e à crise econômica, responsável pelo aumento do desemprego e do déficit habitacional, resultando na proliferação de favelas e de loteamentos irregulares. Em um contexto nacional, Davidovich (1995) identifica um fenômeno de pauperização recente das metrópoles no Brasil, particularmente no início dos anos 80, decorrente de fatores como os períodos de recessão econômica e compressão salarial, no qual a metrópole empobrecida constitui-se no palco de conflitos crescentes em prol de trabalho, moradia, educação, saúde e segurança.

3. Materiais e Métodos

O método desenvolvido no presente trabalho baseia-se na análise espaço-temporal dos padrões de uso do solo em um período determinado (1957-1999) e na pesquisa em fontes estatísticas, cujas informações estejam relacionadas à ocupação e uso do solo e ao crescimento populacional. O recorte temporal foi condicionado à existência de fotografias aéreas antigas para que fosse possível realizar a reconstituição do uso e cobertura pretéritos, através da elaboração de mapas de uso do solo. Os dados estatísticos utilizados foram obtidos no Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro 1995-1997 e 1998.

Os mapas de uso do solo foram elaborados com base em fotointerpretação e trabalho de campo e a classificação utilizada baseou-se nos trabalhos de Anderson et al. (1979), Journaux (1987) e Veloso et al. (1991).

No mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do ano de 1957 foram utilizadas as fotografias aéreas SF-219 - 126/127/128 da USAF, escala aproximada de 1:33.000, sobrevôo de 22/06/57.

O mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo de 1999 baseou-se na interpretação das fotografias aéreas coloridas 04 b - 005/006/007/008, de 12/07/99, e 05 - 020/021/022, de 05/05/99, da ENGEFOTO, escala de 1:30.000, e em trabalhos de campo.

A classificação proposta tem a finalidade de avaliar a dinâmica da sucessão vegetal e medidas de recuperação como o reflorestamento, além de identificar padrões de uso do solo que apresentem comportamento diferenciado no que se refere ao escoamento superficial, importante indicador na avaliação dos processos erosivos

(Guerra, 1998) e do aporte de água e sedimentos para as bacias de drenagem pois, conforme observa Porto (1995), “o escoamento superficial direto, ou precipitação excedente, é o maior responsável pelas vazões de cheia, principalmente em bacias pequenas e urbanizadas”.

Para a determinação do escoamento superficial, segundo Porto (1995), deve-se considerar fatores como tipo de solo, umidade antecedente, ocupação da bacia e intensidade da chuva, mas usualmente o coeficiente de escoamento é determinado em função da ocupação do solo. Ademais, como as fórmulas para o cálculo de infiltração em áreas urbanas valem para a parte permeável da bacia, é necessário considerar as áreas impermeáveis.

De acordo com Bidone e Tucci (1995), o coeficiente de escoamento depende, entre outros aspectos, do solo, da cobertura, do tipo de ocupação, do tempo de retorno e da intensidade da precipitação. Os autores apresentam valores estimados para esse coeficiente existentes na literatura, tendo como base a natureza da superfície e o tipo de ocupação (ASCE, 1969, in Bidone e Tucci, 1995), ou ainda valores adotados pelos governos municipais, como é o caso da Prefeitura de São Paulo (Wilken, 1978, in Bidone e Tucci, 1995). Observa-se em todos os casos a importância da cobertura e do uso do solo para estimar o escoamento superficial e que os valores atribuídos aos diferentes tipos de uso, como era de se esperar, variam com a densidade da ocupação, a natureza da superfície e o declive o terreno que, por sua vez, indicam a velocidade e o grau de impermeabilização da superfície considerada. Ainda que estes valores não devam ser considerados como universais ou absolutos, podem ser tomados como parâmetros para estudos de avaliação ambiental que tenham como objetivos a identificação de áreas com

predisposição à erosão causada pela água de escoamento superficial.

A classificação de uso do solo proposta no presente trabalho identifica diferentes tipos de cobertura vegetal nas áreas não edificadas e padrões distintos de uso do solo urbano nas áreas construídas. Nas áreas consideradas edificadas foram individualizadas aquelas onde existe continuidade espacial entre as construções e as ruas são pavimentadas, sendo, portanto as áreas construídas onde é mais expressiva a existência de superfícies impermeáveis. Buscou-se individualizar também as áreas construídas, mas que apesar de apresentarem relativa continuidade espacial existe um espaçamento maior entre as residências com maior representação de áreas livres; no interior das áreas construídas estão separadas aquelas onde parte das áreas livres é representada por áreas verdes, correspondentes a espaços arborizados como os quintais com pomares ou árvores plantadas, parques e jardins. Ressalte-se que a mesma organiza-se de acordo com as possibilidades oferecidas pelas escalas das fontes consultadas e da representação final.

