

Estudo das características socioeconômicas e ambientais da microbacia do Rio Comprido*

Daniela Yumi Makinodan*
Sandra Maria Fonseca da Costa♦

Palavras-chave: Situação socioeconômica; microbacia; planejamento territorial; aptidão física.

Resumo

O enfrentamento dos problemas ambientais urbanos vem se tornando cada vez mais essencial na medida que dele depende diretamente uma boa qualidade de vida da população em geral. O planejamento territorial que considera a bacia hidrográfica como unidade de gestão é a melhor opção, pois é a garantia de realizar sua ocupação e utilização ambientalmente correta, assegurando a conservação dos recursos naturais. Com isso, descartam-se os limites políticos e consideram-se os limites relacionados aos elementos físicos que compõem a bacia. O presente trabalho apresenta um estudo feito na microbacia do Rio Comprido, localizada numa área limítrofe entre dois municípios da região do Vale do Paraíba – SP, São José dos Campos e Jacareí. Chegou-se a um quadro de aptidão física da área a partir do levantamento e do cruzamento das características de três elementos físicos: solo, drenagem e declividade. Também foram levantados os dados socioeconômicos da população residente que foram relacionados à aptidão física com o objetivo de avaliar a segregação socioambiental da área de estudo. Assim, verificou-se que a distribuição da população ao longo da microbacia se dá pela capacidade de cada família em pagar pela sua moradia, estabelecendo, dessa maneira, duas situações de segregação: a segregação imposta e a auto-segregação.

* Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú-MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.

*UNIVAP – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, São José dos Campos.

♦ UNIVAP – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, São José dos Campos.

Estudo das características socioeconômicas e ambientais da microbacia do Rio Comprido*

Daniela Yumi Makinodan*
Sandra Maria Fonseca da Costa*

1 - Introdução

A cidade capitalista típica do Terceiro Mundo vem experimentando um crescimento acentuado, que aos poucos expressa na sua forma e na sua estrutura todo o conteúdo social, típico das relações sociais que aí predominam, relações sociais extremamente desiguais, conflituosas e antagônicas (BORZACCHIELLO apud CARLOS, 1994).

As formas de ocupações da cidade estão intrinsicamente ligadas ao cotidiano das pessoas em momentos históricos específicos. O uso do solo urbano é disputado pelos vários segmentos da sociedade de forma diferenciada, gerando conflitos entre indivíduos e usos. Esses conflitos são orientados pelo mercado, mediador fundamental das relações que se estabelecem na sociedade capitalista, produzindo um conjunto limitado de escolhas e condições de vida (CARLOS, 1992).

Dessa extrema desigualdade ocorre a segregação. A noção de segregação está atrelada a novas espacialidades que emergem nas grandes cidades capitalistas, em especial os espaços residenciais excludentes das camadas sociais superiores (LAGO, 2000).

Nas cidades brasileiras, o modelo tradicional de crescimento – ricos na área central e a pobreza cada vez mais empurrada para a periferia – acentuou-se no século XX. Apenas depois dos anos 70, algo semelhante ao modelo americano (suburbanização) surge em algumas cidades, com edificação de condomínios ricos em terrenos afastados (TASCHENER e BÓGUS, 2000). Ocorreu no período de 1970/80, um extraordinário crescimento do número de edifícios de apartamentos produzidos para as classes médias nas áreas centrais, o que consolidou o padrão segregador de estruturação do espaço urbano, caracterizado, grosso modo, pela moderna produção residencial no centro e pela conseqüente expulsão das camadas populares para a periferia (LAGO, 2000).

Acompanhando esta segregação estão os problemas ambientais (ecológicos e sociais), pois estes não atingem igualmente todo o espaço urbano. Atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas do que as classes mais elevadas.

De acordo com Corrêa (1989), as diferenças que cada grupo social tem de pagar pela residência que ocupa resultam na seguinte situação: a auto-segregação e a segregação imposta. Esta refere-se à segregação imposta aos grupos sociais que não tem como e onde morar, e aquela à da classe dominante. A segregação aparece, aqui, com um duplo papel: o de ser um meio de manutenção dos privilégios por parte da classe dominante e o de meio de controle social por esta mesma classe sobre os outros grupos sociais. Esses grupos sociais “dominados”, diante do processo de valorização da terra e da habitação, acabam ocupando as piores terras, as que não interessam, num determinado momento, à expansão da mancha urbana (CARLOS, 1992).

* Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú-MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.

*UNIVAP – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, São José dos Campos.

♦ UNIVAP – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, São José dos Campos.

Na ótica do planejamento ambiental, o estudo da articulação entre sociedade e espaço a partir de microbacias hidrográficas representa a possibilidade de rompimento da dissociação nos estudos sobre sociedade/natureza. A microbacia tem despertado interesse aos planejadores urbanos uma vez que é considerada uma unidade natural da paisagem, que contém uma organização de recursos e atividades interligados e interdependentes, e não relacionados com limites políticos (IRWIN & WILLIAMS apud LIMA, 1999). Isso porque a cidade não deve ser vista como um fenômeno isolado. Ela é inseparável da região da qual faz parte, bem como depende da evolução que se processa no espaço regional. A planificação urbana é parte integrante da planificação regional (GOMES, 1985).

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre as limitações impostas pelo meio físico e a condição socioeconômica da população, na microbacia do Rio Comprido, analisando a segregação socioambiental. Uma análise mais detalhada pode ser vista na dissertação de mestrado realizada por Makinodan (2004).

Assim, ao se abordar a microbacia do Rio Comprido para a análise dessas relações homem/natureza, os motivos que levaram a isso foram principalmente a sua localização periférica de dois importantes municípios do estado de São Paulo, São José dos Campos e Jacareí, que vem sofrendo os impactos ambientais resultantes da expansão da mancha urbana desses dois municípios, com um processo acelerado, em alguns trechos, de degradação socioambiental.

Para realizar o presente trabalho foram necessários levantar e analisar as características físicas da área, avaliar as limitações impostas pelo meio físico, considerando nessa análise a segregação socioespacial, de acordo com a metodologia proposta por Costa (1996).

2 - A área de estudo

2.1 -A microbacia do Rio Comprido

A microbacia do Rio Comprido localiza-se a leste, estendendo-se no sentido sudeste-noroeste do município de Jacareí, e na parte sul do município de São José dos Campos, estando, desta forma, numa área de divisa de municípios (figura 1).

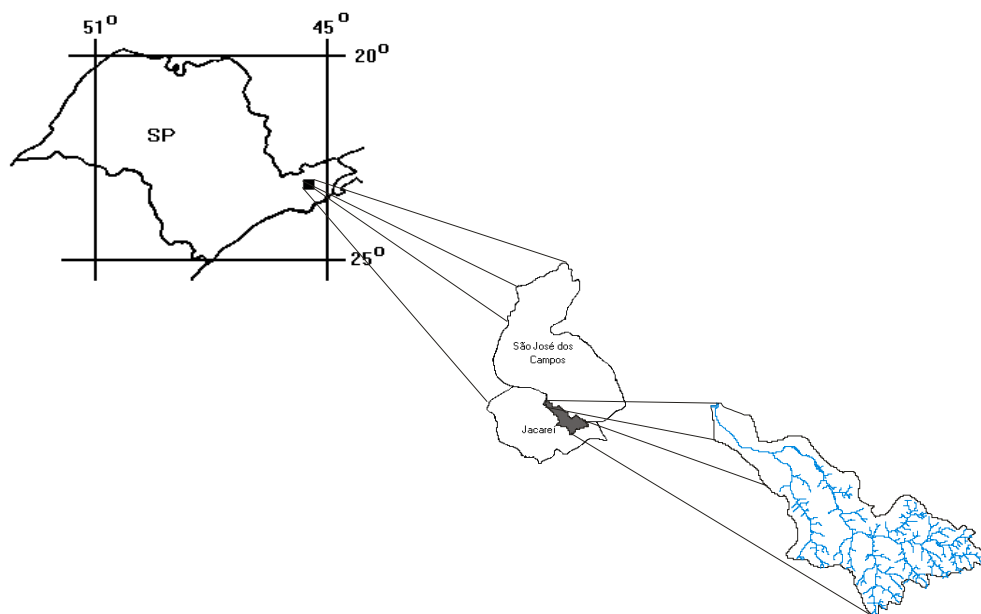


Figura 1 – Localização da área de estudo

Ao se abordar a microbacia do Rio Comprido para a análise das relações homem/natureza, os motivos que levaram a isso foram principalmente a sua localização periférica de dois importantes municípios do estado de São Paulo, São José dos Campos e Jacareí, que vem sofrendo os impactos ambientais resultantes da expansão da mancha urbana desses dois municípios, com um processo acelerado em alguns trechos de degradação socioambiental. Nessa área existe um variado uso da terra, tais como indústrias, bairros populares, condomínios fechados de alto luxo, condomínios fechados destinados às pessoas de menor renda, áreas de favelização, muitos loteamentos residenciais e industriais em implantação entre outros, o que evidencia a disputa pelo espaço por vários segmentos.

