

ELAINE AUGUSTO DE AGUIAR

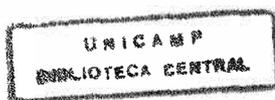
**PLANEJAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO À
PREVENÇÃO DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E
PARASITÁRIAS - ESTUDO DE CASO: PAULÍNIA - SP**

**Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Engenharia Civil da
Universidade Estadual de Campinas**

*Reconheço e certifico que esta é a versão
final da dissertação de mestrado*

ORIENTADORA - ROZELY FERREIRA DOS SANTOS

**Campinas - SP.
Julho de 1995**



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	UNICAMP
V.	8
Ex.	
TOMBO BC	27189
PROC.	667196
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	30/03/96
N.º CPD	

CM-00086570-0

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

Ag93p Aguiar, Elaine Augusto de
Planejamento ambiental como instrumento à prevenção de doenças infecto-contagiosas e parasitárias - estudo de caso : Paulínia - SP / Elaine Augusto de Aguiar.-- Campinas, SP: [s.n.], 1995.

Orientadora: Rozely Ferreira dos Santos.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil.

1. Saúde ambiental - Planejamento. 2. Saúde pública.
3. Doenças transmissíveis. 4. Epidemiologia.
5. Paulínia - SP. I. Santos, Rozely Ferreira dos.
II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientadora : ~~Profa. Dra. Rozely~~ Ferreira dos Santos
Faculdade de Engenharia Civil
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Titular : ~~Profa. Dra. Vânia Regina Pivello~~
Instituto de Biociências
Departamento de Ecologia
Universidade de São Paulo (USP)

Titular: ~~Prof. Dr. Ruben~~ Brezaola Junior
Faculdade de Engenharia Civil
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

CONCEITO: APROVADA COM DISTINÇÃO
DATA: 31 DE JULHO DE 1995

Ao meu melhor amigo e companheiro

Simão Pedro

Por todo carinho, apoio e compreensão

A meus Pais

Pelo constante apoio

AGRADECIMENTOS

AGRADEÇO:

A professora Rozely Ferreira dos Santos, por toda orientação e apoio nas horas mais difíceis.

A Francisco Anaruma Filho, pela coorientação e incentivo ao trabalho.

A Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela ajuda financeira.

A todos os funcionários do setor de Vigilância Epidemiológica de Paulínia, que direta ou indiretamente auxiliaram na obtenção de dados epidemiológicos.

A professora Emília Rutkowski, por contribuição para a realização deste trabalho.

A Andrea Maria Morero, pela amizade e apoio nas horas mais difíceis.

A Fernanda e Rita, pela contribuição para a finalização deste trabalho.

Aos funcionários do setor de Computação da FEC, pelo auxílio durante a fase de digitação do trabalho.

A todos os meus amigos da faculdade de Engenharia Civil.

SUMÁRIO

p.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ANEXOS

LISTA DE ABREVIATURAS

APRESENTAÇÃO

RESUMO

1- INTRODUÇÃO	1
2 - OBJETIVOS.....	3
3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 - AÇÕES E POLÍTICAS DE SAÚDE PÚBLICA.....	4
3.2 - PLANEJAMENTO AMBIENTAL E SAÚDE PÚBLICA.....	7
3.2.1 - INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	8
3.2.2 - AVALIAÇÃO DOS FATORES DO MEIO.....	11
3.2.3 - IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM.....	13
3.2.4 - FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES.....	15
3.3 - FATORES DO MEIO RELEVANTES AO PLANEJAMENTO DA SAÚDE.....	15
3.3.1 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DE SAÚDE.....	17
3.3.2 - INDICADORES FISICOBIOLÓGICOS DE SAÚDE.....	26
4. - ÁREA DE ESTUDO.....	33
4.1 -JUSTIFICATIVA DA ÁREA DE ESTUDO.....	33
4.2 - DADOS GERAIS.....	34
4.3 - HISTÓRICO MUNICIPAL.....	36
4.4 - SETOR DE SAÚDE MUNICIPAL.....	37
4.5 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO.....	37

5 - METODOLOGIA	39
5.1 - ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS	39
5.2 - ETAPAS METODOLÓGICAS.....	40
5.2.1 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE.....	40
5.2.1.1 - ENTREVISTA ESTRUTURADA.....	40
5.2.1.2 - TABELAMENTO POR FREQUÊNCIA DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS	40
5.2.2 - IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DO MEIO LIGADOS À SAÚDE E MAPEAMENTO.....	41
5.2.2.1 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	41
5.2.2.2 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS.....	44
5.2.3 - CARTOGRAFIA AMBIENTAL INTEGRADA	47
6 - RESULTADOS.....	49
6.1 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO	49
6.1.1 - ENTREVISTA ESTRUTURADA	49
6.1.2 - TABELAMENTO DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS.....	50
6.2 - INDICADORES DO MEIO LIGADOS À SAÚDE E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA	55
6.2.1- INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	55
6.2.1.1 - ESTRUTURA URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO.....	55
6.2.1.2 - FATORES INDUSTRIAIS	57
6.2.1.3- FATORES ECONÔMICOS.....	58
6.2.1.4 - SAÚDE	58
6.2.1.5 - EDUCAÇÃO.....	61
6.2.1.6 - SANEAMENTO BÁSICO.....	62
6.2.1.7 - ENERGIA E TELECOMUNICAÇÕES	64
6.2.1.8 - SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTE.....	64
6.2.2 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS.....	65
6.2.2.1 - CLIMA.....	65
6.2.2.2 - RELEVO	65
6.2.2.3 - SOLOS.....	66
6.2.2.4 - ÁGUA SUPERFICIAL.....	66
6.2.2.5 - VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DA TERRA	69
6.2.2.6 - FAUNA.....	70
6.3 - CONFECÇÃO DOS MAPAS SÍNTESE E DEFINIÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS	70

7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	92
7.1 - AS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA - SP.....	92
7.2 - ESTUDOS DA PAISAGEM E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA	99
8 - CONCLUSÕES	107
9 - RECOMENDAÇÕES.....	110
SUMMARY	132
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

LISTA DE FIGURAS

	p.
FIGURA 1 - MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE SIMULTANEIDADES.....	12
FIGURA 2- INTER-RELAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS NATURAIS E ANTRÓPICOS E A SAÚDE PÚBLICA	16
FIGURA 3 - INTER-RELAÇÃO ENTRE O PODER AQUISITIVO E A DOENÇA.....	18
FIGURA 4 - PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DE DOENÇAS NO PERÍODO DE 1971-85 NOS EUA	24
FIGURA 5 - PORCENTAGEM DE INFECÇÃO. DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO, NO PERÍODO DE 1971-85 NOS EUA	24
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA	35
FIGURA 7- CRESCIMENTO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	55
FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DA PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO MIGRANTE NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	55
FIGURA 9 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL REPRESENTATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO (EST. SP), REGIÃO ADMINISTRATIVA DE CAMPINAS (R. A. CAMP.) E MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	56
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA (P. URBANA) E RURAL (P. RURAL) NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA	56
FIGURA 11 - DENSIDADE POPULACIONAL POR BAIROS EM ÁREAS URBANA E SUBURBANA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	73
FIGURA 12 - LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE SAÚDE, COM RESPECTIVAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	74
FIGURA 13 - INFRA-ESTRUTURA DE SAÚDE E RESPECTIVAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA	75
FIGURA 14 - REDE ABASTECEDORA DE ÁGUA TRATADA NA ZONA URBANA E SUBURBANA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	76

FIGURA 15 - REDE COLETORA DE ESGOTOS NA ZONA URBANA E SUBURBANA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	77
FIGURA 16 - PAVIMENTAÇÃO NA ZONA URBANA E SUBURBANA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	78
FIGURA 17 - COMPORTAMENTO TÉRMICO - PLUVIOMÉTRICO DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	79
FIGURA 18 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	80
FIGURA 19 - TIPOS DE RELEVO E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	81
FIGURA 20 - TIPOS DE SOLOS E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	82
FIGURA 21 - REDE HIDROGRÁFICA E NÍVEIS DE CRITICIDADE DEFINIDOS PELA QUALIDADE DE ÁGUA E/OU PRESSÕES ANTRÓPICAS (PAULÍNIA -SP).....	83
FIGURA 22 - USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	84
FIGURA 23 - GRUPOS FAUNÍSTICOS E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	85
FIGURA 24 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS E NÍVEIS DE CRITICIDADE.....	86
FIGURA 25 - PONDERAÇÃO DOS ELEMENTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DO MÉTODO BATELLE.....	87
FIGURA 26 - MAPA SÍNTESE DE CRITICIDADE À SAÚDE PÚBLICA EM RELAÇÃO AOS INDICADORES FISICOBiolÓGICOS.....	88
FIGURA 27 - MAPA SÍNTESE DE CRITICIDADE À SAÚDE PÚBLICA EM RELAÇÃO AOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	89
FIGURA 28 - MAPA SÍNTESE DE CRITICIDADE À SAÚDE EM RELAÇÃO AOS INDICADORES AMBIENTAIS.....	90
FIGURA 29 - ZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	91

LISTA DE QUADROS

	p.
QUADRO 1 - INDICADORES POPULACIONAIS E SOCIOECONÔMICOS DE SAÚDE.....	17
QUADRO 2 - AÇÕES ANTRÓPICAS E SAÚDE	20
QUADRO 3 - TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA DE ALGUNS PATÓGENOS EM VEGETAIS.....	21
QUADRO 4 - PRINCIPAIS MICRORGANISMOS PRESENTES NO ESGOTO DOMÉSTICO.....	22
QUADRO 5 - INFECTIVIDADE DE 25 % A 75 % DE ACORDO COM A QUANTIDADE DOS AGENTES EM MEIO LÍQUIDO.	23
QUADRO 6 - INCIDÊNCIA, DURAÇÃO E PREVALÊNCIA DE DIARRÉIA EM CRIANÇAS DE ACORDO COM AS CONDIÇÕES SANITÁRIAS	25
QUADRO 7 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS E CONDIÇÕES PROPÍCIAS À TRANSMISSÃO DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS.....	27
QUADRO 8 - INTERPRETAÇÃO PEDOLÓGICA E CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DE ACORDO COM A CLASSE TEXTURAL	29
QUADRO 9 - ZOONOSES COMUMENTE ENCONTRADAS EM PAÍSES TROPICAIS, SEUS VETORES E RESPECTIVOS AGENTES PATOGÊNICOS.	32
QUADRO 10 - FREQUÊNCIA DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS OCORRENTES NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	50
QUADRO 11 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO CENTRO DE SAÚDE ESCOLA.....	51
QUADRO 12 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO CENTRO DE SAÚDE MONTE ALEGRE.....	51
QUADRO 13 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO POSTO DE SAÚDE JARDIM PLANALTO.....	52

QUADRO 14 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO POSTO DE SAÚDE JOÃO ARANHA.....	52
QUADRO 15 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DOS CASOS OCORRIDOS NA POPULAÇÃO E ATENDIDOS FORA DO SETOR DE SAÚDE MUNICIPAL.....	52
QUADRO 16 - COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS DE ACORDO COM A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE CADA POSTO DE SAÚDE.....	53
QUADRO 17 - FOCOS DE ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	54
QUADRO 18 - NÚMERO DE INDÚSTRIAS POR CATEGORIA DE PRODUÇÃO, INSTALADAS NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	57
QUADRO 19 - QUADRO EVOLUTIVO DOS INDICADORES DE SAÚDE PÚBLICA EM PAULÍNIA.....	59
QUADRO 20 - PORCENTAGEM DE MORTALIDADE POR CAUSA EM PAULÍNIA.....	59
QUADRO 21 - ÁREA DE COBERTURA, SISTEMATIZADA POR BAIROS, DE ACORDO COM OS POSTOS DE SAÚDE EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.....	60
QUADRO 22 - POPULAÇÃO ATENDIDA PELOS POSTOS DE SAÚDE EM PAULÍNIA.....	61
QUADRO 23 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO JAGUARI NAS PROXIMIDADES DA ÁREA DE ESTUDO.....	67
QUADRO 24 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO ATIBAIA REGISTRADOS NO DISTRITO DE SOUZAS E EM PAULÍNIA, DURANTE O PERÍODO CHUVOSO.....	68
QUADRO 25 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO ATIBAIA REGISTRADOS NO DISTRITO DE SOUZAS E EM PAULÍNIA, DURANTE O PERÍODO DE ESTIAGEM.....	68
QUADRO 26 - EXEMPLO DO CÁLCULO DE CRITICIDADE.....	71
QUADRO 27 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES AMBIENTAIS.....	112
QUADRO 28 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM FUNÇÃO DOS INDICADORES FISIOBIOLÓGICOS.....	115
QUADRO 29 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS AGENTES PATOGÊNICOS.....	131

LISTA DE ANEXOS

P.

ANEXO 1 - ENTREVISTA ESTRUTURADA117

**ANEXO 2 - CICLO DE VIDA DOS AGENTES INFECTO-CONTAGIOSOS E
PARASITÁRIOS119**

LISTA DE ABREVIATURAS

CEAGESP	- Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo
CETESB	- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CMI	- Coeficiente de Mortalidade Infantil
CMG	- Coeficiente de Mortalidade Geral
CSEP	- Centro de Saúde Escola de Paulínia
CSIRO	- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
CSMA	-Centro de Saúde Monte Alegre
CPFL	- Companhia Paulista de Força e Luz
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIP	- Doenças Infecto-contagiosas e Parasitárias
DIPLAN	- Departamento Interno de Planejamento do Município de Paulínia
EMBRATEL	- Empresa Brasileira de Telecomunicações
EES	- Environmental Evaluation System
EUA	- Estados Unidos da América
FEAGRI	- Faculdade de Engenharia Agrícola (UNICAMP)
FUNCATE	- Fundação de Ciências Aplicadas e Tecnologias Espaciais
IAC	- Instituto Agrônomo de Campinas
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IG	- Instituto de Geociências (UNICAMP)
IG - SA	- Instituto Geológico - Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
IGC	- Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo
IQA	- Índice de Qualidade de Águas

OD	- Oxigênio Dissolvido
OMS	- Organização Mundial de Saúde
OPS	- Organização Pan-americana de Saúde
pH	- Potencial hidrogeniônico
PEA	- População Economicamente Ativa
PLANASA	- Plano Nacional de Saneamento
PSJA	- Posto de Saúde João Aranha
PSJP	- Posto de Saúde Jardim Planalto
REPLAN	- Refinaria do Planalto
SABESP	- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE	- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SERFIT	- Serviço de Fiscalização Tributária do Município de Paulínia
SNPES	- Secretaria de Ações Básicas de Saúde
SUDS	- Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde
TELESP	- Telecomunicações do Estado de São Paulo
TM	- Tematic Sensor
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho objetivou interpretar as relações existentes entre o meio biofísico e socioeconômico com as condições de saúde pública de uma região através do uso de estratégias metodológicas usuais em Planejamento Ambiental. É parte integrante de um projeto mais amplo, que visa avaliar a adequabilidade dos métodos de planejamento ambiental para apoio às tomadas de decisões em questões relativas a saneamento ambiental.