Abaixo relaciona-se a descrição da legenda e sua representação cartográfica (Figura 4):

LEGENDA DE COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO	
	ÁREA DE OCUPAÇÃO CONTINUA
	ÁREA DE OCUPAÇÃO ESPARSA OU DESORDENADA
	ÁREA OCUPADA ARBORIZADA
	CULTURAS CÍCLICAS, PERMANENTES E HORTICULTURA
	FLORESTA, CAPOEIRÃO E BOSQUES
	CAPOEIRA
	REFLORESTAMENTO
	CAMPO ANTRÓPICO
	SAIBREIRA E SOLO EXPOSTO

Figura 4. Legenda de Cobertura Vegetal e Uso do Solo

I - Espaços Construídos

Área de Ocupação Contínua - representado por manchas contínuas de ocupação urbana, com arruamentos visíveis.

Área de Ocupação Esparsa ou Desordenada - inclui as manchas de ocupação urbana descontínua ou pontual e contínuas, que não apresentam arruamentos visíveis ou melhorias típicas da urbanização; ocupam as áreas periféricas da malha urbana e nela se incluem loteamentos irregulares recentes, favelas em encostas e margens de rios.

II - Espaços Cultivados

Área urbana arborizada (pomares em quintais, praças, parques, jardins, clubes campestres) - distingue-se da área urbana densamente construída por apresentar superfícies consideráveis de vegetação arbórea facilmente identificáveis e que apresentam terrenos com solo não impermeabilizados com asfalto ou concreto.

Horticultura - representada por áreas de várzeas ocupadas para a produção de hortaliças, facilmente identificáveis pelo padrão geométrico das covas e pela tonalidade cinza da superfície.

Culturas cíclicas ou permanentes - representadas por cultivos temporários ou permanentes, identificáveis pelo padrão geométrico das áreas de cultivo, apresentando textura de fina a média e tons de cinza claro a médio.

III - Espaços Verdes

Formações arbustivas e arborescentes

Floresta - representado pela existência de estrato arbóreo denso e árvores emergentes, a textura é grosseira e a tonalidade cinza médio a escuro.

Capoeirão - representado pela existência de estrato arbóreo denso de até 15m, de porte inferior ao estágio florestal, sua textura é média devido a inexistência de árvores emergentes e o tom predominante é o cinza médio.

Capoeira - representado pelo predomínio de estrato arbóreo/arbustivo de até 5m descontínuo, com manchas de vegetação herbácea, sua textura é média com tons predominantes de cinza médio.

Bosques com Vegetação Arbórea - manchas contínuas de vegetação arbórea localizadas dentro da área construída que, apesar de densa em alguns locais, não pode ser considerada como cobertura florestal. Nesta categoria podem ser incluídas manchas de vegetação mista onde ocorrem remanescentes da vegetação florestal, árvores frutíferas e espécies exóticas utilizadas em reflorestamento, situadas fora ou dentro do perímetro urbano, incluindo os sítios localizados na área periférica aos espaços construídos. A textura varia de média a grosseira e a tonalidade é o cinza médio a escuro.

Reflorestamento - corresponde às manchas onde foi realizado o plantio de árvores, sendo facilmente identificável pelo aspecto homogêneo e pelas formas geométricas que apresenta; no estágio inicial de desenvolvimento pode ser confundido com a capoeira. A textura é média e a tonalidade varia do cinza médio ao cinza escuro.

Formações herbáceas

Campo Antrópico - corresponde às áreas com cobertura contínua de gramíneas ocupadas anteriormente por vegetação arbórea/arbustiva; apresenta textura fina a muito fina e tons de cinza claro, incluindo as áreas com afloramentos rochosos e solos rasos que, possivelmente, jamais apresentaram vegetação florestal.

Campo Antrópico com Arbustos Esparsos - corresponde às áreas com cobertura contínua de gramíneas e arbustos esparsos, caracterizados pela presença de indivíduos lenhosos e espécies arbustivas, denotando um avanço da vegetação sobre a área (ou a existência de remanescentes da floresta original); a textura é fina e os tons são cinza médio a claro.

IV - Dinâmica do Meio Ambiente

Modificações e Degradações Antrópicas

Saibreira em Atividade - corresponde às áreas onde é realizada a retirada de material para construção ou pavimentação de estradas, sendo visíveis as marcas que imprimem ao relevo, com cortes profundos nas encostas e descaracterização da paisagem; a textura varia de média a fina e os tons são o cinza claro e o quase branco.