3 – Caracterização do meio físico

Foram elaborados os mapas de drenagem, clinográfico e de solos da área de estudo, conforme descrição a seguir:

3.1 - Elaboração do mapa de distância das margens e nascentes

Considerando a importância da preservação da mata ciliar para a preservação do solo, contenção dos processos de erosão e assoreamento e para a manutenção dos recursos hídricos, da fauna e da flora, foi elaborado o mapa de potencial à ocupação a partir da drenagem.

A elaboração desse mapa baseou-se no novo Código Florestal Federal, com modificações da Medida Provisória nº 2.166-65, de 28 de junho de 2001 que considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura. Além de faixa de 50 metros em torno de lagoas, lagos, reservatórios naturais ou artificiais, de nascentes e “olhos d'água” em qualquer situação topográfica.

Assim, para os canais de drenagem da microbacia, por não terem uma largura muito extensa, foi considerada a distância de 30 metros da drenagem e a distância de 50 metros das nascentes como áreas impróprias à ocupação, sendo essas áreas denominadas Área de Preservação Permanente.

Para a identificação dos canais de drenagem foram utilizadas as cartas topográficas elaboradas pelo IGC (1977), folhas: SF-23-Y-D-II-NO-B, SF-23-Y-D-II-NO-D, SF-23-Y-D-II-3-NO-F, SF-23-Y-D-II-3-NE-A, SF-23-Y-D-II-3-NE-C, SF-23-Y-D-II-3-NE-E, que abrangem a área de estudo. As informações foram digitalizadas no SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas) que é um SIG (Sistema de Informação Geográfica) elaborado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e funciona como um banco de dados geográfico. O SPRING baseia-se principalmente em: integração de dados entre imagens de satélite, mapas temáticos e cadastrais, e modelos numéricos de terreno, além da facilidade de seu uso. Este mapa pode ser visualizado na figura 2.

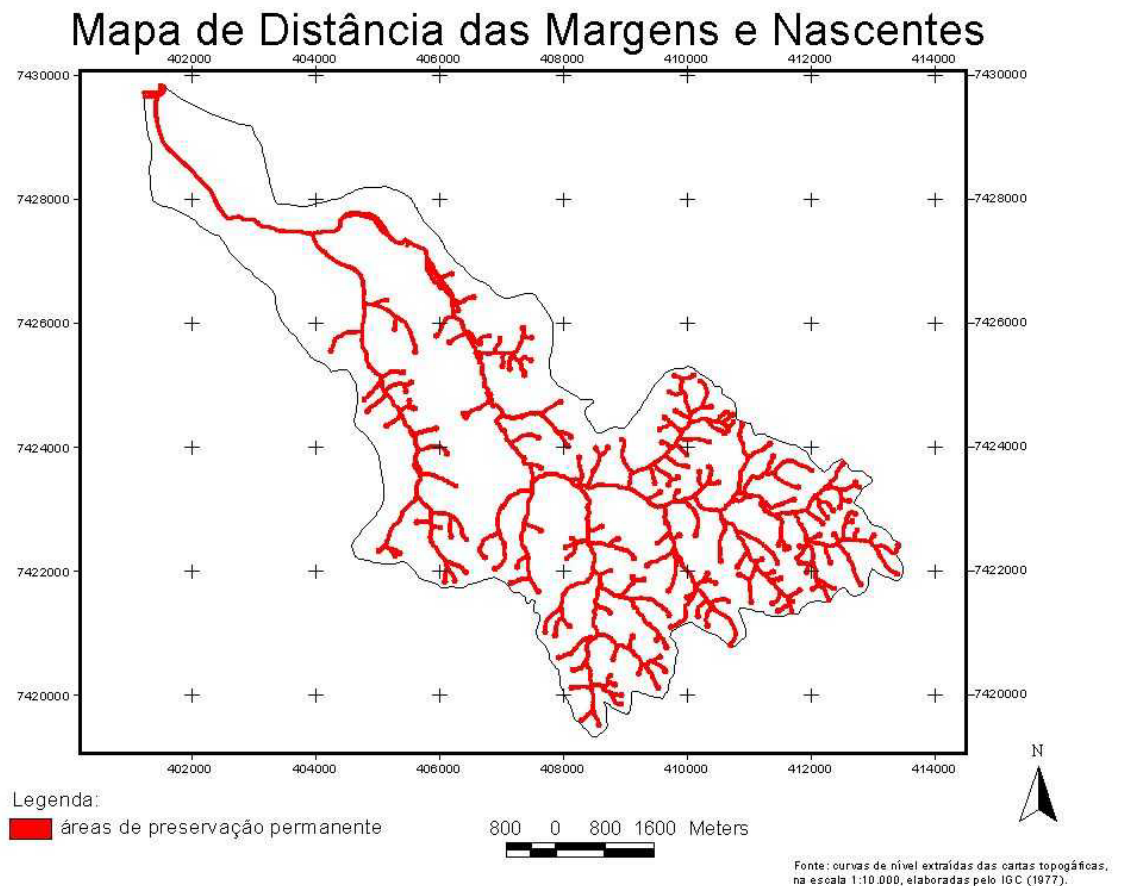


Figura 2 – Mapa de distância das margens e nascentes

Como pode ser observado no mapa da figura 2, as Áreas de Preservação Permanentes da microbacia acompanham os canais de drenagem, numa distância de até 30 metros partindo das margens do rio, e uma distância de até 50 metros a partir das nascentes. Toda essa área, conforme a Lei 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, proíbe o parcelamento de terrenos sujeitos à inundação ou situados à beira de cursos d'água que periodicamente são inundados pelas cheias. Há também outras razões para que as Áreas de Preservação Permanentes sejam mantidas: possuem importante papel na proteção e manutenção da flora e da fauna nativas e dos recursos hídricos.

As Áreas de Preservação Permanentes (APP) da microbacia do Rio Comprido, em alguns trechos, vêm apresentando situações como: desmatamentos, ocupações com moradias, assoreamentos em decorrência dos escorregamentos das encostas ocupadas, depósitos de lixo, que vão na contramão do que está diz a lei.

O Rio Comprido, principal rio da microbacia, serve de limite entre os municípios de São José dos Campos e Jacareí. A preservação da Área de Preservação Permanente, neste caso, é fundamental para manter esse limite. O que vem ocorrendo, em alguns trechos da bacia, é o processo de conurbação entre as manchas urbanas dos dois municípios, com a retirada da vegetação, aterro da APP, aberturas de ruas, ocupação de moradias de baixa renda.

Assim, a ocupação das Áreas de Preservação Permanentes, deve ser evitada. No caso de áreas que possuem algum tipo de ocupação, deve-se pensar em medidas de recuperação, como por exemplo: mudar do local a população residente (oferecendo outras alternativas, e não simplesmente expulsando), promover o reflorestamento com espécies nativas, limpar os canais fluviais e as áreas adjacentes; e o mais importante, fiscalizar as áreas ainda não ocupadas.

3.2 – Elaboração do mapa clinográfico

Para produzir este mapa foram digitalizadas as curvas de nível das cartas topográficas na escala 1: 10.000, produzidas pelo IGC no ano de 1977, no SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas). A partir dessa digitalização, utilizando-se a opção do sistema “geração carta de declividade”, foi produzida a referida carta.

A classificação da declividade quanto às restrições à ocupação foi realizada considerando-se os riscos de inundação/encharcamento e possibilidade de ocorrência de processos erosivos que condicionam desabamentos/desmoramentos.