Em virtude do caráter holístico deste trabalho, contou-se com a colaboração de pesquisadores de outras áreas de conhecimento, descritos a seguir.

- Mestre Francisco Anaruma Filho (UNICAMP), ecólogo, especialista em epidemiologia;
- Cecília Balby (SEMCO-RMZ), geógrafa especialista em geografia econômica;
- Prof. Dr. Antonio Gonçalves Pires Neto (UNESP), geólogo, especialista em geomorfologia

RESUMO

As condições de saúde pública estão atreladas à fatores do meio ambiente, seja em função das relações entre os elementos naturais e o ciclo de vida dos agentes ou das ações antrópicas que facilitam sua proliferação. Portanto, medidas preventivas ligadas a saúde pública ou coletiva devem fundamentar-se em estudos integrados do meio.

Nessa direção, o presente trabalho objetivou contribuir para o entendimento das relações existentes entre a estrutura biofísica e socioeconômica de um território e a saúde da população, utilizando as doenças infecto-contagiosas e parasitárias como indicadores de saúde e os elementos socioeconômicos e fisicobiológicos como indicadores do meio relacionado.

A integração desses elementos permitiu identificar e valorar paisagens de acordo com cinco níveis de criticidade relacionados à saúde da população

PALAVRAS CHAVES: Saúde ambiental - Planejamento
Saúde Pública
Doenças transmissíveis
Epidemiologia
Paulínia

1- INTRODUÇÃO

Neste final de século, prevalece no Brasil a precariedade no setor de saneamento básico, facilitando a transmissão de doenças infecto-contagiosas e parasitárias (FREITAS, PESSANHA & HELLER, 1991). Atualmente, registra-se um total de 30 milhões de pessoas desprovidas de abastecimento de água tratada e 80 milhões que não contam com o serviço de esgotamento sanitário e coleta de lixo, resultando em alta morbidade, especificamente uma criança a cada 6 horas, consumindo no setor de saúde 2,5 bilhões de dólares por ano (ZYGBAND, 1993).

A transmissão de agentes infecto-contagiosos e parasitários é favorecida não só pelas más condições de saneamento, mas também pela aglomeração e circulação de pessoas, o que ocorre principalmente nas regiões em que o processo de migração foi intenso, desencadeando o crescimento urbano e originando favelas e adensamentos populacionais. Em regiões que apresentam esse quadro, são registradas altas taxas de prevalência de geohelmintos, focos de esquistossomose, incidência elevada de hepatites, diarreias infecciosas, infecções respiratórias agudas e tuberculose, sendo acrescentado à esse perfil epidemiológico a dengue e a cólera (SABROZA & LEAL, 1992). De acordo com FORATINI (1992), esse tipo de diagnóstico torna-se característico em países em fase de desenvolvimento devido às deficiências no setor de saneamento básico, desencadeando transmissão de doenças de veiculação hídrica.

No Brasil, as doenças diarreicas afetam 99 % da população infantil ocasionando 21.700 óbitos por ano, enquanto que o número de infectados por esquistossomose chega a 40 milhões e o mal de chagas possui 5 milhões de portadores, sendo endêmico em 19 estados e 2000 municípios (MAIOLINO, 1990). Sob condições adversas de vida atrelam-se processos de degradação ambiental que, por sua vez, contribuem significativamente no aumento da incidência de doenças (TOMASI, 1977).

As relações antrópicas com o meio ambiente tornaram-se um fator de risco à saúde pública, pois os elementos ambientais são constantemente a base e o meio para a proliferação e desenvolvimento de agentes infecciosos, tornando-se inadmissível analisar outros quadros de saúde pública sem considerar os elos de ligação entre qualidade de vida e qualidade ambiental (ROUQUAYROL, 1986, FORATINI, 1992).

A relação entre a qualidade de vida e a qualidade ambiental é, muitas vezes, objeto de discussão nas definições de ações preventivas no setor de saúde, podendo ser identificadas em duas categorias. A primeira, denominada preventiva de planejamento, discrimina a intensidade e o local permitido à cada atividade antrópica no meio; A segunda restringe-se a medidas preventivas de controle, as quais fundamentam as implantações de tecnologias sanitárias e a restrição de lançamentos de poluentes químicos (GREGORI, 1987). Quando não tomadas essas ações, faz-se o uso de medidas corretivas e em alguns casos emergenciais, tornando os processos de recuperação ambiental e sanitário dispendiosos (GALVÃO FILHO, 1987). Sob esses aspectos, o planejamento ambiental territorial apresenta-se como uma possível ferramenta para formulações de ações preventivas, pois permite indicar zonas críticas dentro de um território interpretadas de acordo com uma ou mais questões ligadas ao meio. Se a questão for saúde, então essa metodologia deverá relacionar a qualidade de vida e do ambiente com indicadores específicos, ligados à potencialidade da transmissão de moléstias.

As doenças infecto-contagiosas e parasitárias apresentam-se como excelentes indicadores pela importância no quadro de saúde da população, pelas taxas de incidência ou interações de causa/efeito junto aos fatores ambientais. Seria de grande interesse, portanto, obter-se um sistema de planejamento ambiental territorial que contemplasse o ambiente integrado e relacionado a fatores ambientais, que poderiam favorecer ou não o desenvolvimento de um determinado agente patogênico.

A partir dessa análise, poder-se-ia realizar prognósticos ligados ao quadro de saúde, os quais auxiliariam as tomadas de decisões quanto a medidas e diretrizes voltadas a prevenção de doenças transmissíveis.

2 - OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou avaliar, sob a ótica de planejamento ambiental, as relações diretas ou indiretas existentes entre a estrutura biofísica e socioeconômica de um território e a saúde da população, usando as doenças infecto-contagiosas e parasitárias como indicadoras da saúde pública.

3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 - AÇÕES E POLÍTICAS DE SAÚDE PÚBLICA

As ações de saúde pública visam o completo bem estar dos indivíduos, estando alicerçadas na conceituação da OMS, onde a saúde é "o estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças". A aplicação desse conceito ao conjunto populacional denomina-se saúde coletiva ou pública. FORATINI (1992) amplia esse conceito, definindo saúde pública como o resultado do conjunto de atividades sociais que objetivam a promoção e preservação da saúde com conseqüente bem estar da população, sendo essencial a melhoria da qualidade de vida na sociedade.

Segundo CASTRO (1992), as ações de saúde pública passaram a se tornar relevantes a partir da revolução industrial, onde observa-se um descenso nos índices de mortalidade geral e infantil em todo o mundo devido às melhores condições sanitárias geradas pela urbanização, associado também à melhoria nos serviços de assistência médica. No Brasil a queda dos índices de mortalidade teve início entre as décadas de 40 e 60, onde as medidas de ampliação dos setores de saúde, serviços de saneamento e a importação de tecnologia médica e hospitalar foram as principais colaboradoras. No início do século, poucas cidades brasileiras possuíam serviços de infra-estrutura urbana, sendo beneficiadas apenas as grandes capitais e a cargo de firmas estrangeiras. As preocupações em relação ao saneamento básico estão mais presentes na década de 60, com a realização do Levantamento Nacional de Saneamento, porém restringindo-se apenas à precárias instalações de sistemas de águas e esgotos.

A partir dessa década, o rápido desenvolvimento urbano e industrial, em conjunto com o crescimento econômico, desencadearam processos migratórios gerando o fluxo rural-urbano, que contribuiu para o declínio das condições de vida da população urbana,

devido à criação dos adensamentos populacionais (SZWARCOWALD, LEAL & JOURDAN, 1992).

Nos anos 70, procurou-se reverter esse quadro através do controle da natalidade e diminuição da mortalidade infantil, utilizando medidas específicas, como vacinação ou hidratação oral (RODRIGUEZ *et al.*, 1992). Nesse período o governo implantou a Vigilância Epidemiológica com o objetivo de atender a esses problemas, entretanto não correlacionou essa atividade com as características ambientais, políticas e sociais existentes (SABROZA, TOLEDO & OSANAI, 1992), apesar de, em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Estocolmo), a questão ambiental ser abordada com grande relevância. Por outro lado, a realização da Conferência de Estocolmo, influenciou na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente e órgãos estaduais fiscalizadores, que passaram a fazer pressão sobre as questões relativas a saúde e ambiente (CYNAMON *et al.*, 1992).

Um passo significativo em relação a saneamento básico deu-se em 1971, quando foi criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), objetivando a definição e gerenciamento de políticas para os serviços de água e esgotos. A partir de 1977, com a Conferência das Águas das Nações Unidas, o PLANASA objetivou atender 90% da população urbana com serviços de abastecimento de água e 65% com serviços de esgotamento sanitário (Port. nº 140 de 1981). Um ano antes, em 1976, foi criada a Secretaria de Ações Básicas de Saúde (SNPES), a qual tornou-se responsável pelos programas de assistência médico-sanitária (TANAKA *et al.*, 1992).

Na década de 80, o país investiu no setor de abastecimento e tratamento de águas, mas deixando muito a desejar nos sistemas de coleta e disposição de esgotos e tratamento de resíduos sólidos, facilitando a degradação ambiental e, conseqüentemente, aumentando os índices de doenças transmissíveis. Com o fechamento do PLANASA, as atribuições retornaram ao âmbito Estadual e Municipal que, devido à carências no setor de financiamentos, passaram a atender os serviços de saneamento básico a partir da demanda, resultando em muitos impactos ao meio ambiente. No período de 1986 a 1989, o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República levou os setores de tratamento e abastecimento de água a beneficiarem-se com a maior parte dos recursos

financeiros disponíveis, em relação aos processos de coleta e tratamento de esgotos (CYNAMON *et al.*, 1992).

Registra-se, concomitantemente à essa época, a criação do SUDS (Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde), municipalizando a rede básica de saúde, onde o Estado deixa de ser intermediário e torna-se financiador do serviço público de saúde municipal (TANAKA, *et al.*, 1992).

No início da década de 90 as preocupações voltaram-se aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos e industriais, com o intento de solucionar o problema de poluição dos recursos hídricos, o qual requeria técnicas mais sofisticadas para o tratamento de águas, encarecendo-os. Entretanto, existia ainda uma grande distância entre os estudos técnicos realizados e a implantação dos mesmos (CYNAMON *et al.*, 1992).

Apesar da crescente preocupação com meio ambiente e saúde, LANDMANN (1991), ressalta que não há política de saúde adequada, pois quem determina a distribuição dos recursos humanos é o mercado de trabalho, onde não se considera as necessidades da população mas sim os recursos financeiros disponíveis. Segundo o autor, o ideal seria a implantação de um sistema único de saúde, revitalizado, dedicado à saúde pública, sem interferência política, que enfatizasse a preservação da saúde e a prevenção de doenças. Por outro lado, as ações antrópicas já provocaram inúmeras alterações ambientais, sendo estas muitas vezes irreversíveis. Atualmente, tecnologias de desenvolvimento são discutidas e planejadas, visando a atenuação do quadro crítico resultante, e a mitigação dos impactos causados ao meio ambiente e ao homem (FORATINI, 1992).

No entanto, é muito difícil estabelecer um sistema de planejamento dentro dessa visão, pois, atualmente, a característica usual é a falta de inter-relação até mesmo entre os órgãos competentes, ressaltando-se a inexistência de um órgão totalmente responsável pelo setor. Não cabe nem mesmo ao Ministério da Saúde a total administração, revelando com isso um processo burocrático e ineficiente, incapaz descontrolar ações de forma a coordenar medidas e priorizá-las de acordo com um plano pré-estabelecido (LANDMANN, 1991).

3.2 - PLANEJAMENTO AMBIENTAL E SAÚDE PÚBLICA

A transmissão de doenças infecciosas é descrita por FORATINI (1992) como o resultado do relacionamento entre populações provenientes de locais diferentes, com perfis epidemiológicos diferentes, transportando agentes infecciosos de áreas endêmicas para áreas imunes, tornando-se então forçoso reconhecer a existência da ação de mecanismos que propiciem essa propagação.

Segundo ROUQUAYROL (1986), os elementos ambientais são identificados como os grandes responsáveis pelo aparecimento de endemias, pois atuam como suporte na proliferação dos agentes infecciosos, tornando a inter-relação homem-ambiente um fator de risco. Dessa maneira, o estudo desses elementos torna-se imprescindível ao planejamento de saúde, uma vez que as ações antrópicas atuam negativamente sobre o meio, alterando as condições de uso e ocupação do solo, clima, qualidade e quantidade de recursos hídricos, relevo, fauna e cobertura vegetal, propiciando a propagação de doenças (FORATINI, 1992).

A identificação dos fatores socioeconômicos também auxilia o planejamento, pois podem interferir diretamente sobre a saúde da população, alterando valores de morbidade\mortalidade. Segundo ROUQUAYROL (1986), populações de baixo poder aquisitivo somente preocupam-se com a doença em estágios mais avançados, quando esta ocasiona a incapacitação das atividades sociais, em especial o trabalho. O fator social exerce também forte influência sobre a eficiência de produção industrial, que se utiliza de população de baixa renda, geralmente residentes em áreas não atendidas pela rede de saneamento básico, que associada a carente situação educacional encontrada no país, constitui uma população susceptível aos diferentes tipos de doença.

3.2.1 - INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

Os estudos ambientais integrados voltados à saúde pública são desenvolvidos em função do comportamento dos fatores do meio, tendo como primeira etapa a ser realizada o reconhecimento epidemiológico, o qual identifica a realidade local através do quadro de incidência de doenças na região (FREITAS, PESSANHA & HELLER, 1991).

Esse quadro se apresenta composto da interpelação de frequências, evidenciando algumas características como causa, sexo, idade, profissão e local, sendo expressa por valores absolutos ou relativos. Entretanto os valores absolutos não proporcionam uma visão ampla sobre a distribuição de casos em relação à população exposta e, nesse caso, são utilizados os valores relativos (LAURENTI, 1992).