Saibreira Desativada - da mesma forma que a anterior, diferencia-se, contudo, pela presença de vegetação em estágio inicial de colonização e pela tonalidade de cinza médio.

Solo Exposto - correspondem às áreas de solo exposto e apresentam-se normalmente sem vestígios de cobertura herbácea ou arbustiva; a textura é muito fina e os tons são de cinza claro a quase branco.

4. Resultados

4.1. Uso do Solo

A análise dos mapas de uso do solo dos anos de 1957 e 1999 permite constatar que houve uma redução nas áreas recobertas pela floresta secundária, o que foi acompanhado pela expansão das áreas construídas (Figuras 5 e 6).

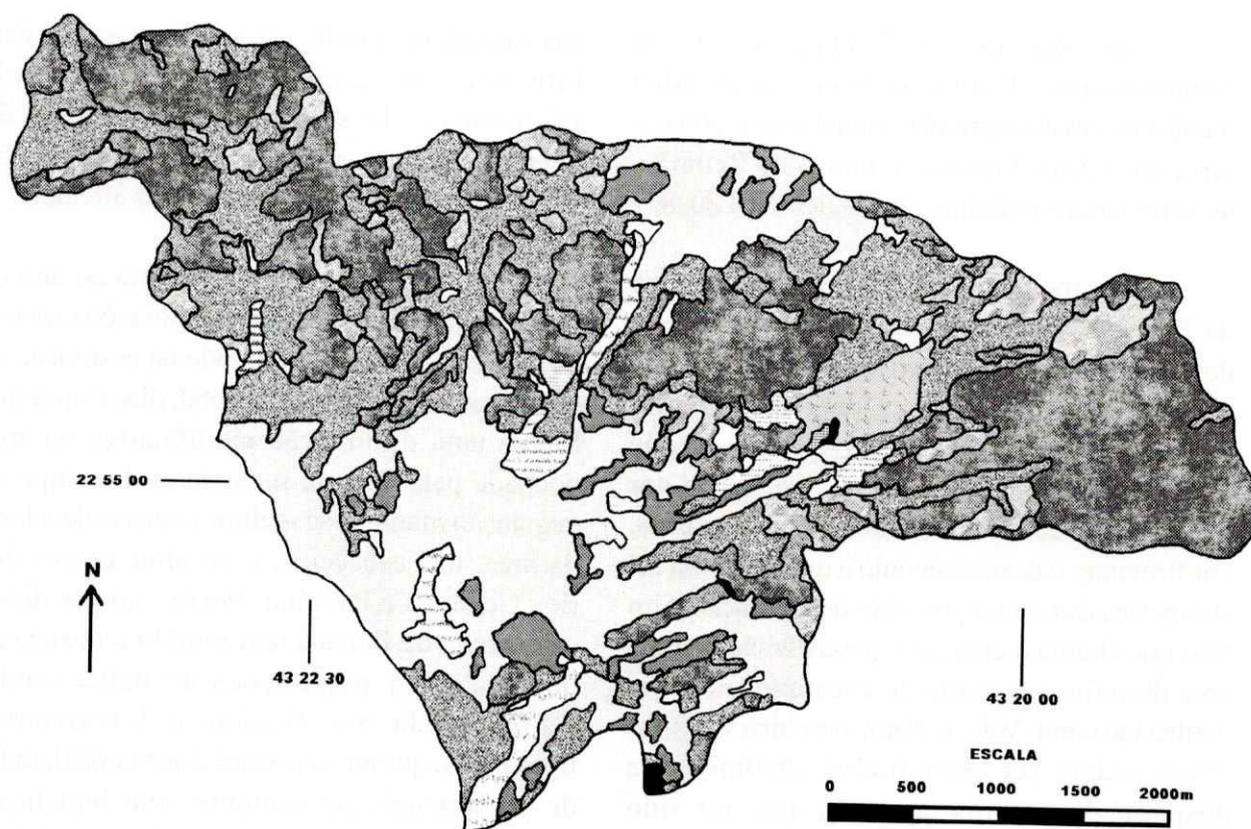


Figura 5. Cobertura Vegetal e Uso do Solo - 1957

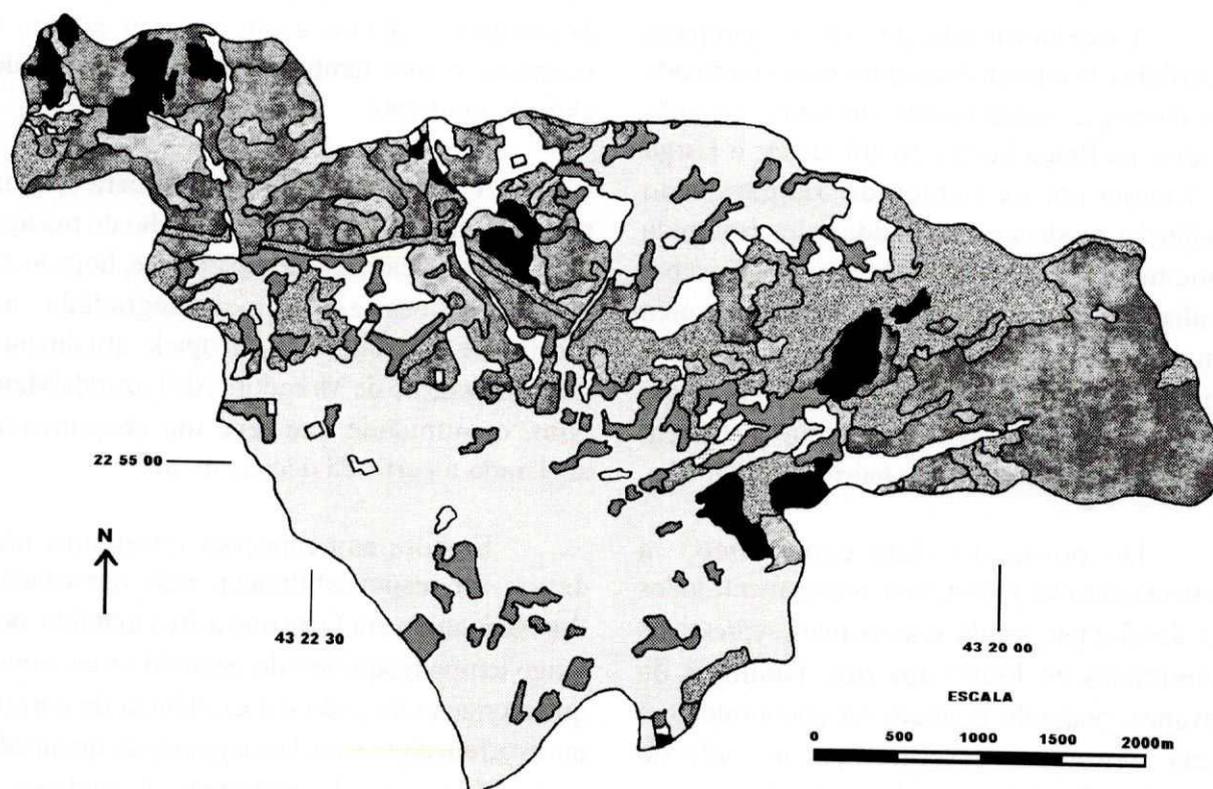


Figura 6. Cobertura Vegetal e Uso do Solo - 1999

No ano de 1957 (Figura 5), os remanescentes florestais bem preservados recobriam em duas grandes manchas contínuas a serra dos Pretos Forros e o morro da Reunião, no setor correspondente ao Maciço da Tijuca.

Nos trechos correspondentes ao Maciço da Pedra Branca ocorriam manchas menores, descontínuas, recobrando o morro do Mato Alto e manchas mais extensas ao longo das serras do Valqueire e do Engenho Velho. Observa-se que a vegetação campestre aparece distribuída por toda a área, desde a baixada até as encostas, confirmando o desmatamento a que a mesma foi submetida durante o