As descrições das classes clinográficas consideradas para a microbacia do Rio Comprido encontram-se na tabela 1 e a sua espacialização na figura 3.

Tabela 1
Classes clinográficas para a microbacia do Rio Comprido

< 5%	Áreas quase planas, adequadas à urbanização (no caso de vertentes e/ou topos retilíneos), ou inadequadas (no caso de planícies fluviais, pelos riscos de inundação).
5% a 10%	Áreas com moderada susceptibilidade à erosão, com poucas exigências para sua urbanização.
10% a 20%	Áreas com forte susceptibilidade à erosão necessitando de adequado manejo para sua urbanização.
20% a 30%	Áreas com escoamento superficial muito rápido e muito forte susceptibilidade à erosão a urbanização deve ser controlada com medidas especiais.
> 30%	Áreas extremamente susceptíveis à erosão urbanização com severas restrições, segundo a Lei 6.766/79.

Fonte: Adaptado de Leal (1995).

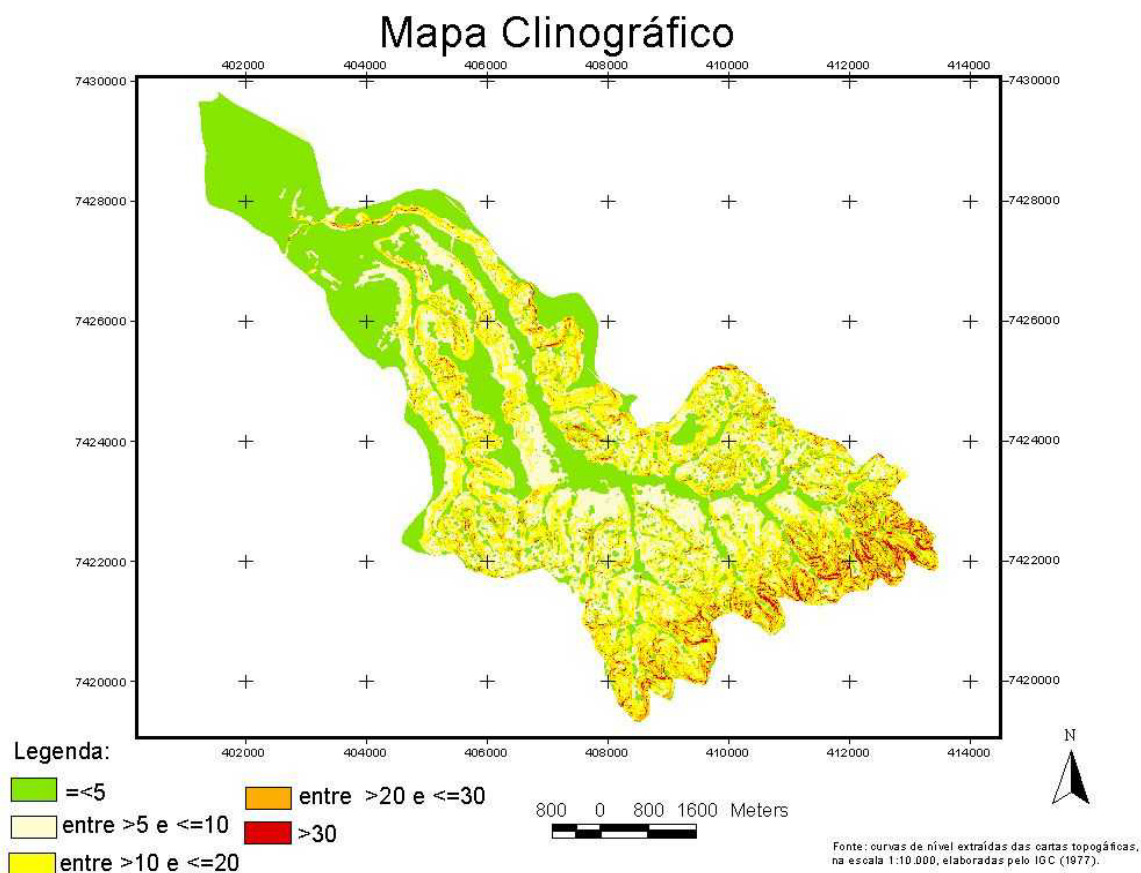


Figura 3 – Mapa clinográfico

3.3 – Elaboração do mapa de solos

A elaboração deste mapa ocorreu a partir da extração de informações do mapa de solo do Vale do Paraíba disponível na escala 1: 250 000, produzido pelo MAVALE (1992). Optou-se por essa alternativa, ou seja, utilizar um mapa de solos com escala tão generalista, uma vez que esse material era o que havia de mais próximo ao atendimento das necessidades de se conhecer os tipos de solo da área de estudo em questão. Ao mesmo tempo, não seria possível realizar um levantamento dos tipos de solos em trabalho de campo com as metodologias recomendadas por profissionais da área.

Foram identificados quatro tipos de solos na microbacia: Podzólico Vermelho Amarelo Álico (PVA 23), Podzólico Vermelho Amarelo Álico (PVA 19), Latossolo Vermelho Amarelo Álico (LVA 9) e Gleí Húmico Álico (HGHa2). Foram trabalhados três parâmetros, tais como a textura, o relevo e a profundidade, como mostra a tabela 2. As áreas de ocorrência destes solos na microbacia podem ser visualizadas na figura 4.

Tabela 2
Tipos de solos da microbacia do Rio Comprido

Tipos de solos	Textura	Relevo	Profundidade
Podzólico Vermelho Amarelo Álico (PVA 23)	Argilosa	Plano a forte ondulado	Raso (105)
Podzólico Vermelho Amarelo Álico (PVA 19)	Argilosa	Forte ondulado	Profundo (200)
Latossolo Vermelho Amarelo Álico (LVA 9)	Arenosa	Plano a suave ondulado	Profundo (220)
Gleí Húmico Álico (HGHa2)	Argilosa	Plano	Raso (80)

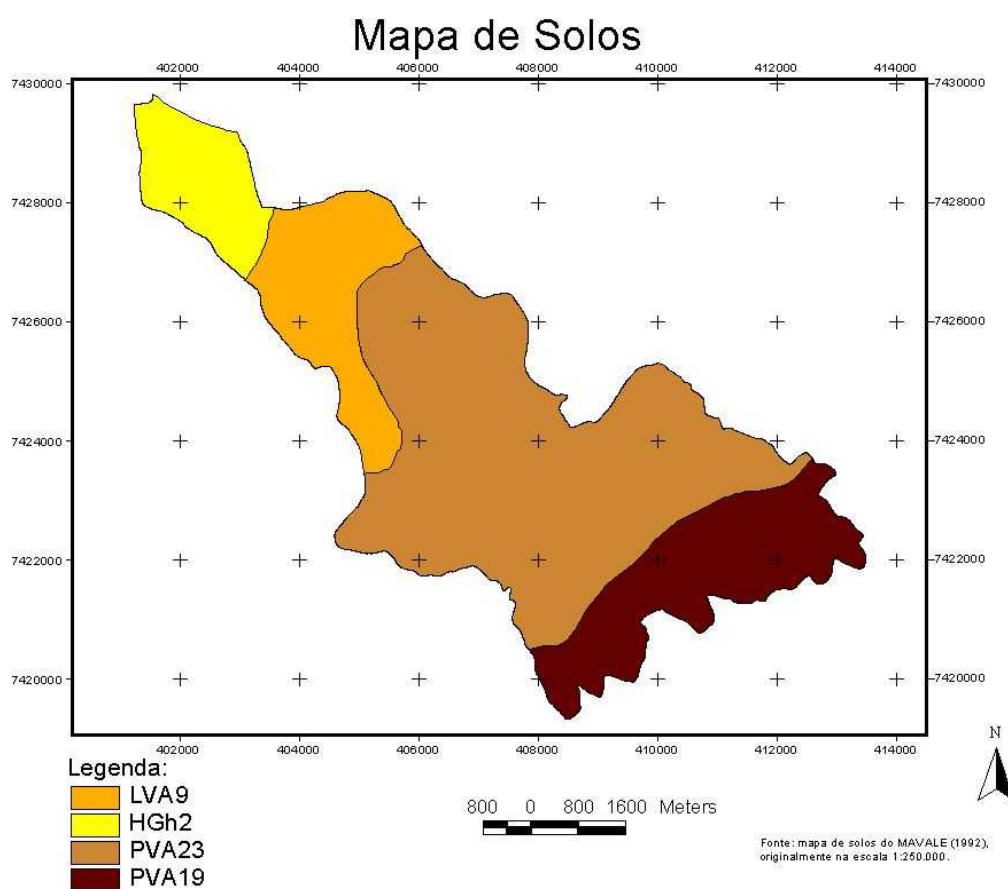


Figura 4 – Mapa de solos

3.4 - Caracterização da aptidão física

Essa caracterização foi realizada com a sobreposição dos mapas de declividade, de drenagem (potencial à ocupação) e de erodibilidade (aptidão do solo à erosão) no software Arc View, que é uma ferramenta de fácil manuseio que proporciona o poder de visualizar, explorar, questionar e analisar dados espaciais em computadores e foi criado pelo ESRI (Instituto de Pesquisa de Sistemas Ambientais). O objetivo do mapa de aptidão física é indicar os limites e potencialidades do meio físico para a ocupação humana, seguindo-se a metodologia proposta por Costa (1996).