Os indicadores mais utilizados em epidemiologia para medir a frequência são os dados de morbidade, mortalidade geral e infantil. Utilizam-se também em larga escala os dados de mortalidade proporcional, que podem ser subdivididos em grupos como, por exemplo, causa, faixa etária, sexo ou profissão (FORATINI, 1992).

Através desses indicadores de saúde, verifica-se a frequência do número de casos existentes em um determinado período de tempo e população, utilizando a incidência como medida básica.

Esta metodologia é a mais utilizada pelos epidemiologistas, por permitir a visualização do potencial de risco que determinada doença proporciona à população exposta. Isto já não seria possível com a utilização do valor absoluto, podendo inclusive caracterizar, ou não a existência de uma epidemia, através do cálculo mensal dos coeficientes dos últimos 10 anos (LAURENTI, 1992). O coeficiente de incidência encontra-se expresso na equação 1.

$$\text{Coef. de Incid.} = \frac{N}{P} \times 1000 \quad (1)$$

Onde:

N - Número de casos novos em um determinado período

P - População exposta ao risco no mesmo período de tempo

Uma segunda maneira de avaliar o quadro de saúde local é através do estudo de GUEDES & GUEDES (1973). Nele os autores quantificaram o indicador de Moraes, o qual relacionava o nível de saúde apenas através de gráficos. Visando a melhor interpretação desses gráficos, os autores quantificaram a mortalidade em cinco faixas etárias (menores que 1, entre 1 e 4, entre 5 e 19, entre 20 e 49 e maiores que 50 anos) de acordo com o nível de saúde local. Essa correlação pode ser feita também para dados de morbidade, onde utilizam-se as mesmas faixas etárias multiplicando-se a porcentagem de incidência correspondente à cada grupo por pesos que variam de -3 a 5, realizando-se em seguida a soma algébrica e divisão por 10.

Esse tipo de avaliação pode ser feito para comparação do nível de saúde em um mesmo local em épocas diferentes ou para comparação com outros locais. Um exemplo de utilização do método é o estudo comparativo realizado em 1968 em São Paulo e na Suécia onde obteve-se níveis de 43,7 e 7,0 por 1000 hab. respectivamente, sendo o de tuberculose atingiu 15,6 e 4,6 respectivamente, revelando as diferenças epidemiológicas entre os dois locais, bem como a específica abrangência da doença (GUEDES & GUEDES, 1973).

Os quadros de morbidade e mortalidade também podem ser analisados é pelo critério de TAUXER (1978) citado por LAURENTI (1992), onde as causas morte são divididas em sete grupos, sendo um deles as doenças evitáveis por saneamento ambiental (cólera, gastroenterites, hepatite, esquistossomose e outras).

Segundo LAURENTI (1992), os indicadores de mortalidade geral e infantil também colaboram para esses estudos, entretanto o coeficiente de mortalidade geral não é atribuído a análise específicas, somente avalia uma tendência, onde pode-se observar qualquer alteração. Em contrapartida o coeficiente de mortalidade infantil revela a provável existência de doenças infecciosas e de desnutrição

Os coeficientes de mortalidade geral e mortalidade infantil estão representados nas equações 2 e 3.

$$\text{C.M.G.} = \frac{N}{P} \times 1.000 \quad (2)$$

Onde :

C.M.G. - Coeficiente de mortalidade geral

N - Número de óbitos ocorridos durante o período de 1 ano em uma determinada área

P - População local estimada para a metade do ano

$$\text{C.M.I.} = \frac{N}{NV} \times 1.000 \quad (3)$$

Onde:

C.M.I. - Coeficiente de mortalidade infantil

N - Número de óbitos ocorridos, no período de 1 ano em crianças menores de 1 ano em uma determinada área

NV - Número de nascidos vivos em uma determinada área ano período de 1 ano

Após a investigação epidemiológica procede-se o mapeamento das incidências, visualizando o fenômeno de forma espacial. Segundo FORATINI (1992), este é o meio mais eficiente de detectar o problema, pois auxilia na formulação de hipóteses, permitindo o estabelecimento de associações com vários determinantes da área. Esse procedimento pode ser utilizado tanto em áreas grandes como continentes e países, sendo também utilizado em áreas menores como municípios ou até mesmo bairros. No entanto, a maior parte dos planejamentos na área de saúde são elaborados para grandes áreas, abrangendo geralmente países ou continentes, o que resulta em generalizações em relação as medidas ou diretrizes voltadas ao controle de moléstias.

3.2.2 - AVALIAÇÃO DOS FATORES DO MEIO

Após o reconhecimento epidemiológico e posterior mapeamento, passa-se a identificar os fatores ambientais que conduzem o quadro de saúde pública de uma determinada região. O planejamento ambiental espacializa todos esses determinantes em escala comparativa, possibilitando a integração das informações vitais.

Os fatores selecionados são indicadores do meio à saúde, que variam em escala e abrangência temporal. Por essa razão, é necessário analisar esses fatores através de diagnósticos elaborados por metodologias capazes de compatibilizá-las (FARIAS *et al.*, 1984). Além disso deve ser considerado que cada fator contribui diferentemente ao risco à saúde

Segundo SHOOK & FOS (1993), os elementos ambientais e as atividades antrópicas podem ser priorizados de acordo com o potencial transmissor, através de um processo de decisão que os quantifica de acordo com a sua importância. Os valores de ponderação são definidos através de consultas à profissionais ligados à área, definindo-se uma amostra mínima de entrevistados, que deverão quantificar subjetivamente os elementos ambientais e as ações antrópicas relacionadas ao objeto de estudo.

DEE *et al.*, (1973), realiza a ponderação de elementos do meio através do sistema EES (Environmental Evaluation System). Nesse método, o sistema ambiental é dividido em categorias (como elementos naturais e ações antrópicas) que, por sua vez, são divididos em componentes (clima, relevo, educação, migração e outros), e estes em parâmetros específicos (como temperatura, vento, pluviosidade). São atribuídos pesos a cada parâmetro de acordo com sua importância, e definido um índice de qualidade para cada categoria pela associação dos dados obtidos através dos parâmetros

O cumprimento dessa etapa do planejamento deve então permitir que se obtenha uma avaliação mapeada, comparada e ponderada dos fatores ambientais em diferentes níveis de diagnóstico, tanto em categorias, como componentes ou parâmetros específicos.

Com a quantificação das atividades e o mapeamento dos elementos, procede-se a um novo estágio, que prevê a análise integrada dessas variáveis. Uma das técnicas mais comuns é o uso de “overlays”, a qual consiste na sobreposição de mapas, visando a inter-

relação de dados para a confecção de um mapa síntese, conforme esquema apresentado na Figura 1.

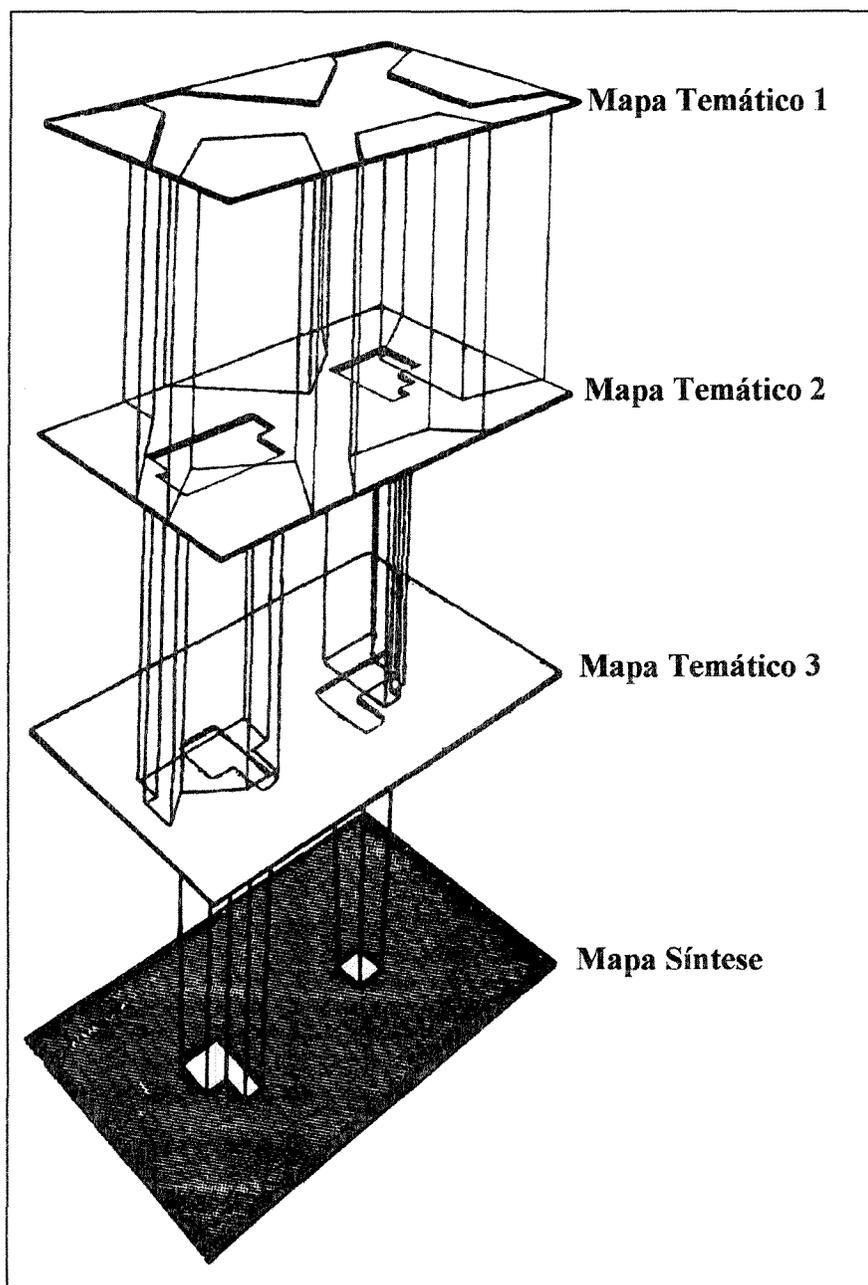


Figura 1 - MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE SIMULTANEIDADES

FONTE - BISSET & TOMLINSON (1984)

Este método, permite não só a sobreposição de mapas temáticos, mas também aqueles que denotam ponderação e qualidade. Assim, os temas podem ser interpretados pelas suas capacidades, potencialidades e fragilidades (mapas de classe) que, sobrepostos permitem comparar as potencialidades de uma região com seus usos ou atividades antrópicas, resultando na identificação de áreas de risco e conflito (FARIAS *et al.*, 1984, PIRES NETO, 1991).

FORMAN & GODRON (1981) explicitam que a partir dos trabalhos desenvolvidos pelo CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization), que envolvem o método “overlay”, vários pesquisadores passaram a trabalhar com unidades territoriais ou unidades de paisagem, que baseiam-se na identificação das áreas “homogêneas”, definidas por um conjunto de interações repetidas espacialmente, de forma similar.

3.2.3 - IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM

Na elaboração de um planejamento ambiental a primeira etapa a ser desenvolvida após a definição de metas e objetivos é o diagnóstico, que deve responder sobre a dinâmica dos sistemas naturais ou antrópicos envolvidos. A dinâmica é interpretada através do estudo das interações entre vários fatores bióticos, abióticos e antrópicos que compõem os sistemas ocorrentes na área de estudo (SANTOS, 1994). Portanto, o primeiro passo para o diagnóstico é identificar esses fatores, depois selecioná-los de acordo com prioridades, classificá-los em ordem de importância, ponderá-los e então analisar as relações entre os fatores considerados. Para tanto, faz-se uso de diferentes métodos ou técnicas usuais em planejamentos ambientais (FARIAS, 1986; LOVEJOY, 1990; JULIEN *et al.* 1992; JUCHEM, 1993). Alguns desses métodos são estrategicamente encaminhados para analisar os fatores de maneira que possam, em síntese final, identificar áreas de dinâmica harmoniosa ou homogênea definidas espacialmente.

Em outras palavras, esta linha metodológica pressupõe apresentar e relacionar os fatores do meio que compõem a área de estudo de forma espacializada, objetivando agrupar as características semelhantes dos fatores selecionados em unidades homogêneas, pressupondo-se que tenham uma auto-organização interna.

Nesse enfoque, a estratégia voltada a “unidades de paisagens” auxilia na identificação dessas áreas. Segundo ZONNEVELD (1992), essas unidades funcionam como um espaço de auto-organização do território, mantidas por mecanismos de “feed back” e apresentando estados de equilíbrio e capacidade “anti-distúrbios” reconhecíveis.

Segundo esse autor, em estudo desenvolvido em 1989, os fatores mais comuns para análise da paisagem são as formas de relevo, tipos de solo ou cobertura vegetal, mas a seleção ou definição da importância deles dependerá do tipo de área ou conflitos a serem analisados. Para ele e outros autores, a grande vantagem dessa linha metodológica é que nem todos os fatores componentes dessas unidades precisam ser medidos em igual intensidade, como acontece com os métodos tradicionais de estudos ecológicos.

Para PABLO *et al.* (1994), o mapeamento de unidades é realizado pelo reconhecimento das características mais diretamente observáveis ou as que mais interagem com o impacto ou conflito principal da região de estudo.

Portanto, considera-se que para planejamentos ambientais que visam um estudo direcionado ou setorial, como no caso do presente trabalho que prioriza a questão saúde em Paulínia, é importante que se procure obter ainda na fase de avaliação ou diagnóstico da área de estudo os fatores mais diretamente ligados à questão central, bem como suas ponderações em função dos atributos de análise. Dessa forma, os fatores mapeados e ponderados em função de seus valores críticos obtidos pelos atributos considerados (como doenças infecto-contagiosas e parasitárias) geram “mapas de risco” ou “de criticidade”, substituindo dessa forma os mapas temáticos ou de classes em métodos tradicionais de “overlays”.

3.2.4 - FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES

A identificação das unidades de paisagem (unidades homogêneas ou territoriais) é um bom caminho para se definir diretrizes à uma região, dada a forma peculiar de manipulação dos dados. Assim, para cada unidade (ou em alguns casos para conjuntos de unidades semelhantes), tem-se uma só combinação de diretrizes, já que pressupõem-se que cada área obtida apresenta uma dinâmica particular.

A formulação de diretrizes ou medidas de controle ambiental, última etapa do processo de planejamento geral, visa mitigar ou mesmo impedir a ocorrência de conflitos existentes na área analisada.