processo de ocupação. Um fato que chama a atenção é a existência de uma área de reflorestamento de eucaliptos no local conhecido como Vale do Paraíso e cujos vestígios ainda podem ser encontrados atualmente, a despeito de a maior parte da área ter sido modificada pela intensa exploração de saibro.

A área construída, por sua vez, ocupa as superfícies de topografia plana a suave ondulada e os morros de cotas menos elevadas, ao norte da área, na Praça Seca e ao sul, desde o Largo do Tanque até os Largos da Taquara e do Pechincha, tendo sua continuidade interrompida somente no trecho do vale do rio Tindiba, localizado entre os dois maciços. Em toda área construída destacam-se os espaços verdes, representados pelas áreas ocupadas arborizadas e por manchas de vegetação arbórea, principalmente a sudeste, no bairro do Pechincha.

Do ponto de vista econômico, a horticultura se faz presente em praticamente todos os vales fluviais, sendo as áreas mais expressivas encontradas ao longo dos rios Tindiba e da Covanca, podendo também ser encontrada em áreas menores e descontínuas no vale do Catonho. Esta é uma das atividades que imprimiram sua marca na região, mas que teve

sua importância reduzida nos dias atuais. Este fato pode ser explicado, em parte, pela valorização do solo urbano decorrente do interesse recente que o bairro passou a despertar como local de moradia nos últimos 30 anos.