Para a sobreposição de informações foram atribuídos números a cada classe dos mapas de drenagem, declividade e solos, como demonstrado na tabela 3.

Tabela 3
Valores atribuídos às classes dos mapas de drenagem, clinográfica e solo.

Identificação	Clinometria	Solo	Drenagem
1	0 a 5%	HGHa2	Distância de até 30 m do rio
2	6 a 10%	LVa9	Distância maior que 30 m do rio
3	10 a 20%	PVa23	
4	20 a 30%	PVa19	
5	> 30%		

Foram realizadas todas as combinações possíveis entre esses números, sendo que toda área com distância da drenagem até 30 metros que recebeu o valor 1 foi considerada imprópria à ocupação (esse foi um fator determinante). As áreas com declividade acentuada (maior que 30%) também foram consideradas impróprias, mas nesse caso, não foram encontradas áreas representativas dentro da bacia que possuíssem essa declividade. Um outro fator determinante para a não ocupação foi o solo hidromórfico, em todas as combinações que aparecesse o valor 1 ao solo, classificou-se como área impróprias à ocupação devido às características já citadas anteriormente.

As outras combinações dependem das características de solos e declividade o quais podem ser visualizadas na tabela 4.

Tabela 4
Regra de cruzamento e identificação das classes de aptidão da microbacia do Rio Comprido

CLASSES	DESCRIÇÃO	DECLIVIDADE	SOLO	DRENAGEM
Classe 1	Área propícia à ocupação	1	2	2
		1	3	2
		1	4	2
Classe 2	Área propícia à ocupação com restrições	2	2	2
		2	3	2
		2	4	2
Classe 3	Área propícia à ocupação com medidas especiais	3	2	2
		3	3	2
		3	4	2
Classe 4	Área propícia à ocupação com severas restrições	4	2	2
		4	3	2
		4	4	2
		5	2	2
		5	4	2
Classe 5	Área imprópria à ocupação	1	1	1
		1	1	2
		1	3	1
		1	4	1
		2	1	1
		2	2	1
		2	3	1
		2	4	1
		3	1	1
		3	2	1
		3	3	1
		3	4	1
		4	1	1
		4	2	1
		4	3	1
		4	4	1
		5	1	1
		5	1	2
		5	2	1
		5	3	1
		5	3	2
		5	4	1

Estas classes podem ser visualizadas no mapa da figura 5.

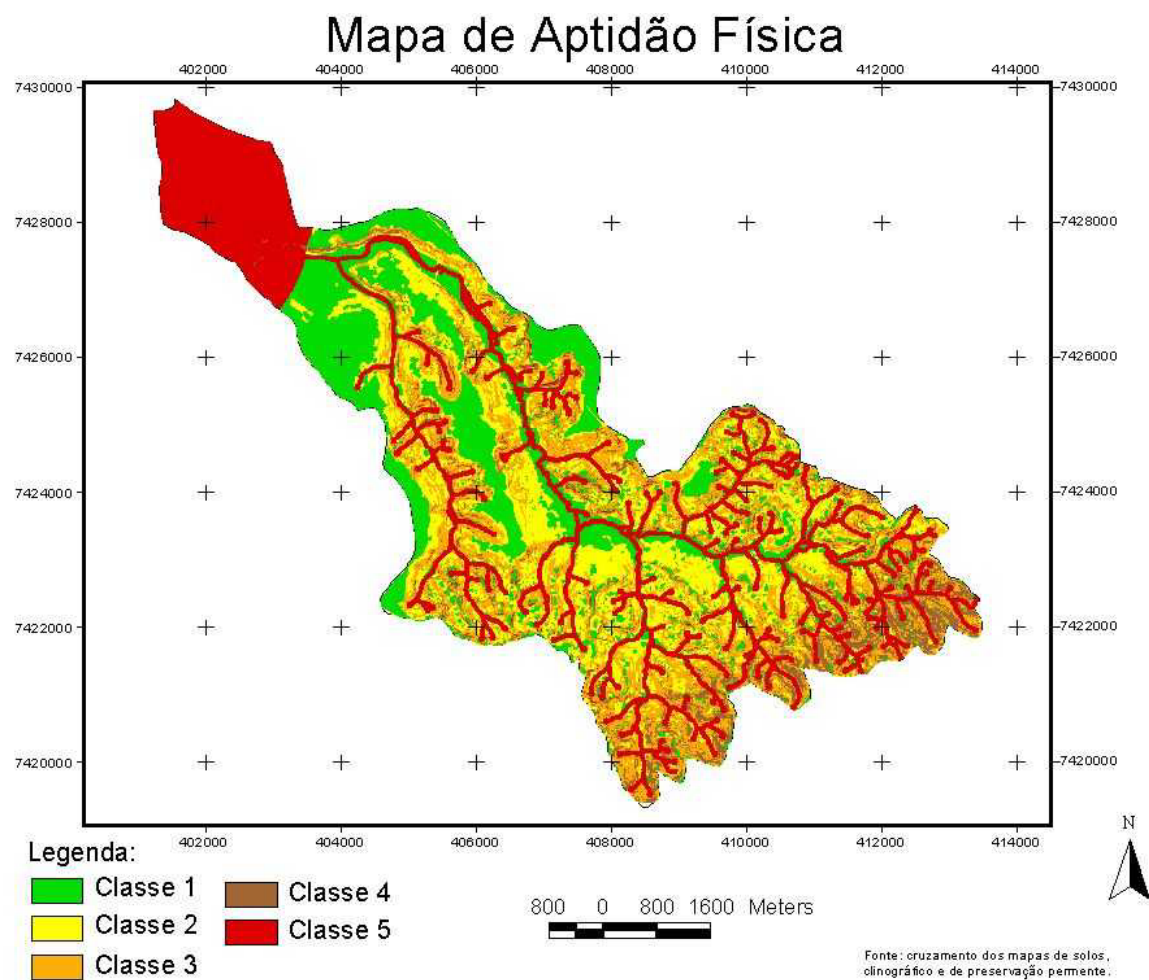


Figura 5 – Mapa de aptidão física

Assim, do total da área de estudo, cada classe está distribuída de acordo com a tabela

5.

Tabela 5
Área ocupada por cada classe de aptidão

Classes	Descrição	Área (km ²)	%
1	Área propícia à ocupação.	9,0	20,7
2	Área propícia à ocupação com restrições.	8,4	19,4
3	Área propícia à ocupação com medidas especiais	11,5	26,5
4	Área propícia à ocupação com severas restrições.	3,0	6,9
5	Área imprópria para a ocupação.	11,5	26,5

Para se chegar a essas classes de aptidão, um fator determinante foi a drenagem. Como se sabe, a ocupação próxima às margens de rios pode trazer sérios problemas, como por exemplo, enchentes, inundações e desmoronamentos de encostas (provocadas pelas alterações nas bacias hidrográficas).