Essas diretrizes podem se apresentar de forma geral, abrangendo toda a área de estudo ou de forma pontual, definindo medidas para áreas específicas. Podem ser aplicações de ordem institucional ou de gestão, as quais definem as estratégias a serem realizadas pelo setor público e de ordem técnica, que fornece subsídios para a elaboração de planos de ação.

3.3 - FATORES DO MEIO RELEVANTES AO PLANEJAMENTO DA SAÚDE

As causas de incidência de doenças infecciosas podem ser divididas de acordo com o fator determinante que, segundo FORATINI (1992), pode ser físico-químico, biológico ou social.

Os fatores físico-químicos originam-se do sistema natural ou antrópico, podendo ser divididos em duas classes distintas, não previsível e previsível. A primeira é originada do ambiente físico, como terremotos, avalanches, inundações ou secas, enquanto a segunda é passível de previsão, o que facilita a definição de medidas de prevenção, como por exemplo, a associação de doenças alergênicas à fatores meteorológicos e fenológicos.

Os fatores biológicos podem ser mensurados através de dados endógenos onde evidencia-se o grau de variabilidade gênica do ser humano, ou através de análise das

interações populacionais, sendo esta última a mais preocupante em saúde pública. Os determinantes sociais também interferem significativamente na incidência de doenças, evidenciando classes mais propensas a contrair determinados tipos de moléstias (FORATINI, 1992).

Por uma questão didática, os estudos em planejamento são apresentados de forma segmentada, como elementos socioeconômicos e fisicobiológicos. Entretanto, como já citado pela própria OMS (1992), é válido lembrar a inter-relação existente entre eles, tornando impossível a dissociação total entre um fator e outro. A Figura 2 mostra um desenho esquemático sobre o assunto.

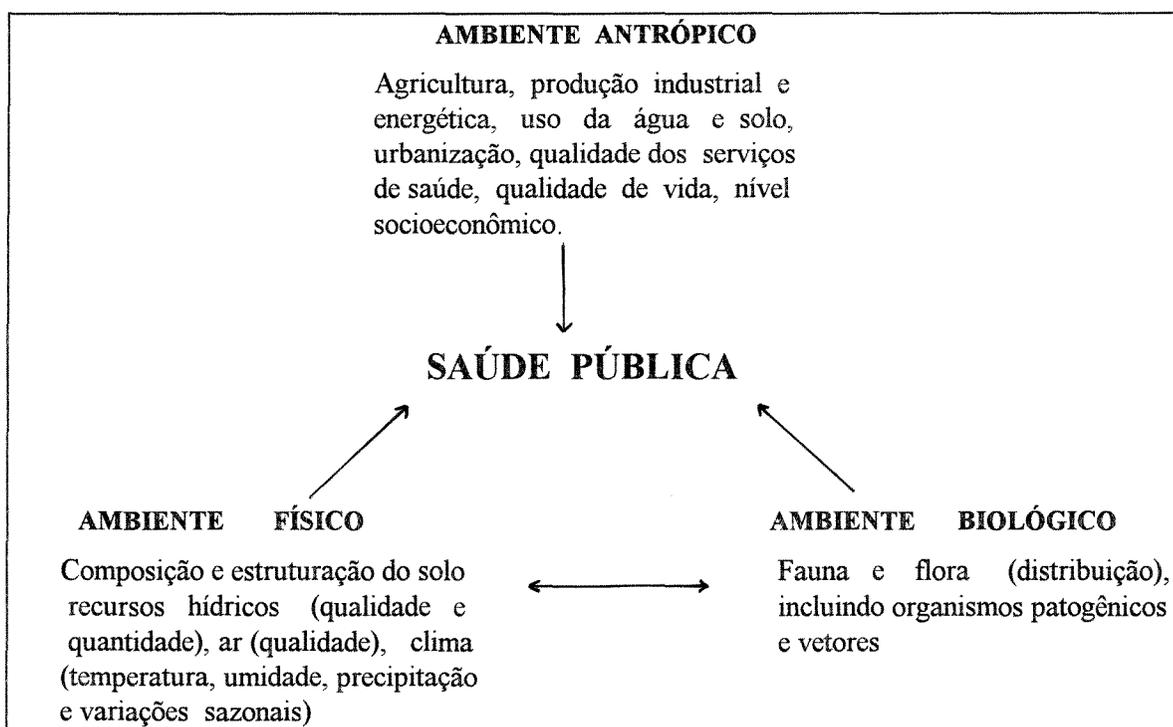


Figura 2- INTER-RELAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS NATURAIS E ANTRÓPICOS E A SAÚDE PÚBLICA

FONTE - OMS (1992)

3.3.1 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DE SAÚDE

Segundo ROUQUAYROL (1986); FREITAS, HELLER & PESSANHA (1991); FORATINI (1992); CASSETI (1991); CAVALHEIRO (1991); RODRIGUES (1979); ALMEIDA Fo & TEIXEIRA (1993), ANARUMA Fo (1994); BARBOSA (1985); NEGRET (1982); RIBEIRO & LAGO (1992) e RODRIGUES (1992), os fatores socioeconômicos refletem diretamente sobre a incidência de doenças em uma determinada região, possuindo significativa relevância nos estudos epidemiológicos.

As relações existentes entre esses fatores e a propagação de doenças estão descritas no Quadro 1.

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DE SAÚDE	FATORES	CAUSA\EFEITO	EXEMPLO DE VETORES
MIGRAÇÃO	Mobilidade da população de áreas indenes para áreas imunes.	- imigrantes aumentam a probabilidade de incidência de doenças transmissíveis alóctones \ autóctones.	- Todos
EDUCAÇÃO SANITÁRIA, AMBIENTAL E CULTURAL	Informação sobre higiene, saúde, construção civil, agentes, etc.	- Falta de orientação e conhecimento adequados levam à contaminação	- Todos
CRESCIMENTO POPULACIONAL	Produção desordenada de esgoto, lixo e drenagem urbana	- Geração de resíduos com descarga pontual em corpos d'água e em ambientes com pouca ventilação e baixas condições de habitabilidade ocasiona um aumento de incidência de parasitoses.	- Todos
	Aglomerados urbanos	- O crescimento desordenado pode ocasionar a formação de criadouros, dificuldade de manejo dos criadouros e contaminação em cursos d'água.	- Todos
ECONOMIA	Renda	- A probabilidade de contaminação está ligada a faixa de renda da população.	- Todos
INDÚSTRIA	Poluição e concentração de poluentes	- Poluição ambiental resulta em debilidade física, levando à infecção.	- Enteroparasitos (vias respiratórias).

Quadro 1 - INDICADORES POPULACIONAIS E SOCIOECONÔMICOS DE SAÚDE

Nos estudos socioeconômicos o poder aquisitivo é relacionado como a principal variável, pois encontra-se vinculado às condições de saneamento, higiene e alimentação, criando condições propícias, ou não, à transmissão de doenças (ROUQUAYROL, 1986). A disseminação de doenças infecciosas ocorre com maior frequência em áreas populacionais de baixa renda, onde a má estrutura sanitária em conjunto com a pobre alimentação, promovem a veiculação de agentes patogênicos, devido a inter-relação homem\ambiente (IVERSON, 1991 e MOTTA *et al.*, 1992). Nessa faixa da população, após a manifestação da doença os indivíduos recorrem muitas vezes à auto medicação, promovendo o exercício da medicina popular e acarretando, em muitos casos, maiores prejuízos à saúde (LANDMANN, 1991).

De acordo com RODRIGUES (1979), a relação entre a incidência de doenças e a produção econômica, é evidenciada pela menor energia e capacidade de trabalho do operário acarretando baixa produção econômica, que é seguida de baixos salários e precária infra-estrutura social. Essas inter-relações acabam por definir um círculo vicioso que ocorre entre a pobreza e a doença, interpolando os fatores sociais e econômicos diretamente ligados à esse processo, conforme indica a Figura 3.

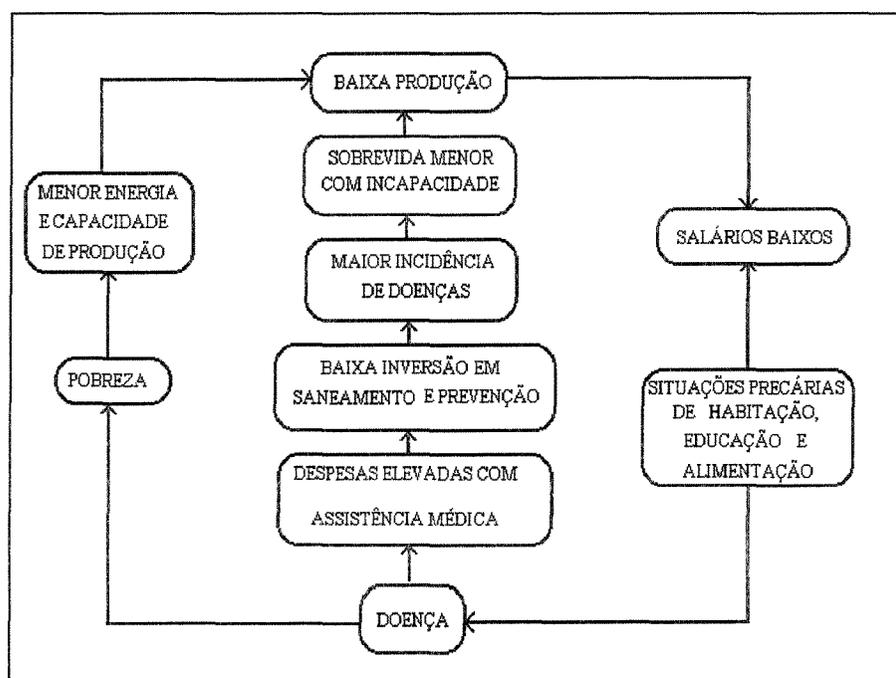


Figura 3 - INTER-RELAÇÃO ENTRE O PODER AQUISITIVO E A DOENÇA

FONTE - RODRIGUES (1979)

Apesar da inter-relação existente entre o poder aquisitivo e a doença não se pode afirmar que só as classes de baixa renda são vítimas das doenças infecciosas. As classes mais favorecidas economicamente também estão sujeitas à essas incidências, devido a falta de políticas globais nesse setor. Portanto, as medidas de saúde pública devem atender a todas as classes sociais e, para tanto, fazem uso de metodologias de epidemiologia social, que enfatizam os problemas sociais, econômicos e a política de seus determinantes. (FREITAS, PESSANHA & HELLER, 1991).

A crise das condições sociais é sempre associada à industrialização que, segundo SABROZA & LEAL (1992), tornou-se a grande responsável pela urbanização dos municípios brasileiros, que hoje comportam mais de 70 % da população em área urbana, deteriorando a qualidade de vida e influenciando a incidência de doenças parasitárias. Os processos migratórios serviram de instrumentos chaves, veiculando doenças de regiões indenes para regiões imunes, onde os migrantes também adquiriram novos agentes etiológicos (ROUQUAYROL, 1991).

Nos pólos industriais brasileiros, os problemas socioeconômicos ligados à saúde passaram a merecer maiores cuidados somente a partir da década de 70, quando originaram-se os processos migratórios. Esses processos passaram a refletir a difusão espacial e social, de parasitos, que anteriormente possuíam circulação restrita. (SZWARCWALD, LEAL & JOURDAN, 1992).

A partir da década de 70, os valores de morbi-mortalidade agravaram-se em regiões com alta densidade demográfica, registrando maior incidência em locais destinados à população de baixa renda, onde as más condições de vida, refletem em debilidade física, tornando a população susceptível a todo tipo de doença (FORATINI, 1992).

Atualmente, grande parte dos problemas de degradação ambiental apresentados no Brasil revelam a estreita visão política nas décadas anteriores, época em que a defesa ambiental era associada à interesses contrários ao desenvolvimento industrial (BARBOSA 1985). Segundo CAVALHEIRO (1991), a incidência de doenças transmissíveis estão sujeitas a agravos maiores, devido aos próprios processos antrópicos, os quais alteram as condições naturais do meio e modificam as paisagens naturais.

Segundo ROUQUAYROL (1986); FREITAS, HELLER e PESSANHA (1991); FORATINI (1992); CASSETI (1991); CAVALHEIRO (1991); RODRIGUES (1979); JEFFREY, SINGLEY (1978); ALMEIDA Fo & TEIXEIRA (1993), ANARUMA FILHO (1994) SIQUEIRA (1988); NEGRET (1982); PRADO (1991), os processos antrópicos, estão ligados direta ou indiretamente às condições de desenvolvimento regional e interagem com os fatores socioeconômicos, importantes no que tange à saúde pública, conforme apresentam os dados contidos no Quadro 2.

AÇÕES ANTRÓPICAS	FATORES	CAUSAS E EFEITOS	EXEMPLO DE VETORES
USO DA TERRA	- Conflito de uso	- Uso indevido e/ou manejo incorreto podem gerar formação de criadouros.	- Todos
IRRIGAÇÃO	- Irrigação de frutas e hortaliças	- Ingestão de alimentos crus pode ser fonte de contaminação; - Formação de sítios por acúmulo de água	- Protozoários, - Insetos. - Helmintos
AGRICULTURA	- Plantas que usam irrigação e grandes concentrações de esterco animal	- Acúmulo de esterco pode gerar criadouro.	- Todos
REPRESAMENTOS	- Lagos artificiais e represas de diferentes portes	- Alteração de águas lóticas para lânticas estimulam o desenvolvimento de agentes e propiciam criadouros	- <i>planorbideos</i> . - Insetos

Quadro 2 - AÇÕES ANTRÓPICAS E SAÚDE

A irrigação associa-se a incidência de doenças infecciosas e parasitárias, devido à qualidade microbiológica da água utilizada, como também a quantidade. Os problemas gerados pela irrigação, em geral, ocasionam contaminação alimentar e proliferação de vetores, devido o acúmulo de água, construção de reservatórios e canais de irrigação (OMS, 1992).

A irrigação em conjunto com a agricultura podem gerar problemas através do cultivo de hortaliças e frutas rasteiras, como por exemplo o morango, as quais geralmente são contaminadas por microrganismos devido ao fato de estarem diretamente em contato com a água e o solo (NEVES, 1991).