A análise do mapa referente ao ano de 1999 (Figura 6) evidencia as alterações no uso do solo no período considerado na pesquisa. No que se refere à cobertura vegetal, observa-se que houve uma diminuição significativa na área ocupada pela floresta secundária. Este tipo de vegetação mantém-se melhor preservado a leste da área, nas cabeceiras e no altos cursos dos rios Covanca e Palmital. Porém, apesar disso, este trecho da floresta tem sentido o avanço da ocupação por populações de baixa renda, representada por favelas e loteamentos irregulares, que ameaça estas áreas consideradas de preservação permanente pela legislação ambiental. O avanço se dá pelo vale do rio Covanca, com a ocupação das áreas próximas às margens e, devido a este vale ser estreito a ocupação ocorre também sobre as encostas de elevado gradiente.

A segunda área recoberta pelos remanescentes florestais neste trecho do maciço da Tijuca praticamente desapareceu e, hoje, resta apenas um vestígio de mata degradada na localidade do Mato Alto, ocupada atualmente pela Associação de Moradores da Fazenda Mato Alto, comunidade que teve um crescimento acelerado a partir da década de 80.

Embora as ocupações irregulares não devam ser responsabilizadas pela devastação florestal, tendo em vista que a área manteve por longo tempo resquícios do passado rural, com o que a criação de gado e a existência de currais motivou em alguns trechos a prática da queimada para a formação de pastagens, é evidente o avanço deste tipo de ocupação sobre as encostas,

consideradas áreas de preservação permanente. Os exemplos mais significativos são as favelas Barão, Fazenda Mato Alto e Inácio Dias.

A queima de pastos ainda é utilizada sistematicamente na atualidade, principalmente na faixa identificada no mapa como campo antrópico, que se estende das encostas do Morro da Reunião até o Morro do Inácio Dias, tendo em vista a existência de currais nos Morros de São José e da Reunião. Esta prática impede o crescimento dos arbustos existentes e, conseqüentemente, a recuperação da vegetação arbórea.

A ocupação irregular também está presente nos morros que integram o Maciço da Pedra Branca, sendo mais expressivas as áreas das favelas do Morro do Piolho, da Chacrinha do Mato Alto e a da Associação de Moradores Comandante Luiz Souto. Igualmente são consideradas áreas de risco à erosão, tendo em vista a localização e a natureza da ocupação, que envolve, entre outros aspectos, a retirada de vegetação arbórea e o corte de taludes para a construção de casas. Os espaços de circulação existentes entre as construções, normalmente representados por ruas não pavimentadas, funcionam como superfícies de concentração do escoamento das águas pluviais, onde desenvolve-se o processo de erosão laminar e o início do escoamento concentrado, aumentando assim a probabilidade de formação de ravinas, que podem evoluir para voçorocas.

A área construída teve um aumento significativo em termos espaciais na região do Maciço da Pedra Branca e do seu entorno não somente nas encostas, mas também nos vales fluviais. Com isso, os remanescentes da vegetação florestal mantiveram-se melhor preservados nas altas e médias encostas ou em algumas propriedades privadas, como é caso do

Hospital Estadual de Curupaiti. Grande parte da cobertura arbórea, entretanto, teve suas características modificadas, quando comparadas com a situação de 1957. Embora, do ponto de vista fisionômico, ou pelos padrões de tonalidade e textura apresentados pelas fotografias aéreas, vários trechos assemelhem-se à vegetação florestal, verificou-se em campo que a composição destas matas é mista, onde misturam-se aos remanescentes florestais elementos exóticos como árvores frutíferas, tendo sido, então, estas manchas identificadas como bosques. Isto ocorre nos pontos onde a ocupação se limita com as áreas onde desenvolvia-se um processo de recuperação da vegetação original ou havia a presença de elementos remanescentes.

Dentre as atividades recentes que mais contribuíram para a descaracterização e degradação ambientais da área de estudo, considerando-se o período pesquisado, nenhuma se compara com a exploração mineral. A existência de pedreiras na área do Parque Estadual da Pedra Branca, ou da exploração de granito na Floresta da Tijuca tem sido objeto de estudo e discussão, amplamente debatida pela comunidade científica e por diferentes setores da sociedade. A gravidade do problema é reconhecida no Relatório do Plano Diretor do Rio de Janeiro (Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, 1992), que admite que a rapidez com que se realiza a exploração das lavras não dá tempo ao Poder Público de embargar a exploração e, quando esta ocorre, não se mostra eficaz, uma vez que a exploração prossegue de forma clandestina. O mesmo relatório esclarece que, do ponto de vista geotécnico, a maior parte das encostas foi considerada como imprópria para qualquer tipo de ocupação.