Como já mencionado, o novo Código Florestal, com modificações da Medida Provisória nº 2.166-65, de 28 de junho de 2001, considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura. Dessa maneira, todos os cruzamentos em que os valores atribuídos (1 à drenagem, 1 e 3 ao solo e 5 à declividade), ou seja, as áreas próximas até 30 metros dos rios, com solos hidromórfico ou PVa23 (rasos) e declividade acima de 30% resultaram em áreas inadequadas à ocupação - **classe 5**, representando 26,5% do total da área de estudo. Essa classe se torna impedida a ocupação devido à existência de declividades acentuadas (>30%), de solo com alto grau de erodibilidade ou de Área de Preservação Permanente que são amparadas por leis estadual e federal. As florestas e demais formas de vegetação natural ao longo de cursos d'água, ao redor de lagoas, lagos, reservatórios naturais ou artificiais e áreas de nascentes devem ser conservadas e mantidas pelas suas funções protetoras (figura 6).

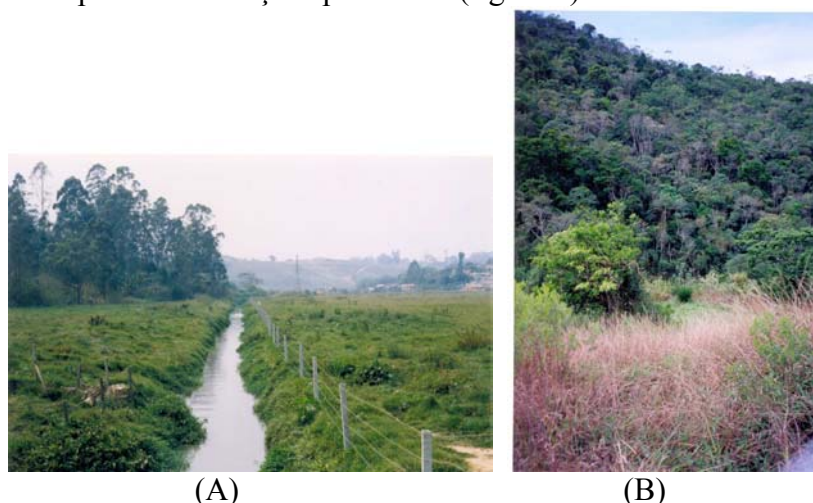


Figura 6 – Exemplos de áreas da classe 5:

- (A) Área de preservação permanente, proibida à ocupação devido aos riscos de inundação.
- (B) Uma área de declividade acentuada com cobertura vegetal natural que necessita ser preservada, não sendo permitida a sua ocupação de acordo com a legislação.

Para a definição da **classe 4**, que corresponde às áreas que podem ser ocupadas, mas com severas restrições (3% da bacia), foram atribuídos os seguintes valores: 2 à drenagem, 4 à declividade, e ao solo os valores 2, 3 e 4. Isso significa que com uma distância acima de 30 metros dos rios, ou seja, fora da Área de Preservação Permanente, com solos LVa9

(profundo), PVa19 (profundo) e PVa23 (raso) e a declividade de 20 a 30%, tais áreas, tomadas as devidas providências, podem ser ocupadas. Elas exigem cuidados severos para a sua utilização, o que as tornam desfavoráveis à ocupação urbana (figura 7). As características da classe 4 potencializam a instabilidade geotécnica, oferecendo sérios riscos à ocupação, principalmente se ocorrem relacionadas aos solos rasos, ou seja, mais susceptíveis à erosão. As frágeis condições dessas áreas, aliadas à ausência de vegetação e pavimentação, podem proporcionar o desenvolvimento da erosão superficial e subsuperficial, ocasionando movimentos de massa e desmoronamentos em áreas de vertente.



Figura 7 – Exemplos de áreas da classe 4:

(A) Esta foto mostra as condições desfavoráveis à ocupação, tais como a declividade acentuada e um solo raso. Porém, tomadas as devidas providências em relação à instalação da edificação, a área pode ser ocupada.

(B) Um exemplo de ocupação inadequada em área de risco, com declividade acentuada com precária infra-estrutura e falta de pavimentação.

A **classe 3** abrange a área propícia à ocupação, desde que sejam adotadas medidas especiais, representando 26, 5% do total da área da microbacia. Para formar essa classe, a combinação ocorreu entre o valor 2 da drenagem, 2, 3 e 4 do solo e 3 da declividade, ou seja, fora da Área de Preservação Permanente, solos: LVa9 (profundo), PVa19 (profundo) e PVa23 (raso) e declividade de 10 a 20%. Se tomadas as medidas especiais quanto ao tipo de solo e à declividade, essas áreas podem ser ocupadas, principalmente quando o solo apresentar alto grau de erodibilidade, pois podem surgir problemas relacionados com a maior possibilidade de ocorrência de erosão sob a forma de sulcos, ravinas e até voçorocas intensificadas pela ação das chuvas. No caso de áreas urbanizadas, onde se verifica a ausência de vegetação, pavimentação e sistema de drenagem pluvial, os solos ficam mais expostos e susceptíveis à degradação. Pode ocorrer o aumento de carga de sedimentos retirados das encostas os quais serão transportados e depositados nas áreas à jusante (figura 8).



Figura 8 – Exemplos de áreas da classe 3:

(A) Uma área em processo de ocupação, que se for retirada a vegetação (à direita da fotografia), poderá expor o solo à erosão e acarretar um acúmulo de sedimentos na várzea (parte inferior da fotografia).

(B) Área com um processo de ocupação residencial se desenvolvendo, preservando parte da vegetação natural existente no local.

A **classe 2** compreende as áreas propícias à ocupação, mas com restrições, representando 19,4% da microbacia. Essas áreas estão fora da Área de Preservação Permanente, portanto, recebe o valor 2, a declividade é suave de 6 a 10% também com valor 2, e os solos LVa9 (valor 2), PVa23 (valor 3) e PVa19 (valor 4). Trata-se de uma área favorável à ocupação devido, principalmente, às condições propícias de declividade, juntamente aos solos de baixa à média susceptibilidade à erosão que conferem boa permeabilidade. Tais características atenuam os processos erosivos, reduzindo a possibilidade de danos às estruturas das construções. Os eventuais problemas associados a essas áreas podem ser solucionados através de práticas simples, não demandando grandes custos adicionais no momento da instalação dos lotes e da infra-estrutura. Apesar de não oferecerem maiores riscos, a ocupação racional implicaria na consecução de projetos que garantam o disciplinamento do escoamento das águas pluviais e manutenção das obras urbanas (figura 9).



(A)



(B)

Figura 9 – Exemplos de áreas da classe 2:

(A) Área favorável à ocupação com declividade suave e atenção à implantação de construções.

(B) Área de declividade suave apropriada à ocupação, porém carente de serviços de infra-estrutura.

Por fim, a **classe 1**, a qual representa as áreas favoráveis à ocupação, representando 20,7% da bacia, resultou da interação dos valores 2 para a drenagem, 1 para a declividade (0 a 5%) e para os solos 2 (LVa9), 3 (PVa23) e 4 (PVa19). Essa classe ocupa um trecho de aproximadamente 9 km², portanto, uma área reduzida para ser utilizada para a ocupação, cerca de 20,7% do total da área. Para essas áreas serem ocupadas, é necessário que sejam atendidas exigências específicas para a implantação de lotes, da infra-estrutura e do sistema viário, em relação ao acúmulo de água em superfície, independentemente do grau de erodibilidade do solo (figura 10).



(A)



(B)

Figura 10 – Exemplos de áreas da classe 1:

(A) Lotes à venda em área com relevo plano e presença de vegetação natural.

(B) O relevo plano exige atenção em relação à drenagem das águas pluviais para não haver um encharcamento na superfície.

4 - Características socioeconômicas

O processo de urbanização ocorrido nas últimas três décadas tem afetado o equilíbrio ambiental das cidades com elevados índices de degradação. A produção do espaço, quando não é acompanhada de um planejamento que considere suas características e aptidão física à ocupação, reflete os efeitos negativos da relação sociedade/natureza (ROSSINI, 2000).

Nessas condições, a ocupação inadequada do meio físico provoca o aparecimento de sérios problemas ambientais, tais como a inadequação das infra-estruturas, carências de áreas verdes, acúmulos de dejetos e poluentes do ar e da água, lixo urbano, despejo de esgoto, erosão do solo, assoreamento dos rios, enchentes e dificuldades de circulação de pessoas e de veículos, os quais interferem diretamente na qualidade ambiental e de vida da população (ROSSINI, 2000).