Estudos de OLIVEIRA & GERMANO (1992 a,b), revelam a alta incidência de enteroparasitos em hortaliças comercializadas no Estado de São Paulo. O estudo realizou-se em época de estiagem (abril a setembro), quando a irrigação é utilizada em maior escala, sendo então possível obter-se resultados de menor expressividade durante a época de cheias, em função da conseqüente redução dos processos de irrigação. Foram analisadas amostras de alface lisa, alface crespa, escarola e agrião e os resultados obtidos revelaram elevados percentuais de contaminação por helmintos e parasitos em todas as variedades de hortaliças analisadas.

Verificou-se que o teor de umidade exerce forte influência no desenvolvimento de agentes patogênicos, observando-se maior índice de contaminação no agrião, devido à alta umidade requerida para o seu cultivo. Outro fator de influência é a fixação dos microrganismos decorrente das características físicas das folhas, pois o agrião possui folhas múltiplas e separadas facilitando a fixação dos cistos, ao contrário da alface lisa, cujas folhas largas e firmemente justapostas dificultam a aderência. A escarola com características intermediárias permanece com índices entre as duas variedades.

Dentre os microrganismos analisados observou-se a maior incidência de *Ancilostoma*, *Ascaris*, *Entamoeba* e *Giardia*, sendo encontrado com menor frequência o protozoário *Chilomastix*.

Entretanto, o período de sobrevivência desses organismos nas hortaliças e vegetais deve ser analisado, pois a baixa incidência de um determinado patógeno pode estar associada ao seu pequeno tempo de sobrevivência e não às características do solo ou vegetal. SHUVAL *et al.* (1986), citado por BORN (1991), relaciona alguns vegetais com o tempo de sobrevivência dos patógenos conforme mostra o Quadro 3.

AGENTE ETIOLÓGICO	TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA EM VEGETAIS	
	À 20-30 °C (d)	
Enterovírus	< 60	*G < 15
Coliformes fecais	< 30	*G < 15
<i>Salmonella spp</i>	< 30	*G < 15
<i>Shigella spp</i>	< 10	*G < 05
<i>Vibrio cholerae</i>	< 05	*G < 02
Cistos de <i>E. histolytica</i>	< 10	*G < 05
Ovos de <i>A. lumbricoides</i>	Vários meses	

Quadro 3 - TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA DE ALGUNS PATÓGENOS EM VEGETAIS

FONTE - SHUVAL *et al.* (1986) CITADO POR BORN (1991) (MODIFICADO) *G - GERALMENTE

Outra relação a ser considerada segundo MARA & CAIRNCROSS (1989), citados por BORN (1991), é o tempo de crescimento dos vegetais e o tempo de sobrevivência dos patógenos no solo, pois em alguns cultivos os vegetais necessitam de maior tempo de permanência no solo em relação ao tempo de sobrevivência dos patógenos. Entretanto, em casos de contaminação contínua da vegetação a incidência de microrganismos tende a aumentar.

Os estudos de planejamento utilizam escalas de trabalho muito amplas de modo a não se considerar variações específicas, como por exemplo tempo de crescimento de vegetais em relação ao crescimento de patógenos. Sem dúvida, a generalização leva a erros de interpretação e, dessa forma, deve-se reconhecer que os resultados são quase sempre indicativos do risco potencial. Uma estratégia comum para minimizar esses erros é contar com uma equipe especializada capaz de fornecer pesos relativos ao conjunto de fatores considerando-se o conhecimento sobre a matéria e/ou sobre a área de estudo.

Um indicador de grande valor ao planejamento voltado à saúde refere-se ao esgoto sanitário bruto. De acordo com FRADKIN *et al.* (1989), esse fator é um importante veículo de transmissão de agentes, onde encontra-se inúmeros organismos, conforme indicam os dados contidos no Quadro 4.

GRUPO	AGENTES
VÍRUS	Norwalk Agent, Rotavírus, Astrovírus, Calicivírus, Enterovírus, Paramatt Agente, Otofuke Agente, Adenovírus 40, Adenovírus 41, Marion count Agent, Pararotavírus
BACTÉRIAS	<i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>vibrio cholerae</i> e <i>leptospira</i> .
PROTOZOÁRIOS	<i>Entamoeba histolítica</i> , <i>Giardia lamblia</i> , <i>Balantidium coli</i> e <i>Critosporidiu sp</i>
HELMINTOS	<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancilostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i> , <i>Taeni saginata</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Toxocara</i> e <i>Strongiloides</i>
FUNGOS	<i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Epideimophyton spp</i> , <i>Trichophyton spp.</i> , <i>Trichosporon spp.</i> e <i>Phialophor spp.</i>

Quadro 4 - PRINCIPAIS MICRORGANISMOS PRESENTES NO ESGOTO DOMÉSTICO

FONTE - FRADKIN *et al.* (1989)

Para cada organismo é necessário ser considerada sua concentração, que se relaciona com a porcentagem de infectividade. COOPER (1991) relacionou a concentração de alguns agentes para infectividade de 25% a 75% da população exposta, conforme dados apresentados no Quadro 5. Entretanto, baixas concentrações de organismos não significam necessariamente em baixas infectividades, pois a quantidade de 100 cistos de *Giardia intestinalis* e *Entamoeba coli* podem infectar de 60 a 70 % da população exposta (COOPER, 1991).

AGENTE ETIOLÓGICO	CONCENTRAÇÃO (UNIDADES)
<i>Shigella</i>	100 a 1.000
<i>Bacillus</i>	1.000 a 10.000.000
<i>Salmonella</i>	100.000 a 1.000.000.000
<i>Cholera</i>	1.000 a 100.000.000
<i>Escherichia coli</i>	1.000.000 a 10.000.000.000

Quadro 5 - INFECTIVIDADE DE 25 % A 75 % DE ACORDO COM A QUANTIDADE DOS AGENTES EM MEIO LÍQUIDO.

FONTE - COOPER (1991)

O lançamento “in natura” dos dejetos nos corpos de água caracterizam uma grande preocupação sanitária, pois esses microrganismos interferem significativamente nos processos de tratamento de águas, sendo exigido maior rigor de tratamento para a remoção dos mesmos.

Estudos de CRAUN (1988), nos EUA, apontam a porcentagem de surtos epidêmicos variáveis de 1 a 8%, ocorridos no período de 1920 e 1985, em decorrência de falhas nos processos de filtração rápida\ desinfecção. O autor ressalva a grande importância da filtração na remoção de ovos e cistos de agentes patogênicos, os quais são resistentes à cloração e permanecem em suspensão, não sedimentando após processos de tratamento da água por coagulação-floculação.

Durante o período de 1971 a 1985, esse mesmo autor detectou a ocorrência de 126 surtos de doenças de veiculação hídrica nos EUA, onde prevaleceram as giardiase e as gastroenterites com 52% e 38 %, respectivamente.

Entretanto, estudos de HERWALDT *et al.* (1992), realizados também nos EUA a partir de 26 surtos, alcançaram porcentagem de ocorrência diferentes das registradas por CRAUN (1988). A incidência de giardíase alcançou um total de 27% dos casos, enquanto as gastroenterites chegaram a 54% (Figura 4). Esse trabalho relacionou a ocorrência de doenças com a origem e tratamento das águas servidas, onde pode-se observar que a grande porcentagem de transmissão é decorrente do tratamento de águas deficiente e da contaminação no sistema de distribuição (Figura 5). No entanto, apesar da correlação de incidência de doenças transmissíveis com a qualidade das águas de abastecimento, é necessário ressaltar que é difícil interpretar esses resultados, pois a autora não cita a porcentagem da população abastecida pelo sistema de tratamento de águas.

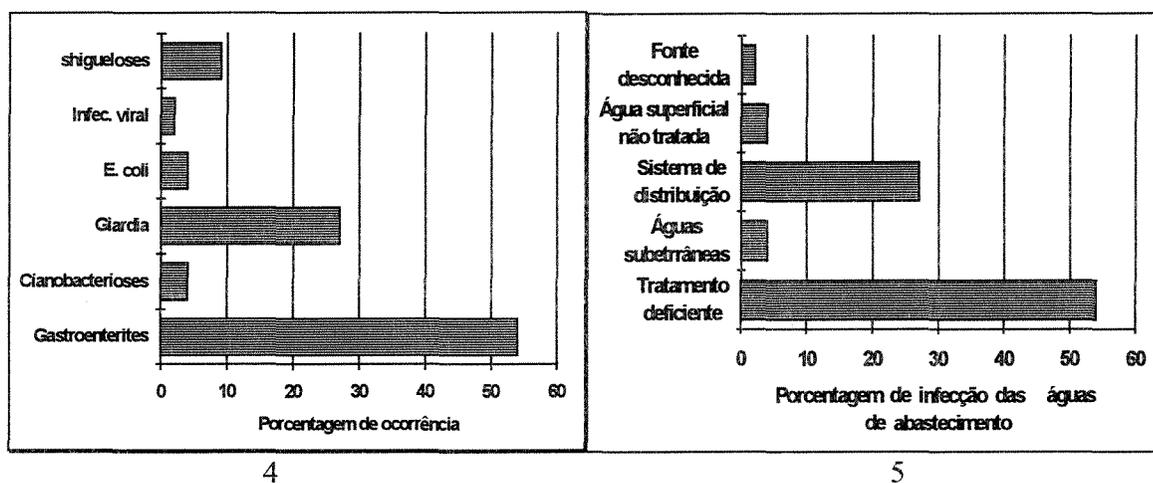


Figura 4 - PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DE DOENÇAS NO PERÍODO DE 1971-85 NOS EUA

Figura 5 - PORCENTAGEM DE INFECÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO, NO PERÍODO DE 1971-85 NOS EUA

FONTE - HERWALDT (1992)

No Brasil, estudos de CROSS *et al.* (1989), realizados em crianças de comunidades de baixa renda (favelas), em Minas Gerais, revelam a incidência de altas taxas de morbidade, onde 34,9 % da população infantil sofre algum tipo de infecção respiratória e 11,5 % sofre de doenças diarréicas, apresentando maiores incidências de *Ascaris*, *Trichiura* e *Giardia*. Esse estudo revela também a alta incidência de parasitos em crianças que se alimentam de hortaliças, relacionando as condições de saneamento

com a incidência, duração e prevalência de diarreias. Os autores defendem que crianças com acesso ao tratamento de águas possuem menores incidências de diarreias, em relação àquelas que consomem águas sem tratamento adequado e com deficiências na disposição de esgotos. Os dados contidos no Quadro 6 indicam a incidência, duração e prevalência de diarreia em crianças de acordo com as condições sanitárias.

CONDIÇÕES DE SANEAMENTO	CRIANÇAS ESTUDADAS	INCIDÊNCIA (casos/criança/ano)	DURAÇÃO (dias)	PREVALÊNCIA (dias/criança/ano)
Abastecimento com água canalizada	139	5.2	5.0	26.1
Abastecimento com água transportada da residência vizinha por canalização precária	36	5.9	4.8	28.3
Abastecimento com água de reservatórios sem tratamento	38	9.5	5.1	47.8
Captação de água proveniente do sistema público de tratamento	2	3.9	4.1	20.5
Captação de água não proveniente do sistema público de tratamento	195	7.1	5.2	36.6
Fossa séptica	99	5.6	4.7	28.7
Fossa negra	42	10.8	4.7	39.7
Lançamento à céu aberto	54	7	6.3	42.5

Quadro 6 - INCIDÊNCIA, DURAÇÃO E PREVALÊNCIA DE DIARRÉIA EM CRIANÇAS DE ACORDO COM AS CONDIÇÕES SANITÁRIAS

FONTE - CROSS *et al.* (1989).

Através da análise dos dados contidos no Quadro 6, é possível reafirmar a necessidade da rede de saneamento básico, a qual deve funcionar como auxiliar à prevenção de doenças infecciosas e parasitárias. Segundo CROSS *et al.* (1989), 82 % dos casos de doenças gastrointestinais são decorrentes da má qualidade de água de abastecimento.

Entretanto, segundo ROQUAYROL (1986), a minimização deste quadro necessita não só de saneamento básico, mas também de medidas de educação ambiental e sanitária, que enfatizem dados de higiene pessoal, doméstica e alimentar, paralelamente.

3.3.2 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS DE SAÚDE

De acordo com ROUQUAYROL (1986); FREITAS, HELLER e PESSANHA (1991); FORATINI (1992); CASSETI (1991); CAVALHEIRO (1991); RODRIGUES (1979); JEFFREY, SINGLEY (1978); ALMEIDA Fo & TEIXEIRA (1993), ANARUMA FILHO (1994) SIQUEIRA (1988); NEGRET (1982); TORRES, RODRIGUES & CURBELO (1989) e PRADO (1991), existem, pelo menos, seis elementos naturais que possuem estreita ligação com a propagação de doenças infecto-contagiosas e parasitárias. As relações existentes entre esses elementos indicadores de saúde, fatores e agentes de moléstias estão sistematizadas no Quadro 7.

INDICADORES FISICOBIOLOGICOS	FATORES	CAUSA \ EFEITO	EXEMPLOS DE VETORES
CLIMA	Temperatura	- Inverno e verão, rigorosos, predispõem à doenças.	-Agentes ligados à doenças respiratórias (inverno- vírus da gripe); -Agentes de infecções gastrointestinais. (<i>S. aureus</i> , bactérias).
	Precipitação	- Disponibilidade de água determina a formação de criadouros de insetos-vetores e manutenção de larvas de ovos de helmintos.	- <i>Aedes aegypts</i> ; - <i>Aedes albopctus</i> ; - <i>Anopheles</i> ; - <i>Ascaris lumbricoides</i> ; - Larvas de ancilostomatídeos - <i>S. stercolaris</i> .
	Vento	- Direção\Velocidade do vento controla a dispersão de poluentes, promovendo maior sensibilidade a agentes.	-Agentes alérgicos predispondo à agente oportunista.
RELEVO	Tipos e formas de relevo	- Relevos planos ou pouco acidentados propiciam formação de criadouros de moluscos e insetos; - Movimentos de terra (comuns em centros urbanos) podem gerar condições propícias (ou formação de sítios) ao desenvolvimento de vetores.	-Insetos, <i>planorbideos</i> e helmintos.