A presença na área de estudo de um solo residual com espessura superior a 2m de

profundidade, sobre o qual desenvolveu-se predominantemente o latossolo vermelho-amarelo, de textura argilosa, é condição para a existência de um outro tipo de atividade de exploração: as saibreiras. As marcas impressas na paisagem são identificadas com facilidade nas fotografias aéreas, devido ao padrão criado pelo corte profundo das encostas, pela tonalidade clara que apresenta e, principalmente, pela dimensão espacial da área de exploração.

Dentre as saibreiras que permanecem em atividade na área, as de maior extensão são a do Morro do Barro Vermelho e a do Vale do Paraíso, localizadas no Maciço da Tijuca. No Maciço da Pedra Branca, a exploração localizada no Morro do Mato Alto funciona regularmente.

As áreas de exploração localizadas na estrada do Catonho, sobre os Morros do Cachambi e do Valqueire foram embargadas. Na vertente oeste do Morro do Barro Vermelho registra-se a existência de antiga exploração, desativada e com obras de contenção representadas por um tipo de terraceamento.

Em todos os casos citados a exploração ultrapassa o limite da cota 100m (Morro Barro Vermelho, 183m; Morro do Mato Alto, 174m; Morro do Cachambi, 265m), considerada de preservação ambiental. Por outro lado, estas áreas, além da erosão antropogênica característica do tipo de exploração, estão sujeitas a um intenso processo de erosão pelas águas pluviais, fazendo com que as mesmas sejam áreas-fontes de sedimentos carreados em suspensão pela rede hidrográfica. Este fato pode ser observado freqüentemente durante a ocorrência de chuvas intensas com a mudança da coloração das águas do rio Tindiba, que recebe as águas do rio da Covanca, em cuja bacia localizam-se as saibreiras do Vale do Paraíso e do Morro do Barro Vermelho.

Finalmente, observa-se que nos dois períodos considerados, é significativa a participação de áreas arborizadas no interior das áreas construídas, sendo representadas no mapa de uso do solo diferentes categorias de áreas verdes, nas quais se incluem os quintais, pomares, parques e áreas de lazer.

4.2. Dados Estatísticos

A evolução do crescimento populacional do bairro de Jacarepaguá pode ser avaliada pelo que está disposto na Figura 7.

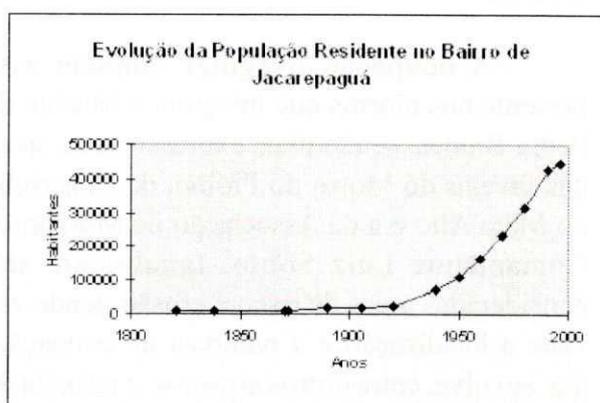


Figura 7. População Residente de Jacarepaguá.
Fontes: Abreu, M., 1986 e IPP, 1997.

Embora o período iniciado na década de 60 não represente o de maior crescimento relativo da população, em números absolutos o resultado é significativo, notando-se que a participação do efetivo populacional do bairro sobre o total municipal salta de 5% para 8% no período de 1960 a 1996. Neste período, enquanto a população do município do Rio de Janeiro passou de 3.307.163 habitantes em 1960 para 5.551.538 habitantes em 1996, representando um crescimento de 67%, o bairro de Jacarepaguá (XVI RA) passou de 166.672 habitantes para 446.360 habitantes no mesmo período, o que representa um crescimento de 172% (IPP, 1997). Este crescimento pode ser constatado pelos valores de densidade populacional dos bairros

da XVI RA e do município do Rio de Janeiro nos anos de 1991 e 1996 (Figura 8).