Assim, além do levantamento das características do meio físico da microbacia do Rio Comprido, é importante que se acrescente os seus dados socioeconômicos, para verificar o processo de segregação socioespacial, ou seja, como se dá a apropriação da terra pelas diferentes classes sociais, e conseqüentemente, os problemas ambientais a que estão submetidas. Esses dados, como já mencionado, foram extraídos do Censo 2000, utilizando-se os setores censitários referentes à área de estudo.

Para a caracterização socioeconômica da microbacia do Rio Comprido foram utilizados os dados do Censo realizado pelo IBGE no ano de 2000. Para isso, foi necessário identificar quais eram os setores censitários definidos pelo IBGE (2000), que abrangiam a área de estudo. O trecho da microbacia pertencente a São José dos Campos abrange 24 setores, identificados pelos números: 397, 482, 483, 498, 518, 544, 545, 556, 557, 558, 559, 589, 590, 599, 600, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610 e 611; e o de Jacareí abrange 10 setores: 160, 161, 162, 163, 181, 182, 184, 187 e 189 (figura 11). Cada setor possui informações sobre a população residente a partir de variáveis definidas pelo IBGE (2000), que são: nível de instrução, nível de renda e condições dos domicílios.

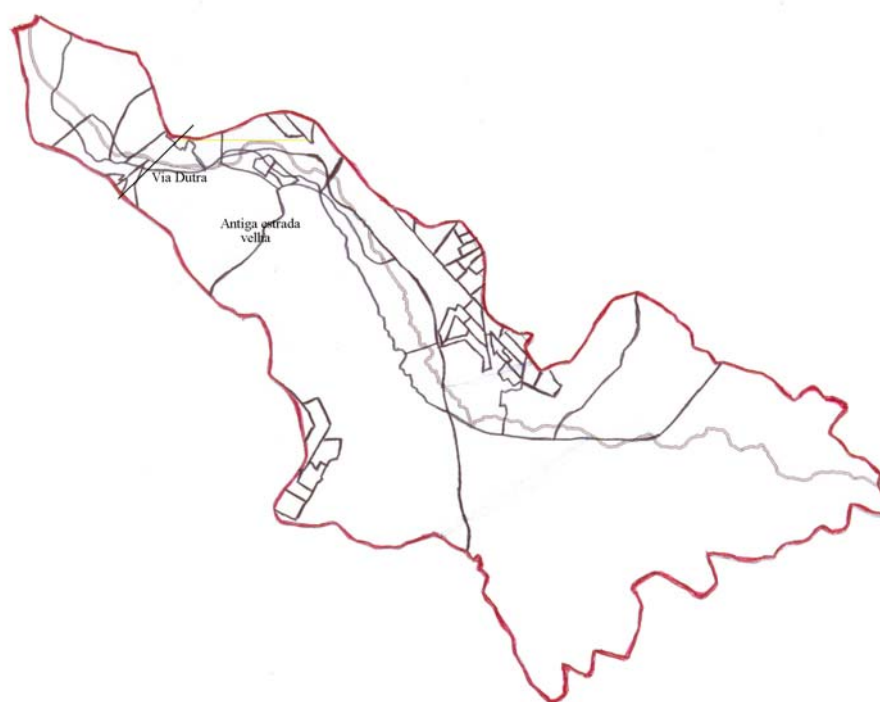


Figura 11 – Setores censitários da microbacia do Rio Comprido

Fonte: Censo demográfico do IBGE (2000).

De acordo com o IBGE (2000), domicílio é o local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que esteja sendo utilizado como tal. Os critérios essenciais desta definição são os de separação e independência. Foi verificada a existência de aproximadamente 7593 domicílios na microbacia do Rio Comprido, sendo 4736 no trecho pertencente ao município de São José dos Campos e 2857 no município de Jacareí.

Com estes dados, pode ser observado uma maior concentração de domicílios no trecho pertencente a São José dos Campos, apesar de possuir uma área bem menor em relação ao trecho de Jacareí. Além disso, os domicílios não estão distribuídos uniformemente por toda a área da bacia. Eles se encontram, principalmente, próximos aos eixos rodoviários Presidente Dutra e Geraldo Scavone (antiga estrada velha). Há desde trechos ocupados por chácaras de lazer até trechos ocupados por conjuntos residenciais densamente povoados em precárias condições (barracos), satisfatórias condições (bairros populares) e ótimas condições (mansões).

Existe uma tendência de aumento da participação dos domicílios na área pertencente à Jacareí, pois toda essa área está em uma zona de expansão urbana, de acordo com a Lei 2874/90. Na parte de São José dos Campos, de acordo com a Lei 7379/97, com exceção das zonas destinadas ao uso predominantemente industrial e especial de proteção ambiental, todas as outras áreas também podem vir a ter um aumento dos domicílios, com a permissão da lei de zoneamento urbano do município.

Uma importante observação a ser feita é que há num mesmo bairro, domicílios em diferentes condições. Pôde ser constatada essa situação em trabalhos de campo, com casas em precárias condições coexistindo com casas bem construídas (figura 12). Já em condomínios fechados, tanto de alto luxo quanto naqueles destinados à população de menor renda, isso não ocorreu, havendo uma homogeneização no padrão dos domicílios (figura 13). Além desses condomínios, há também alguns bairros onde predominam domicílios bastante parecidos um dos outros, principalmente no sistema de auto-construção, destinados à população de baixa renda (figura 14).



Figura 12 - Bairros com domicílios em diferentes condições. À direita da fotografia, uma casa em precárias condições e à esquerda uma casa com um padrão melhor de construção, coexistindo bem próximas uma da outra.



Figura 13 - Homogeneização do padrão das casas em condomínio fechado.

(A) Homogeneização do padrão das casas em condomínio fechado de alto luxo.

(B) Homogeneização do padrão das casas em condomínio fechado destinado à população de menor renda.



Figura 14 - Homogeneização do padrão das casas destinadas à população de baixa renda.

As condições dos domicílios da microbacia do Rio Comprido refletem a realidade de ocupação de uma das áreas periféricas dos dois municípios. Foi constatada uma diversificação nos tipos de domicílios que acompanha a variação do nível de renda da população residente. Essa diversificação pôde ser verificada através do tamanho das residências, do tipo de material empregado, do local ocupado (condições físicas), existência (ou falta) de pavimentação, que foram observados através dos trabalhos de campo.

Além desses fatores citados, há outros de extrema importância que também foram levantados, tais como abastecimento de água, tipo de esgotamento sanitário e destino do lixo. Apesar da cobertura de infra-estrutura ter a tendência de abranger a maioria dos territórios urbanos, inclusive as periferias mais pobres, a localização específica de concentrações privilegiadas de quantidade e qualidade de serviços, define quem são e onde ficam os incluídos e os excluídos na cidade moderna (SILVA, 2000).

Todos os dados sobre o abastecimento de água, tipo de esgotamento sanitário e destino do lixo apresentaram resultados que apontam para uma boa cobertura desses serviços. Quanto ao abastecimento de água, 99,3% dos domicílios possuem tal serviço, 79,2% possuem uma rede de esgoto ou pluvial e em relação ao destino do lixo, 99,7% dos domicílios têm o lixo coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada. Assim, percebe-se que apenas alguns domicílios não têm acesso a tais serviços, sendo dados importantes para a atuação dos que trabalham pelo bem estar da população, responsáveis por garantir tais serviços a todos.

Um outro indicador importante levantado foi a condição de ocupação dos domicílios da microbacia. A maior parte, ou seja, 57% se trata de domicílios próprios já quitados ou em aquisição (19,4%), o que demonstra a instalação permanente de edificações que exige cuidados especiais quanto à sua manutenção.

Para entender como isso ocorre, um instrumento valioso é a renda mensal da população, o que interfere, obviamente, na sua possibilidade de pagar pela residência que ocupa. A renda mensal de cada família está diretamente relacionada ao nível de instrução das pessoas responsáveis. Assim, quanto maior o nível de instrução das pessoas responsáveis, melhor será a colocação no mercado de trabalho e conseqüentemente salários melhores. Salários maiores permitem às pessoas viverem em locais melhores dotados de infra-estrutura e serviços, que geralmente estão localizados em áreas nas quais as condições físicas são mais adequadas à ocupação.