Quadro 7- INDICADORES FISICOBIOLOGICOS E CONDIÇÕES PROPÍCIAS À TRANSMISSÃO DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS. (CONTINUAÇÃO PÁGINA 27)

(CONTINUAÇÃO QUADRO 7)

INDICADORES FISCOBIOLOGICOS	FATORES	CAUSA \ EFEITO	EXEMPLOS DE VETORES
SOLO	Composição granulométrica	- Argilas propiciam menor drenagem e consequente formação de criadouros; - Areias (média a grossa) propiciam sítios de fixação.	- Insetos, <i>planorbideos</i> , larva de helmintos (ancilostomatídeos, <i>Strongyloide stercolaris</i>)
	Tipos de Solo	- Solos húmicos podem atuar como meios de cultura.	-Larvas de helmintos (ancilostomatídeos)
COBERTURA VEGETAL	Formas de Cobertura	- Propicia abrigo e disseminação de dejetos que funcionam como criadouros.	- Insetos e helmintos.
FAUNA	Animais Domésticos (cachorro, gato)	- Animais domésticos podem ser portadores alternativos de agentes transmissores.	- Helmintos e protozoários (toxicoplasmose)
	Animais de criação (pássaros, coelhos, galinhas, porcos, gado bovino e equino)	- Animais de criação podem ser portadores alternativos e os excretas podem gerar criadouros.	- Helmintos e insetos (moscas)
	Animais de Centros Urbanos (baratas, rato)	- Vetores mecânicos	- Leptospirose e vetores de doenças gastrointestinais.
ÁGUA SUPERFICIAL	Rede Hidrográfica	- Rede hidrográfica de baixa densidade propiciam a formação de lagos ou de remansos que funcionam como criadouros.	- Insetos e <i>planorbideos</i> .
	Qualidade das água	- Fatores físicos, químicos e biológicos podem facilitar a propagação de doenças.	- <i>Escherichia coli</i> , <i>Shigella</i> , <i>Giardia</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> e outros.

Quadro 7 - INDICADORES FISCOBIOLOGICOS E CONDIÇÕES PROPÍCIAS À TRANSMISSÃO DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS.

Entre esses elementos, a água representa um fator importantíssimo ao desenvolvimento de organismos, bem como a manutenção da umidade nos solos e ar, tendo grande importância nos estudos de saúde pública, onde o crescente aumento de doenças de veiculação hídrica tem sido objeto de vários estudos.

A incidência de doenças de veiculação hídrica está ligada intimamente à qualidade da água, que por sua vez depende da origem da água, monitoramento, tratamento e distribuição. (JEFFREY & SINGLE, 1978).

Os valores dos parâmetros de monitoramento da qualidade da água distribuída influenciam significativamente na saúde coletiva, pois concentrações de cloro residual podem eliminar altas porcentagens de patógenos. Índices altos de turbidez também podem estar relacionados à presença de cistos de protozoários (REY, 1992).

O controle da qualidade das águas de abastecimento ajuda na prevenção de doenças. Entretanto, é válido ressaltar que uma parcela da população ainda é abastecida por águas provenientes de minas e poços freáticos, os quais podem estar sujeitos à contaminação. Além disso, algumas doenças, como por exemplo a esquistossomose, são adquiridas pelo contato direto com águas contaminadas, durante atividades profissionais e de lazer, fato comum registrados em lagos e grandes reservatórios de água.

O solo é outro elemento que se faz importante nos estudos epidemiológicos, por ser um fator limitante ao desenvolvimento de certos microrganismos, como por exemplo os geohelmintos, variando sua capacidade de desenvolvimento de acordo com tipo de solo (NEGRET, 1982). Os solos húmicos e turfosos são citados como os mais propícios ao desenvolvimento de agentes, cujos horizontes são essencialmente orgânicos (PRADO, 1991, ANARUMA Fo, 1994).

Deve ser ressaltado que a densidade microbiana depende não só do tipo de solo, mas das características que o acompanham como condições de temperatura, umidade e aeração, substrato orgânico e características físicas, tal como a granulometria (SIQUEIRA, 1988).

Uma característica básica do solo para o reconhecimento do potencial de desenvolvimento de certos geohelmintos, por exemplo, é a classe textural a que o solo pertence, onde as proporções de argila, silte e areia presentes no solo, ditam a presença ou não de certos agentes. A avaliação das classes granulométricas do solo demonstram que os solos de textura argilosa e muito argilosa, são os mais propícios para a retenção de organismos patogênicos.

Um estudo de PETERSON & WARD (1989), simulou, com o auxílio de um sistema computadorizado, o carregamento de bactérias entéricas (*E. coli*, *Shigella*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Yersinia*, *Staphylococcus* e outras) em diferentes tipos de solo. Esses autores observaram que as bactérias entéricas podem penetrar até 110 cm em solos argilosos e pouco mais de 120 cm em solos arenosos. A penetração desses organismos no solo depende não só da porosidade do solo mas também da sua permeabilidade, considerando-se também a dimensão dos microrganismos.

O Quadro 8 apresenta dados de textura do solo relacionando às características que, diretamente ou indiretamente, interagem com alguns organismos patogênicos.

TEXTURA DO SOLO	INTERPRETAÇÃO PEDOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS DO SOLO
ARENOSA	Fração sólida mineral normalmente constituída de quartzo. Teor de argila + silte inferior a 15%.	Elevada susceptibilidade a erosão, baixos valores de retenção de água, alta infiltração de água, densidade do solo próxima a 1,4 g/cm ³ em área não compactada.
MÉDIA	Teor de argila + silte maior que 15% e argila menor que 35%	Baixa-moderada susceptibilidade à erosão, médios-baixos valores de retenção de água e densidade do solo próxima a 1,4 g/cm ³ em área não compactada.
ARGILOSA	Teor de argila varia de 35 a 60 %. No caso de latossolos são elevados os valores de porosidade total e microporosidade.	Solo menos susceptível á erosão em área não muito declivosa, drenagem boa ou acentuada, altos valores de retenção de água e densidade do solo próxima a 1,0 g/cm ³ em área não compactada.
MUITO ARGILOSA	Teor de argila superior a 60 %. Demais aspectos pedológicos acentuam-se em relação à argilosa.	descrição semelhante à argilosa.

Quadro 8 - INTERPRETAÇÃO PEDOLÓGICA E CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DE ACORDO COM A CLASSE TEXTURAL

FONTE - PRADO, (1992).

O tipo de clima pode auxiliar na propagação de determinadas doenças, devido ao aumento de temperatura consequente da urbanização, criando um fenômeno denominado ilha de calor, que ocorre no sentido periferia\centro. Esse aumento é decorrente da escassez de cobertura vegetal em conjunto com a poluição industrial

(LOMBARDO 1988), facilitando a transmissão de doenças de veiculação aérea, como por exemplo a tuberculose.

A dificuldade de troca de ar entre a cidade e seu entorno, constitui-se também em um fator de transmissão de doenças, impedindo inclusive a dispersão de poluentes químicos (ROUQUAYROL, 1986).

FORATINI (1992), classifica o ar como um fator determinante quando se trata de doenças transmissíveis por via respiratória, onde o estado de aglomeração associado à precárias condições habitacionais tornam-se alvos de grande preocupação para os epidemiologistas.

O aumento da precipitação, em determinadas condições, pode contribuir para a deterioração das condições de vida da população, pois as mesmas carregam a poluição urbana para os recursos hídricos. Esse problema é agravado em áreas não beneficiadas pelo esgotamento sanitário, característico de regiões ocupadas por população de baixa renda, sendo que as que ocupam as áreas ribeirinhas são as mais afetadas pelas “enchentes”, pois ficam expostas a inúmeros tipos de doenças (CASSETI, 1991).

O relevo por sua vez, constitui-se em um fator indispensável aos estudos ambientais, uma vez que exerce influência sobre outros ecofatores, tais como o clima e os ciclos hidrológicos. Suas alterações podem provocar catástrofes ambientais, as quais são denominadas muitas vezes como “naturais”. Entretanto, esses impactos ambientais são geralmente decorrentes das ações antrópicas, onde ocorre o processo indevido de ocupação do espaço (CAVALHEIRO, 1991).

A inadequação da ocupação associada às questões hidrodinâmicas agravam ainda mais essa condição impactante, como por exemplo os casos de deslizamentos de terra ocorridos, durante as épocas de cheias, em regiões serranas no Estado do Rio de Janeiro (CASSETI, 1991).

Os movimentos de terra decorrem principalmente do processo de urbanização, onde a grande parcela da superfície do solo se torna impermeabilizada, impedindo a infiltração que faz o abastecimento do lençol freático, que regula o escoamento de águas excedentes. A ação da chuva em solos desnudos, por sua vez, provoca erosões que alteram as características de relevo (PIRES NETO, 1991).

Destacando-se que os acidentes ambientais referentes à assoreamentos e enchentes ocorrem, geralmente, em bairros “pobres” das cidades, torna-se possível identificar a relação existente entre poder aquisitivo e saúde pública, onde os fatores agravantes são as más condições sanitárias e estruturais das habitações, o que torna os indivíduos cada vez mais susceptíveis aos agentes infecciosos (ROUQUAYROL, 1986).

A vegetação interfere, indiretamente, nas condições de outros elementos naturais ligados à saúde, pois pode funcionar como um agente dispersor de ventos, ou interceptor de águas de chuva. Ela impede a desagregação mecânica do solo, bem como reduz o excesso de água que escoar pelo solo, diminuindo o carregamento de sólidos à calha dos rios (CASSETI, 1991).

A fauna também pode resultar em contaminação ambiental, devido aos dejetos descartados nos solos e nas águas (NEGRET, 1982). Os animais de criação, tais como pássaros, porcos ou bovinos, podem representar um alto potencial transmissor de agentes infecciosos, desde que os mesmos se encontrem contaminados e tendo o meio ambiente como suporte para o desenvolvimento dos organismos patógenos (OPS, 1976).

Doenças causadas por animais, denominadas zoonoses, tendem a aumentar com o crescimento da urbanização e conseqüente proliferação de vetores urbanos como a barata e o rato, os quais se proliferam rapidamente, devido ao acondicionamento de alimentos e abrigo, como em áreas destinadas à acondicionamento de resíduos domésticos (CAVALHEIRO, 1991).

As baratas, vetor presente em quase todos os domicílios, possuem grande poder de disseminação de doenças, e constituem um alto potencial de risco à população urbana em geral. RIVault, CLOAREC & GUYADER (1993), pesquisaram o teor de contaminação de alimentos (pão francês) por baratas, e observaram uma incidência média de quase duas bactérias por amostra, sendo algumas potencialmente patogênicas. As espécies encontradas foram *Enterobacter cloacae*; *Serratia morcens*; *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*; *Citrobacter diversus*, *Pseudomonas diminuta*; *Acinetobacter calcoaceticus*; *Pseudomonas picketti*; *Pseudomonas putida*, *Aeromonas sp* e *Pseudomonas testosteroni*. Ressalta-se que as cinco primeiras espécies citadas são potencialmente patogênicas.

O Quadro 9 apresenta a relação de algumas doenças, seus respectivos vetores e agentes patogênicos.

DOENÇA	ANIMAIS / VETOR	ORGANISMO
CAMPYLOBACTERIOSES	Cães, gatos, gado, porcos, cabras, roedores, aves.	<i>Campylobacter jejuni</i>
DENGUE	<i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>	Arbovírus do grupo B
DOENÇA DE CHAGAS	Triatomíase americana	<i>Tripanosoma cruzi</i>
ENCEFALÍTIS VIRAIS	Mosquitos: espécies <i>Culex</i> e <i>Aedes</i>	Arbovírus específico de cada forma
FEBRE AMARELA	Mosquitos: espécies <i>Stegomyia</i> e <i>Hemagogus (Aedes)</i>	Arbovírus do grupo B
FEBRE POR MORDIDAS DE RATOS	Ratos domésticos	<i>Streptobacillus moiliformis</i> , <i>Spirillum minus</i>
LEISHMANIOSE	Mosquitos palha <i>Lutzomyia</i>	<i>Leishmania</i> spp.
LEPTOSPIROSE	Roedores e outros mamíferos	<i>Leptospira</i>
LISTERIOSE	Roedores	<i>Listeria monocytogenes</i>
MALÁRIA	Mosquitos <i>Anopheles</i>	<i>Plasmodium</i> spp.
RAIVA	Cães, gatos	<i>Virus neurotrópico</i>
PESTE	Pulga de roedores (<i>Xenopsylla</i> sp.)	<i>Pasteurella pestis</i>
SALMONELOSE	Roedores, pombos, baratas	<i>Salmonella</i>

Quadro 9 - ZONOSSES COMUMENTE ENCONTRADAS EM PAÍSES TROPICAIS, SEUS VETORES E RESPECTIVOS AGENTES PATOGÊNICOS.

FONTE - OPS (1976)

Pelo exposto nesta revisão bibliográfica, pode-se afirmar que a literatura reconhece a participação de grande parte dos elementos que compõem tanto os ecossistemas naturais como antrópicos nos processos de transmissão de doenças infecto-contagiosas parasitárias. No entanto, muitos planejamentos ambientais relegam a questão da saúde pública, mesmo quando são elaborados sob forma de planos diretores que visam, primariamente, o bem-estar do homem. Esses planos contemplam o tema saúde, porém as interpretações e formulação de diretrizes são consequentes dos estudos elaborados por outras áreas de conhecimento, que contribuem com informações, mas não elaboram sua participação no grupo interdisciplinar priorizando essa questão.

4. - ÁREA DE ESTUDO

4.1 -JUSTIFICATIVA DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Paulínia mostra-se como um bom exemplo da influência de fatores que causam impactos ao meio e interferem no quadro de saúde da população. O município apresenta relações de crescimento populacional, migração, industrialização e incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias.

O processo de industrialização nessa região se deu a partir de 1968, período em que se iniciou a diversificação de sua economia, ocasionando na década de 70 um crescente processo de migração.

Esse município apresenta contradições, pois apresenta alta renda “per capita e atendimento de saneamento relativamente melhor que outros municípios vizinhos, mas apresenta estimativas ainda significativas quanto ao aspecto da transmissão de doenças parasitárias, por exemplo. Por outro lado, apresenta inúmeros postos de saúde distribuídos estrategicamente em toda a área, que sistematizam os dados epidemiológicos.

A documentação histórica pode ser encontrada com relativa precisão e as informações sobre a área de saúde podem ser obtidas com maior facilidade através do Centro Saúde Escola da UNICAMP. Os dados relativos a população infantil são altamente representativos, pois toda ela frequenta a escola municipal, realizando exames coprológicos anualmente.