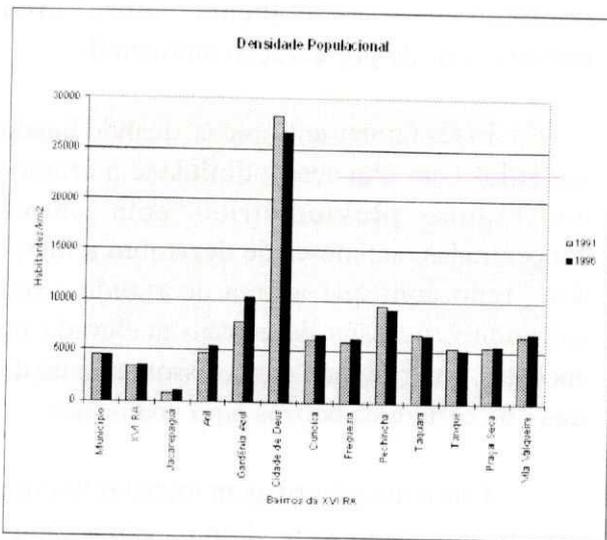


Figura 8. Densidade Populacional dos Bairros da XVI RA
Fonte: IPP, 1997.

Contudo, observa-se que, considerando a variação relativa da população na área de estudo no período de 1991 a 1996, houve um decréscimo nos bairros do Pechincha (-3,3), Taquara (-2,4) e Tanque (-4,8), verificando-se crescimento somente na Praça Seca (2,6)

Dados do IBGE (1996) indicam um aumento no número de setores censitários localizados em favelas, no período de 1985 a 1991, sendo significativo em alguns bairros localizados na área de estudo, sobretudo na Taquara, Tanque e Praça Seca (Tabela 1).

Tabela 1. Setores Censitários Localizados em Favelas nos Bairros da Bacia do Rio Tindiba.

Bairro	Anos		
	1985	1991	1996
Taquara	2	6	6
Tanque	0	5	3
Praça Seca	8	16	9

Fonte: IBGE, 1996.

O mapa publicado pelo IPP (1999), com a localização das áreas de favelas e loteamentos irregulares, ilustra bem a distribuição espacial deste tipo de ocupação no município do Rio de Janeiro.

A malha urbana expandiu-se em direção às encostas e tornou-se mais densa nas áreas de baixadas. Dados do Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro (IPP, 1995-1997) revelam que a densidade da área construída nos bairros que compõem a área de estudo são: XVI RA (0,11); Pechincha (0,35); Taquara (0,19); Tanque (0,14) e Praça Seca (0,13). Para este cálculo é considerada a relação entre a área total construída e a área territorial líquida (descontadas as áreas localizadas acima da cota 100m), em m², e não tendo sido incluídos os imóveis informais, não cadastrados na Secretaria Municipal de Fazenda. Comparando-se estes valores com o total municipal (0,14) e com áreas de densidades elevadas como Copacabana (1,86) ou o Centro da cidade (1,29) verifica-se que, na área de estudo, somente os bairros do Pechincha e da Taquara apresentam valores acima da média municipal, embora muito inferiores aos bairros do Centro da Cidade e de Copacabana.

O elevado crescimento populacional dos bairros da XVI RA nos últimos 40 anos, imprimiu à região um padrão de uso do solo urbano caracterizado pelo predomínio de áreas construídas para fins residenciais (82,03% na XVI RA; 87,65% no Pechincha; 75,21% na Taquara; 86,84% no Tanque e 90,51% na Praça Seca), com a existência de áreas livres de ocupação, nas quais ainda é marcante a presença de casas com quintais arborizados e áreas verdes, onde se incluem praças, parques e jardins. Dados estatísticos indicam que a XVI RA possuía um total de 61 logradouros identificados nas categorias de praças, parques e jardins recobrando uma área de

aproximadamente 44 km², o que corresponde a 23,84% do total municipal (IPP, 1998). Deste total, 0,27 km² se distribuem pelos bairros do Pechincha, Taquara, Tanque e Praça Seca, representados por 17 praças e 3 largos.

Este crescimento recente ainda pode ser avaliado pela faixa de idade dos imóveis existentes na Região Administrativa de Jacarepaguá. Do total de 104.121 imóveis existentes em 1999, 66.156 (63%) tinham menos de 20 anos e 32.554 (31%) situavam-se entre 21 e 44 anos, ou seja, 94% dos imóveis existentes em 1999 tinham idade inferior a 50 anos. Embora estes dados não possam ser considerados de forma absoluta, indicam que houve um crescimento recente e uma renovação na área construída, principalmente se considerarmos que grande parte do casario antigo foi substituído por modernos condomínios ou prédios comerciais e de serviços. Isto pode ser constatado pela participação minoritária do número de imóveis com idade superior a 45 anos (5.411, ou 5%).

5. Conclusões

O processo de degradação que a área de estudo está sendo submetida não restringe-se ao crescimento urbano recente. O mesmo iniciou-se com as atividades econômicas ligadas à agricultura e à pecuária, responsáveis pelo desmatamento das encostas e a conseqüente redução da cobertura florestal. Na década de 1950, como atestam fotografias aéreas do ano de 1957, embora a área construída já apresentasse extensão considerável, ainda eram significativas as áreas recobertas pelos remanescentes florestais.