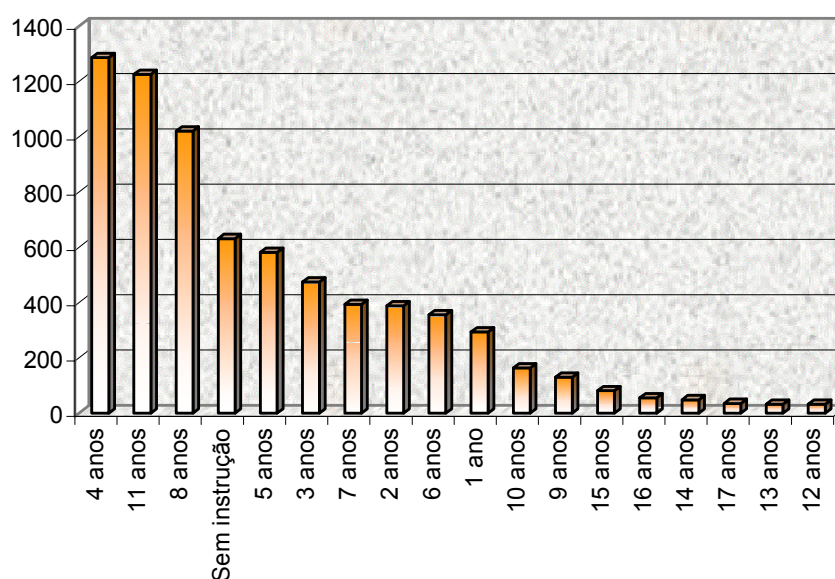
Na microbacia do Rio Comprido foi identificada uma grande variedade nos níveis de rendimento de cada família. A renda é considerada um importante indicador da qualidade de vida urbana, pois na sociedade o acesso aos bens e serviços produzidos coletivamente é diferenciado pela capacidade de pagamento dos indivíduos.

Para a identificação do rendimento das famílias é necessário, primeiramente, caracterizar quem são as pessoas consideradas responsáveis em cada domicílio. São 7228 pessoas com esse cargo, sendo 5826 homens e 1402 mulheres.

Para o nível de escolaridade dessas pessoas responsáveis, foi verificada uma grande diferença. Como se sabe, nos dias atuais, a formação básica somente não possibilita às pessoas ocupar uma boa colocação no mercado de trabalho que lhe ofereça um razoável rendimento. Assim, há uma relação entre o nível de instrução e o nível de rendimento das pessoas responsáveis, relacionando-se o baixo nível de instrução aos baixos salários, o médio nível de instrução aos médios salários e o alto nível de instrução aos altos salários, salvo raras exceções. Essa grande variação dos níveis de instrução das pessoas responsáveis acaba influenciando na distribuição dessas pessoas pela microbacia.

Na verdade, esta situação no nível local, está refletindo o que acontece no nível nacional, com a grande parcela da população carente de uma boa formação em detrimento de uma minoria que teve acesso ao Ensino Superior. Cerca de 17,8% da população residente da microbacia possui apenas o 4º ano do Ensino Fundamental, seguido de 16,9% que possuem o Ensino Médio, 14,1% que possuem a 8ª série do Ensino Fundamental, preocupantes 8,7% que não possuem instrução, 34,4% que possuem o Ensino Fundamental incompleto e apenas 3,9% das pessoas tiveram acesso ao Ensino Superior (figura 15). Assim, o que é de se esperar é o acompanhamento da variação da renda em decorrência dessa variação nos níveis de instrução.

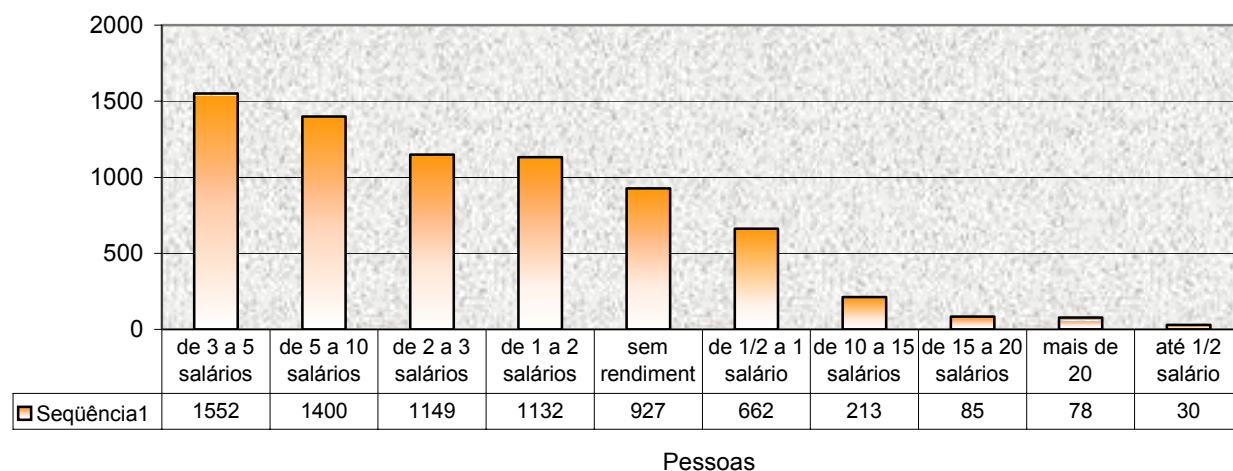
Figura 15
Nível de instrução das pessoas responsáveis



Acompanhando essa variação no nível de instrução, tem-se uma má distribuição na renda das famílias dependentes dessas pessoas consideradas responsáveis pelo domicílio, evidenciando as diferentes capacidades de acesso a bens e serviços da população residente.

A população residente da bacia vive na sua maioria dependente de baixos salários ou até mesmo vive sem nenhum. Do total das pessoas responsáveis: 13,2% corresponde às que não possuem rendimento ou as que vivem com até $\frac{1}{2}$ salário mínimo; de $\frac{1}{2}$ a 2 salários vivem cerca de 24,8% das pessoas; de 2 a 5 salários vivem 37,4% das pessoas; 19,4% vivem de 5 a 10 salários e acima de 10 salários apenas 5,2% (figura 16).

Figura 16
Rendimento mensal das pessoas responsáveis pelos domicílios



Como pode ser visto, uma boa parte das famílias vive com baixos salários, o que conseqüentemente faz com que essas pessoas vivam em locais mais desvalorizados, devido às fragilidades resultantes da precária infra-estrutura. Outras situações também podem ser citadas, como por exemplo, a ocupação de áreas de preservação permanente (protegidas por lei), como mostra a figura 17 ou em locais com uma declividade mais acentuada, representando riscos à população, devido à precariedade das construções (figura 18). Na maioria das vezes, essas pessoas são as que possuem baixos ou nenhum nível de instrução, pois cada vez mais o mercado de trabalho exige maior qualificação, deixando grande parte da população excluída.



Figura 17 - Uma área bem próxima ao rio (seta) sendo ocupada. Essas pessoas estão sujeitas às inundações em períodos de chuvas mais intensas, além da degradação dessa área.



Figura 18 – Esta fotografia mostra uma área ocupada pela população de baixa renda, que não possui asfalto com precárias condições de infra-estrutura básica.

Há famílias que vivem com salários considerados razoáveis, permitindo-lhes se estabelecer em locais com boa infra-estrutura e também em residências construídas com bons materiais, além de estarem em locais com características físicas favoráveis à ocupação. Essas pessoas são as que ocupam no mercado de trabalho, condições um pouco melhores em decorrência de melhor nível de instrução, sendo representadas pelas pessoas com pelo menos, o Ensino Médio concluído (figura 19).



Figura 19 - Um bairro de moradia popular em relevo favorável, que dispõe de uma boa infra-estrutura instalada.

Finalmente, há uma pequena parcela de famílias que vive com altos salários, que no espaço são expressos pelos condomínios fechados de alto luxo. É aí que estão, via de regra, as pessoas que por terem tido acesso a melhores níveis de educação, conseqüentemente ocupam as melhores áreas com ótimas condições de moradia, onde ainda é possível ter próximo a elas manchas de vegetação nativa, além de uma boa infra-estrutura e em relevo favorável. Mesmo quando o meio físico apresenta algumas características desfavoráveis, há a possibilidade de se investir em obras que garantam a segurança dos moradores (figura 20).



Figura 20 - Área com declividade acentuada sendo ocupada por pessoas de alta renda. Aqui a declividade não é problema, pois com o poder aquisitivo que possuem, é possível construir com as devidas obras necessárias.