As características regionais também são propícias a um estudo de caso, pois a área municipal é pequena, abrangendo 154 Km². Segundo estimativas da Prefeitura Municipal, o município atingiu em 1993 uma população de aproximadamente 40.000

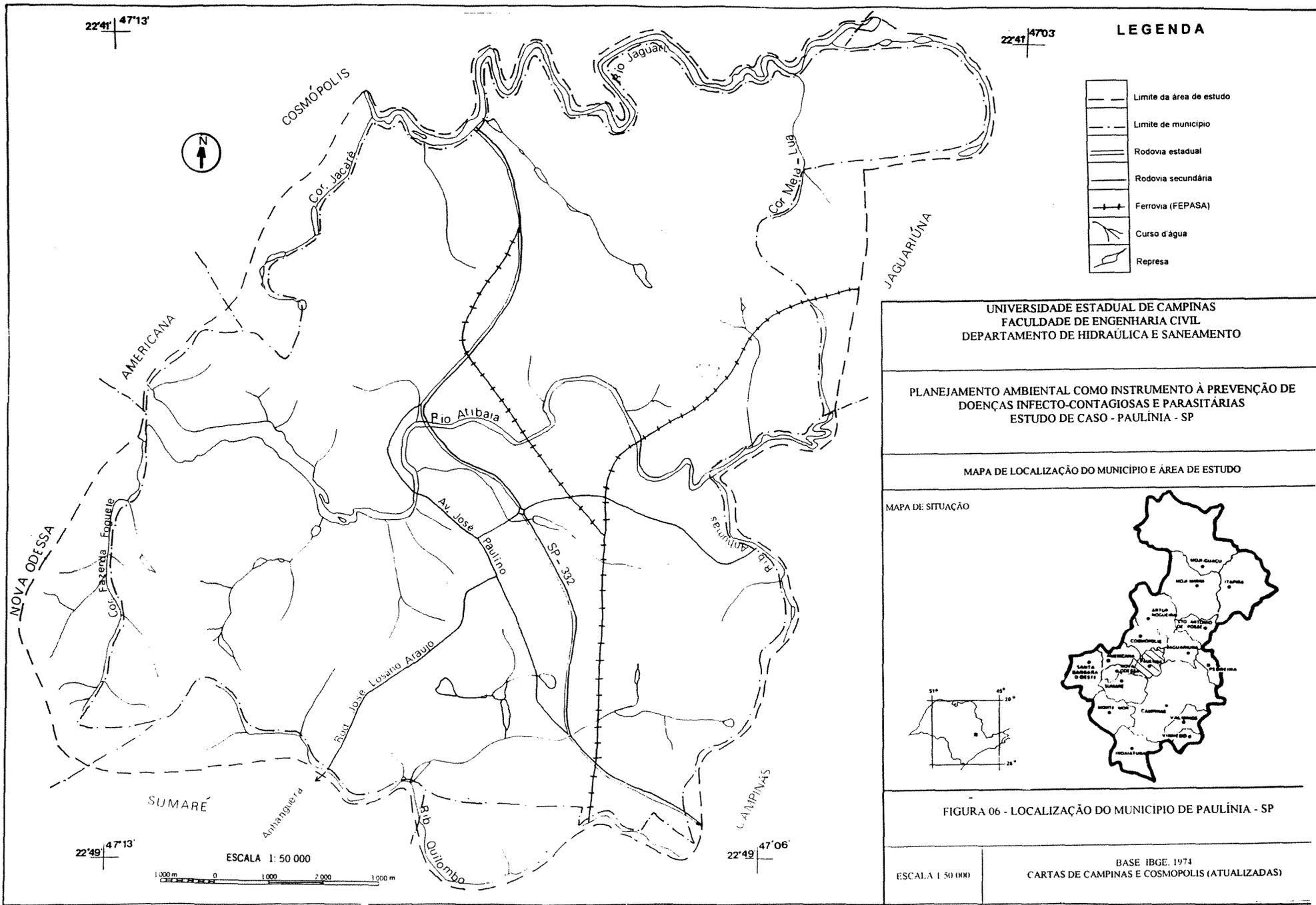
habitantes, apresentando alta ocupação urbana, característica que facilita a coleta de dados, principalmente no que se refere ao entendimento da distribuição da população e atividades no espaço.

Os órgãos municipais relacionados com o assunto “saúde e planejamento” mostraram interesse na compreensão das causas e efeitos ambientais ligados à saúde pública, facilitando a obtenção de dados referentes ao estudo proposto. Pelas características apresentadas, considera-se o município de Paulínia como uma área espacial adequada a um estudo de caso dentro do tema abordado neste trabalho.

4.2 - DADOS GERAIS

O município localiza-se na região administrativa de Campinas, a sudoeste do Estado de São Paulo, contido em um polígono limitado a norte pelos paralelos 22° 41' e 22° 49' e à sul pelos meridianos 47° 03' e 47° 13', conforme apresenta o esquema contido na Figura 6.

Está sob a influência do clima subtropical úmido, com temperatura média anual de 21°C. A altitude média é de 590 m e os solos são, predominantemente, dos tipos podzólico vermelho-amarelo, latossolo vermelho-amarelo e vermelho escuro. Os remanescentes de cobertura vegetal são formações secundárias do tipo floresta mesófila semidecídua, mostrando-se degradadas em boa parte do território coberto. Apresenta, em dias atuais, 89,73% da população residente em área urbana (PAULÍNIA, 1994). É identificada como um polo petroquímico e possui uma das maiores rendas "per capita" nacional, sendo considerada a sexta cidade em arrecadação de impostos federais (SEADE, 1987).



LEGENDA

-  Limite da área de estudo
-  Limite de município
-  Rodovia estadual
-  Rodovia secundária
-  Ferrovia (FEPASA)
-  Curso d'água
-  Represa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
 FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA E SANEAMENTO

PLANEJAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO À PREVENÇÃO DE
 DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS
 ESTUDO DE CASO - PAULÍNIA - SP

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E ÁREA DE ESTUDO

MAPA DE SITUAÇÃO

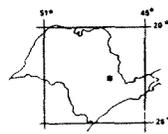


FIGURA 06 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA - SP

ESCALA 1:50 000

BASE IBGE, 1974
 CARTAS DE CAMPINAS E COSMÓPOLIS (ATUALIZADAS)

4.3 - HISTÓRICO MUNICIPAL

O município de Paulínia está situado a 118 Km de São Paulo, integrando a região administrativa de Campinas. Sua origem data do início do século XVIII como povoado de Campinas, sendo colonizado por italianos.

Em 1854 passou a denominar-se núcleo São Bento, como consequência da antiga fazenda a qual pertencia, com economia basicamente agrícola gerada da produção de cana de açúcar e aguardente. Seu desenvolvimento urbano ocorreu por volta de 1880 com a implantação da linha férrea, grande responsável pela migração a região.

Em 1906 o núcleo recebeu nome de Estação de José Paulino, em homenagem a José Paulino Nogueira, por seus esforços em concluir a linha férrea (QUEIROZ, 1991).

A elevação à Distrito se deu através do Decreto 9.775 de 1938, que fixou a divisão territorial do Estado de São Paulo. Passou a chamar-se Paulínia através do Decreto-Lei 14.334 de 1944, sendo considerado como sede de povoado.

A emancipação do município ocorreu em 1964 pela Lei 8.092, integrando-o à Comarca de Campinas. Sua primeira eleição para prefeito e vereadores aconteceu em 1965, ano em que se registra a instalação da companhia de produtos químicos Rhódia.

Em 1972, devido a instalação da Refinaria do Planalto REPLAN, passou a ser considerada Área de Segurança Nacional, restituindo o direito a voto somente em 1985.

As facilidades de acesso municipal, ocasionadas pelas Rodovias Anhanguera e Bandeirantes, bem como a integração da SP 332 com a Rodovia D. Pedro I, a presença do sistema ferroviário e a existência de dois grandes produtores industriais como a Rhódia e a REPLAN, propiciaram o desenvolvimento do setor industrial, que em 1991 comportava 46 % da PEA (População Economicamente Ativa), em contraste com o setor agrícola que comportava apenas 12 %.

A infra-estrutura municipal, considerada de nível elevado em relação a outras cidades brasileiras de mesmo porte, transformou o município em um polo de atração para migrantes de todas as regiões do país. Um estudo de QUEIROZ (1991), revelou a composição heterogênea da população municipal, que na época era constituída de 68 % de migrantes.

4.4 - SETOR DE SAÚDE MUNICIPAL

O município de Paulínia conta hoje com um excelente nível de atendimento médico-hospitalar, em comparação as cidades de mesmo porte. A instalação do primeiro Posto Médico ocorreu em 1955, possuindo apenas atendimento esporádico e limitava-se a visitas semanais, onde os médicos trabalhavam geralmente em conjunto com os farmacêuticos.

Em 1973 com a fundação do Centro Saúde e em 1985 com o funcionamento do Hospital Municipal conveniado com a UNICAMP, o atendimento médico tornou-se mais eficiente. Entretanto, a Prefeitura Municipal declarou cortado o convênio com a universidade em abril de 1994, sendo extinto o prazo de contrato em abril de 1995.

A atual estrutura municipal no setor conta com a existência de: 2 Hospitais, sendo 1 municipal e um particular, 1 Centro de Saúde Escola (UNICAMP), 1 Pronto Socorro Municipal, 3 Postos de Saúde Periféricos, 1 Centro Odontológico Municipal e 3 periféricos e 1 Centro de Saúde Preventiva.

4.5 - DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Como descrito neste capítulo, o município de Paulínia é o objeto central deste trabalho. No entanto, nos processos de planejamento a unidade de trabalho pode ultrapassar limites municipais, pois deve contemplar, pelo menos, a área de influência direta dos componentes que exercem maior pressão sobre o sistema estudado.

Considera-se que a unidade espacial fundamental para o primeiro passo do planejamento é a bacia hidrográfica, pois esta é a área que melhor contempla as inter-relações dos componentes do meio.

Dessa forma, a área de trabalho foi inicialmente delimitada pelo território municipal, acrescido das áreas ocupadas pelas microbacias dos afluentes dos rios Jaguari e Atibaia que atravessam Paulínia. Entretanto, o afluente Ribeirão Anhumas se estende muito além do local de estudo, apresentando núcleos populacionais adensados que possuem sua própria dinâmica e ações diferenciadas de Paulínia, quanto a saúde ou ambiente. Por essa razão ele próprio foi considerado delimitador de área, conforme apresenta a Figura 6.

É claro que esses limites são e sempre serão subjetivos já que dificilmente se pode considerar todo encadeamento de relações existente entre os fatores do meio, sejam ou não ocorrentes em bacias hidrográficas limítrofes.

Assim, este estudo esteve atento as ações externas que interferem, de maneira expressiva, sobre a saúde pública em Paulínia, mas que estão além dos limites da área de estudo, como por exemplo, a poluição dos recursos hídricos que atinge toda a bacia hidrográfica do rio Atibaia.

5 - METODOLOGIA

5.1 - ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

O trabalho objetivou interpretar as relações principais entre ambiente e saúde através do uso de indicadores, definindo e ponderando a criticidade de espaços ou paisagens. Para tanto, utilizou-se como indicadores de saúde as doenças infecto-contagiosas e parasitárias, devido à sua expressividade na inter-relação homem e ambiente, onde as relações causas e efeitos podem ser facilmente observadas.

Os indicadores ambientais, do meio natural ou antrópicos, foram selecionados por estarem relacionados direta ou indiretamente com a propagação dos agentes infecto-contagiosos e parasitários e/ou por retratarem a qualidade de vida da população. Os dados referentes à esses indicadores foram reproduzidos de acordo com suas características, de forma espacial e temporal, determinando as áreas críticas relacionadas as doenças.

Essas áreas foram selecionadas de acordo com a incidência e a magnitude da componente criticidade e para cada uma delas foram indicadas diretrizes, visando a minimização dos níveis críticos apresentados.

5.2 - ETAPAS METODOLÓGICAS

5.2.1 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE

A seleção dos agentes propagadores de moléstias para a avaliação da saúde no município de Paulínia foi elaborada a partir da opinião médica dos vários Centros de Saúde municipais e da incidência do agente da doença na população. Para tanto, foram utilizados dois procedimentos metodológicos:

5.2.1.1 - ENTREVISTA ESTRUTURADA

O método de entrevista estruturada foi aplicado ao setor de saúde através de elaboração de um questionário atribuído aos médicos responsáveis pelo setor de Epidemiologia, referente às áreas de Pediatria e Clínica Geral, conforme apresenta o Anexo 1. Os dados fornecidos pela entrevista foram analisados e tabulados de acordo com o grau de importância abordado pela classe médica.

5.2.1.2. - TABELAMENTO POR FREQUÊNCIA DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS

Foi realizado o levantamento de dados cadastrados na Vigilância Epidemiológica do município, localizada no Centro de Saúde Escola, referentes às doenças infecto-contagiosas de todo o município de Paulínia, entre os anos de 1992 e 1994 (período de disponibilidade dos dados), sistematizados de acordo com os postos de atendimento. Os dados brutos foram transformados em frequência e porcentagem relativa.

5.2.2 - IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DO MEIO LIGADOS À SAÚDE E MAPEAMENTO

A identificação e seleção dos indicadores do ambiente, foram elaboradas através de levantamento bibliográfico indicativo das características ambientais, populacionais e de ações antrópicas relacionadas às doenças infecto-contagiosas e parasitárias selecionadas no item 5.2.1.

Todos os elementos, naturais ou de origem antrópica, referidos em bibliografia foram considerados como tópicos de análise e mapeamento para posterior definição de áreas críticas. A confecção dos mapas foi elaborada através da formulação de uma base cartográfica obtida por compilação das cartas do IBGE Campinas e Cosmópolis, em escala 1:50.000, contendo a rede hidrográfica e principais vias de acesso. Todos os dados passíveis de espacialização foram transferidos a esta base, para a produção dos mapas temáticos.

5.2.2.1 - INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Para a elaboração dos estudos socioeconômicos foi realizada uma abordagem geral do município onde foi reforçada a preocupação com a distribuição e organização da população, das atividades econômicas, infra-estrutura social e de serviços e aspectos de educação.