A ocupação recente, associada ao crescimento populacional acelerado a partir da década de 1960, traduz-se em um adensamento da malha urbana existente e em uma expansão

desta em direção às encostas desmatadas, materializada pelas favelas e loteamentos irregulares, que avançam sobre áreas consideradas de preservação ambiental.

Esses fatores antrópicos, quando ligados aos solos com alta susceptibilidade à erosão e um regime pluviométrico com chuvas concentradas nos meses de dezembro a março, têm feito com que a área de estudo venha sofrendo processos de erosão acelerada nas encostas, contribuindo para o assoreamento dos rios que cortam os bairros aqui analisados.

Esta é uma abordagem inicial referente a uma área que vem sofrendo uma gama variada de impactos ambientais, devido ao desmatamento, crescimento urbano rápido e desordenado e às condições do meio físico.

6. Bibliografia

- ABREU, M. A. Evolução Urbana do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Iplanrio, 1997, 156p.
- ANDERSON, J.R., HARDY, E.E., ROACH, J.T. E WITMER, R.E. Sistema de Classificação do Uso da Terra e do Revestimento do Solo para a Utilização com Dados de Sensores Remotos. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 78p.
- ASCE. Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers. New York: Manuals and Reports of Engineering Practice, 37, 1969
- BASTIAN, O. E RÖDER, M. Assessment of landscape change by land evaluation of past and present situation. Landscape and Urban Planning. Elsevier, 41, p. 171-182, 1998.
- BIDONE, F.R.A. E TUCCI, C.E.M. Microdrenagem. In: Tucci, C.E.M, Porto, R.L; Barros, M.T. (organizadores). Drenagem

- Urbana. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS.p. 77-105, 1995.
- BLACK, A.E., STRAND, E., WRIGHT, R.G., SCOTT, J.M., MORGAN, P. E WATSON, C. Land use history at multiple scales: implications for conservation planning. *Landscape and Urban Planning*, Elsevier, 43, p.49-63., 1998.
- CASTELLO BRANCO, M.L.G. E GUSMÃO, R.P. O Processo de Urbanização do País e suas Conseqüências no Meio Ambiente. In: *Diagnóstico Brasil - a Ocupação do Território e o Meio Ambiente*, IBGE. Rio de Janeiro, 1990, 170p.
- CORRÊA, A. M. O Sertão Carioca. Rio de Janeiro. Secretaria Municipal de Administração. 1932.
- CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (Orgs.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. p. 211-252, 1998.
- CUNHA, S.B. E GUERRA, A.J.T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J.T. e CUNHA, S.B. (Orgs.) *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. p. 337-379, 1998.
- DAVIDOVICH, F.R. Considerações sobre a Urbanização no Brasil. In: CHRISTOFOLLETI, A. et al (organizadores), *Geografia e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo: Editora Hucitec. p. 79-96, 1995.
- DOUGLAS, I. Urban Geomorphology. In: FOKES, P.G. e VAUGHAN, P.R. (Ed). *A Handbook of Engineering Geomorphology*. Glasgow: Blackie & Son Ltd. p.270-283, 1986.
- GOUDIE, A. *The human impact on the natural environment*. Oxford: Basil Blackwell Ltd. 338p, 1986.
- GUERRA, A.J.T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (Orgs.). *Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 149-209, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. *Dados Comparativos das Malhas Setoriais Censitárias 1991-1996*. Rio de Janeiro: dgc/detre, 1996.
- INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS - IPP. *Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. 1997, CD-ROM.
- _____. *Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1998.
- _____. *Mapa de Favelas e Loteamentos Irregulares/Clandestinos do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1999.
- JOURNAUX, A. *Integrated environmental cartography: a tool for research and land-use planning*. MAB Technical Notes 16. Paris: UNESCO, 1987.
- PORTO, R. L. escoamento superficial direto. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.; Barros, M.T. (organizadores). *Drenagem Urbana*. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS. p.107-165, 1995.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. e LIMA, J.C.A. *Classificação da Vegetação*

Brasileira adaptada a um Sistema Universal.
Rio de Janeiro: IBGE, 1991, 124p.

Departamento Geral de Patrimônio Cultural,
1992.

VIANNA, H. Baixada de Jacarepaguá: Sertão e
"Zona Sul". Rio de Janeiro: Secretaria
Municipal de Cultura, Turismo e Esportes:

WILKEN, P.S. Engenharia de Drenagem
Superficial. São Paulo: CETESB, 1978,
477p.