Assim, essas variações no nível de instrução e de renda são facilmente visualizadas no espaço, pois as condições de vida a que essas pessoas se submetem estão relacionadas às suas formas de trabalho. Isso se reflete nas suas condições de moradia e de acesso aos serviços de infra-estrutura e de melhorias no local em que vivem.

5 – A segregação socioespacial e ambiental na microbacia do Rio Comprido

A ocupação do meio físico não controlada, que não leva em conta um planejamento, resulta no aparecimento de diversos impactos ambientais, agravando tanto a degradação ambiental quanto a degradação das condições de vida da população.

O planejamento pressupõe um conhecimento das características do meio físico, ou pelo menos de algumas características, como foi realizado neste trabalho. Tendo como parâmetro três elementos (drenagem, declividade e solos) foi possível identificar na microbacia do Rio Comprido, locais passíveis de serem ocupados até os que não podem ser ocupados de maneira alguma, definindo, assim, as classes de aptidão física da área.

A microbacia do Rio Comprido apresenta, na sua maioria, áreas favoráveis à ocupação. Da área total, 66,6% apresentam características físicas favoráveis à ocupação (classes 1, 2 e 3), que exigem apenas alguns cuidados na implantação de obras urbanas. O restante, uma área de 33,4%, é considerada desfavorável à ocupação (classes 4 e 5), abrangendo as áreas de preservação permanente e algumas áreas em trechos mais afastados da microbacia, representando as declividades acentuadas (>20%).

Apesar de grande parte da microbacia apresentar condições favoráveis à ocupação, foram encontradas áreas de conflito entre condições físicas impróprias e a ocupação dessas áreas desfavoráveis. Aliás, essa é uma tendência da maioria das cidades brasileiras, uma vez que não há um ordenamento de ocupação urbana em que se respeite o meio físico. Alguns exemplos deste tipo de conflito são as ocupações de áreas de preservação permanente. Como o próprio nome diz, essas deveriam ser áreas preservadas, por possuírem importante papel na manutenção dos recursos hídricos e preservação da fauna e flora. As características físicas dessas áreas poderiam ser aproveitadas no máximo, para atividades agrícolas e para atividades de lazer, já que estes tipos de atividade não são muito valorizados pelos responsáveis por implantações de serviços à população. Mas, com expansão das manchas urbanas dos dois municípios abrangidos, o que vem acontecendo é a ocupação dessas áreas de preservação permanentes com a expulsão da população de baixa ou nenhuma renda do espaço urbano, restando-lhes ocupar, indevidamente, áreas protegidas por lei.

Quanto às áreas de declividade acentuada, poucas apresentam ocupação, uma vez que a sua maioria está distante das principais vias de acesso que cortam a bacia. As poucas áreas de declividade acentuada (>20%), quando ocupadas pela população de baixa renda, apresentam problemas ambientais decorrentes da retirada de vegetação e com a conseqüente ocupação das encostas com obras inadequadas para garantir o equilíbrio entre ambos. Já algumas áreas com declividades acentuadas ocupadas pela população de alta renda, apresentam obras que se adaptam às adversidades do meio físico, como construção de muros de arrimo, construção de ruas respeitando as curvas de nível, bom sistema de drenagem, além da presença de manchas de vegetação natural, uma vez que essas áreas passaram a sofrer, recentemente, a pressão da expansão de condomínios de luxo em lugares distantes dos centros das cidades.

A localização em terreno favorável não garante a ausência de problemas ambientais, pois muitas vezes tais problemas são decorrentes de obras mal realizadas, que acabam acelerando determinados processos erosivos. Há também, o problema relacionado à impermeabilização do solo, que ao ser pavimentado reduz a capacidade de infiltração da água das chuvas, causando um acúmulo dessas águas na superfície.

De uma maneira geral, observou-se uma relação entre a condição socioeconômica da população residente e a condição ambiental a que está submetida. Apesar de se tratar de uma área periférica dos municípios de São José dos Campos e Jacareí, seguindo a nova tendência, essas áreas passaram a ser ocupadas não só pela população de baixa renda, mas também pela população de alta renda, fato que ilustra o que foi discutido por Villaça (2001). Assim, verificou-se que a degradação socioambiental não se distribui igualmente na microbacia,

tendo alguns trechos mais evidentes nas áreas destinadas à população de baixa renda. Nessas áreas o que se verificou foram problemas ligados, principalmente à falta de serviços e de infra-estrutura, além das condições das moradias não serem as mais adequadas, o que acarreta numa maior vulnerabilidade da população em relação às características do meio físico.

Uma vez que a distribuição da população ao longo da microbacia se dá pela capacidade de cada família em pagar pela sua moradia, estabelece-se, dessa maneira, duas situações de segregação: a segregação imposta e a auto-segregação, como discutido por Corrêa (1989). A primeira é praticada pelas pessoas de baixa ou nenhuma renda, que se estabelecem em precárias condições de moradia e de acesso aos serviços básicos a que têm direito. Alguns processos de degradação ambiental são evidentes, tais como, erosão do solo, depósitos de lixo, retirada cada vez maior da vegetação etc. A segunda é praticada pelas pessoas de alta renda que possuem um alto nível de instrução ocupando, assim, boas colocações no mercado de trabalho, o que lhe permite morar em locais apropriados. Isso porque o acesso aos locais de melhores infra-estrutura e de condições físicas são muito caros, ficando, exclusivamente disponíveis a essas pessoas. Assim, essas tendem a cada vez mais se fechar em muros e sistemas de segurança para a proteção de suas mansões. O espaço vai sendo ocupado pela sociedade desigualmente, trazendo inúmeras consequências ao meio físico.

Pôde ser constatado através desta pesquisa que a área da microbacia do Rio Comprido não vem sendo tratada como uma unidade de planejamento. Um fator agravante, neste sentido, é a sua localização em área limítrofe. O ordenamento das ocupações na área é determinado por legislações distintas dos dois municípios, seguindo os limites políticos e não os limites naturais tais como propostos. Assim, a cidade não deve ser vista como um fenômeno isolado. Faz-se necessária a substituição do quadro administrativo tradicional pela região geográfica (GOMES, 1985). Neste caso, foi definida a microbacia como uma unidade de planejamento, a qual tem no seu espaço, os problemas comuns ligados a fatores naturais, humanos e econômicos.

Referências

BÓGUS, L. M. M., TASCHENER, S. P. A cidade dos anéis: São Paulo In: RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz (org). **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan:FASE, 2000.

CARLOS, A. F. A. **A cidade e a organização do espaço**. Revista do Departamento de Geografia da USP, nº1, p.105-111, 1982.

_____. **A cidade**. São Paulo: Contexto. 1992.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista (organizadores). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Editora Ática, 1989.

COSTA, S. M. F. **Metodologia alternativa para o estudo do espaço metroopolitano integrando as tecnologias de SIG e sensoriamento remoto–aplicação à área metropolitana de B.H.** Tese (Doutorado em Informação Espacial)– Universidade de São Paulo, Escola Politécnica/ Depto. de Engenharia de Transportes, 1996.

IBGE. **Censo demográfico**, 2000.

LAGO, L. C. O que há de novo na clássica núcleo-periferia: a metrópole do Rio de Janeiro In: RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz (org). **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan :FASE, 2000.

LEAL, A. C. **Meio Ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca, Campinas, SP**. Tese de Mestrado em Geociências. Rio Claro. UNESP, 1995.

LIMA, M. A. Planejamento urbano: utilização de sistema de informação geográfica – SIG na avaliação sócioeconômica e ecológica – um estudo de caso In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro et al. **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. 2 ed. Campinas: UNICAMP-IE, 1999.

MAKINODAN, D. Y. **Estudo das características socioeconômicas e ambientais da microbacia do Rio Comprido**. Dissertação de mestrado em planejamento urbano e regional. São José dos Campos: UNIVAP, 2004.

ROSSINI, D. **Análise ambiental e do padrão espacial em áreas de expansão urbana de Limeira –SP**. Dissertação de mestrado em geografia. Rio Claro. UNESP, 2001.

SILVA, R.T. A conectividade das redes de infra-estrutura e o espaço urbano de São Paulo In: RIBEIRO, Luiz César de Queiroz. **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Revan.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.