Nesta análise foram utilizados dados secundários provenientes de censos e consultas formais ou informais a órgãos da administração pública municipal. Deve-se alertar sobre a inexistência de dados sistematizados para o município o que dificultou, sobremaneira, a comparação entre eles.

a) ESTRUTURA URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

A determinação dos dados de estrutura urbana e distribuição espacial da população, foi baseada em plantas cadastrais do município em escala 1:50.000 datada de 1989, o qual contém a divisão de bairros, loteamentos, estrutura rodoviária e ferroviária. Esse material permitiu o delineamento da área urbanizada ou pré-urbana, bem como o território comprometido com essa forma de apropriação. Os níveis de adensamento foram "estimados" em função do número de habitantes por bairros e tamanhos de lotes, através de dados da Prefeitura Municipal (1994). O padrão de adensamento populacional definido por imagem de satélite (item 4.2.2.2 e) e as características de infra-estrutura auxiliaram na interpretação do estágio de consolidação da urbanização. Foram definidas faixas de densidade alta, média e baixa

As taxas de crescimento populacional foram fornecidas pelos órgãos IBGE (1950 - 1991) e Prefeitura Municipal (PAULÍNIA, 1994). Os bairros ou áreas de concentração de migrantes e suas regiões de origem foram identificados através de consultas informais ao Departamento de Planejamento do município e Vigilância Epidemiológica.

b) FATORES INDUSTRIAIS

A identificação dos fatores industriais e as respectivas fontes poluidoras foram elaborados através de levantamentos bibliográficos e de cadastros da Prefeitura Municipal.

Estes dados permitiram a definição de zonas de maior concentração de empregos, população e produção de poluentes.

c) FATORES ECONÔMICOS

Os dados de renda "per capita" foram obtidos através da avaliação do rendimento médio mensal, calculado pela Prefeitura Municipal com base na arrecadação fiscal do município.

As informações obtidas facilitaram a associação existente entre a incidência de doenças infecto contagiosas e parasitárias em relação ao nível socioeconômico da população. As informações obtidas junto à Prefeitura, acrescidas das características peculiares de cada bairro (como densidade, disponibilidade de infra-estrutura, tamanho de propriedade), permitiram inferir a distribuição de renda média por área de concentração.

d) SAÚDE

Os indicadores de infra-estrutura social foram obtidos através dos registros contidos na vigilância epidemiológica (1992-1994) e Secretaria da Saúde de Paulínia (1994), onde foram relacionados os dados referentes aos principais problemas de saúde, número de leitos, relação médico/hab., número de hospitais e de centros de saúde. As taxa de natalidade/mortalidade e principais causas de óbito foram obtidas através do SEADE (1978-1993)

Esses dados permitiram diagnosticar a situação atual de saúde no município e a infra-estrutura disponível, bem como a avaliação dos indicadores epidemiológicos da região, conforme descrito no item 2.2.1.

e) EDUCAÇÃO

Os indicadores de educação da população foram obtidos através de cadastro fornecido pela Secretaria de Educação do município (1994), onde relacionou-se as informações sobre, número e tipos de escolas. Os dados de taxa de alfabetização, número da população em idade escolar e a respectiva evolução das taxas foram obtidas do IBGE (1970 - 1991).

Os indicadores da infra-estrutura educacional foram utilizados como variáveis do nível socioeconômico local, sendo inter-relacionados com a incidência de doenças.

f) SANEAMENTO BÁSICO

As informações sobre saneamento básico foram obtidas através de dados registrados na SABESP (1993). Esses dados abrangeram os sistemas de tratamento e abastecimento de água, redes coletoras de esgoto e tratamento posterior. Os dados de coleta e disposição final de resíduos sólidos e limpeza pública, foram fornecidos pela prefeitura municipal.

Esses dados serviram de base para a determinação da infra-estrutura sanitária do município e determinação das áreas de risco à saúde. A disponibilidade da estrutura de saneamento e as áreas atendidas pela rede, foram descritas conforme dados apresentados no Plano Diretor de Saneamento do município (SABESP, 1993).

5.2.2.2 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS

a) CLIMA

As características do clima foram definidas em função da temperatura, precipitação e direção do vento, cujos dados foram obtidos do posto meteorológico da REPLAN. Foram analisadas as séries representativas do período de 1990 a 1994, devido à disponibilidade de dados.

Os dados de direção dos ventos foram representados de forma gráfica e cartográfica em escala 1:50.000. Os dados de temperatura e precipitação foram trabalhados somente de forma gráfica. Os resultados foram interpretados em função das prováveis relações de causa/efeito entre as condições climáticas e as doenças.

b) RELEVO

O relevo foi analisado tendo-se como unidade de mapeamento o tipo e a forma de relevo. Os estudos realizados nesta perspectiva forneceram os traços gerais de compartimentação da topografia regional e indicações da dinâmica processual dos diferentes tipos de relevo (PIRES NETO, 1991).

O mapa geomorfológico foi elaborado por compilação dos trabalhos do IG \ Secretaria da Agricultura de SP., realizados na região em 1993, em escala 1:50.000. A relação entre tipos e formas de relevo e a criticidade à saúde foi determinada de acordo com a possibilidade de movimentos de terra e adequabilidade à criadouros.

c) SOLOS

Os tipos de solos foram mapeados em escala 1:50.000 através da compilação de mapas produzidos pelo IAC, por BERTHOLDO *et al.*(1977), em escala 1:100.000. Estas informações foram relacionadas às características do solo que propiciam o desenvolvimento dos agentes selecionados e aos dados bibliográficos referentes aos bairros de maior incidência de doenças parasitárias, especialmente geohelmintos (conforme ANARUMA Fo, 1994).

Os resultados permitiram a atribuição de pesos de criticidade aos tipos de solo em função do potencial relativo de criadouros e sítios de fixação.

d) ÁGUA SUPERFICIAL

A rede hidrográfica foi mapeada por compilação das cartas em escala 1:50.000 do IBGE (Campinas e Cosmópolis, 1972). A classificação foi dada através da seleção de metodologias apresentadas em FARIAS *et al.* (1984). Os dados obtidos foram interpretados em função do potencial de formação de criadouros e sítios.

A qualidade da água também foi interpretada através das características físico-química-biológicas descritas nos índices de qualidade de águas da CETESB e modelo de simulação desenvolvido por AZEVEDO (1994), e consulta ao “Estabelecimento de Metas e Reenquadramento dos Corpos D’água na Bacia do Piracicaba”, realizado pela Secretaria do meio Ambiente do Estado de São Paulo (1994).

A análise dos afluentes dos rios Jaguari e Atibaia, basearam-se na qualificação dos cursos de água através do tipo de pressão antrópica e ordem de impacto (1º, 2º, ..., nº ordem), conforme descrito em FARIAS *et al.* (1984).

e) VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

A cobertura vegetal e o uso da terra foram espacializadas em escala 1:50.000 a partir do uso de imagens do sensor TM, a bordo do satélite LANDSAT-5, sob a forma de produto fotográfico colorido, resultante da combinação das bandas espectrais 3, 4 e 5. A passagem do satélite data de fevereiro de 1994. A foto foi obtida através da FUNCATE, que forneceu o material.

Neste mapa foram indicados os tipos de cobertura vegetal e seus estados de preservação, os campos antrópicos passíveis de pasteio, as áreas de agricultura, com indicação de sítios com hortas e pomares, regiões com uso de irrigação, represamentos e áreas industriais. Essas categorias foram transformadas em valores de criticidade de acordo com seus potenciais à formação de criadouros e desenvolvimento de agentes parasitários. A sobreposição dos mapas temáticos "uso atual da terra" e "capacidade de uso", indicaram as áreas de conflito de uso que, potencialmente, geram formação de criadouros.

f) FAUNA

A área urbana foi determinada como área potencial de ocorrência de animais domésticos. A ocorrência de animais silvestres ficaram associadas à presença de reflorestamentos, matas íntegras, capoeiras e matas degradadas. As áreas potenciais de animais de criação foram fornecidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Paulínia.

A criticidade dessas áreas foram avaliadas de acordo com as informações obtidas sobre as áreas de concentração dos animais, que são os principais reservatórios dos agentes selecionados neste estudo.

5.2.3 - CARTOGRAFIA AMBIENTAL INTEGRADA

Para compreender as relações entre os elementos ambientais e as ações antrópicas de forma integrada foi empregado o conceito de paisagem, o qual utiliza-se de indicadores ambientais na determinação de áreas homogêneas, proporcionando a visualização das áreas de risco. A sobreposição dos mapas temáticos permitiram definir espaços ou “unidades de paisagem” que apresentam um conjunto comum de variáveis associadas aos fatores do meio ligados à saúde. Como já descrito nos itens anteriores, cada fator mapeado apresentou um conjunto de valores de criticidade em função das variáveis evidenciadas, em valores crescentes de 1 a 5. No entanto, a literatura evidencia que nem todos os fatores do meio possuem a mesma importância na propagação da doença, o que gera diferentes graus de criticidade entre eles. Então, houve a necessidade de ponderação dos fatores entre si.

A ponderação foi realizada através da atribuição de pesos, pelo método EES (Environmental Evaluation System) ou método BATELLE, descrito por DEE (1973). O procedimento metodológico resumiu-se em aplicar uma listagem de controle escalar ponderada (JUCHEM, 1992), onde o sistema ambiental estudado foi dividido em categorias, por sua vez divididas em componentes e em parâmetros específicos. A cada parâmetro foi dado um peso específico, sendo que a somatória dos valores, chamados de unidades pontuais de importância, seja igual a 100. Somando-se os valores dos componentes obteve-se a ordem de importância das categorias. A seleção entre os valores evidenciou a importância relativa atribuída a diversos níveis de dados.

Reconhece-se que este procedimento gera ponderações subjetivas e sujeitas a críticas. Para minimizar tal fonte de erro a ponderação foi ordenada de acordo com a opinião de cinco profissionais atuantes na área de pesquisa, que definiram, individualmente, as unidades de importância da listagem escalar apresentada. As médias obtidas foram adotadas como índices para cada categoria, componente ou parâmetros apresentados.

Para obtenção das “unidades de paisagem” foram realizados dois mapas síntese intermediários. O primeiro mapa identificou as unidades homogêneas definidas de acordo com os indicadores socioeconômicos e o segundo mapa identificou as unidades homogêneas definidas de acordo com os indicadores fisicobiológicos.

Esses dois mapas síntese foram identificados em função do nível de criticidade dos indicadores envolvidos em relação à saúde pública. A sobreposição dos níveis de criticidade dos indicadores, interpretados de acordo com seu peso específico através do método de BATELLE, que permitiu diferenciar um grande número de unidades, as quais por sua vez foram reagrupadas em cinco níveis de criticidade. Os dois mapas sínteses resultantes, cada um com cinco níveis de criticidade foram sobrepostos, resultando dessa forma no mapa síntese final, que engloba a questão ambiental integrada.

Ressalta-se que esse mapa final referiu-se à zona urbana e periurbana, devido à obtenção do conjunto de indicadores somente nessas áreas.

Com base no mapa síntese de criticidade final e nos mapas síntese de criticidade intermediários, foram propostas diretrizes para a solução ou minimização do quadro crítico apresentado.

6 - RESULTADOS

6.1 - IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SAÚDE DA POPULAÇÃO

6.1.1 - ENTREVISTA ESTRUTURADA

Através da aplicação da entrevista estruturada verificou-se que o setor médico do município de Paulínia preocupa-se, principalmente, com as doenças respiratórias, diarréicas e sexualmente transmissíveis. Para a classe médica, as viroses respiratórias e as diarréias são as doenças mais apontadas em termos de gravidade. A tuberculose e a AIDS são consideradas como segundo item e a cólera ocupa a terceira posição, apesar de ser indicada apenas com casos de suspeitas.

Pelos questionários, não se observou preocupação da classe médica com parasitoses, entretanto alguns médicos fazem referência ao nível de atendimento de saneamento básico no município, sugerindo ineficiência dos serviços públicos municipal. Esses resultados devem ser interpretados de acordo com os limites da aplicação do método, uma vez que somente 26.7% dos questionários foram respondidos. Além disso, a análise limitou-se apenas a essa primeira rodada de questionários, em função do longo tempo de resposta exigida pelos médicos e pela rescisão de contrato do município com a Universidade Estadual de Campinas. O rompimento de contrato do setor de saúde de Paulínia com a UNICAMP, resultou no desligamento de grande parte do corpo médico do serviço municipal, dificultando o prosseguimento da rotina descrita no método.

Dessa forma, os dados obtidos através desse método não serão utilizados como principal fonte, mas sim como ferramenta auxiliar na interpretação do quadro de doenças

do município Os dados básicos são aqueles obtidos do Centro de Saúde Escola, o qual sistematiza todos os casos de morbidade ocorridos no município.

6.1.2 - TABELAMENTO DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS

Dentro do grupo de doenças infecto-contagiosas e parasitárias que ocorrem no município foram selecionadas as cinco doenças mais representativas, em função do quadro clínico apresentado nos arquivos do Centro de Saúde.

As frequências das doenças e a porcentagem de cada uma delas em relação ao total de doenças infecciosas parasitárias registradas no município constam do Quadro 10

DOENÇAS	FREQUÊNCIA			PORCENTAGEM EM RELAÇÃO AO TOTAL DE DIP* OCORRIDAS NO MUNICÍPIO		
	1992	1993	1994	1992	1993	1994
DIARRÉIA	242	269	283	23,40	23,30	41,00
HEPATITE A	61	43	12	6,10	3,70	1,70
ESQUISTOSSOMOSE	80	42	29	7,70	3,60	4,20
TUBERCULOSE PULMONAR	35	23	33	3,40	2,00	4,80
SUSPEITA DE CÓLERA	02	14	09	0,20	1,20	1,30
TOTAL	420	391	366	40,80	33,80	53,00

Quadro 10 - FREQUÊNCIA DAS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS OCORRENTES NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (MODIFICADO)

* (DIP) - Doenças Infecto-contagiosas e Parasitárias

A observação dos casos de frequência absoluta, apresentados no Quadro 10, permite concluir que houve um acréscimo nos casos de diarreia e tuberculose pulmonar entre 1992 e 1994. Os casos de cólera e hepatite A apresentaram um acréscimo em 1993 e verifica-se em 1994 um decréscimo, porém a análise de apenas três anos não é suficiente para afirmar que o município está erradicando a doença. Ressalta-se no entanto, que os casos de diarreia, esquistossomose e tuberculose são notificados após

certeza de ocorrência dos casos, enquanto os casos de hepatite e cólera são registrados com base em suspeitas de ocorrência.

Tendo em vista que a notificação dos casos de diarreia não revela o agente transmissor, a doença será abordada de forma ampla incluindo os principais agentes causadores. Os ciclos desses agentes encontram-se detalhado no Anexo 02.

Os dados relativos às doenças anteriormente citadas, de acordo com o Centro Médico, possui registros sistematizados somente a partir de 1992, motivo pelo qual será apresentado a evolução das mesmas a partir desse ano.

A incidência de doenças na população municipal, de acordo com o local de atendimento, encontra-se detalhada por faixa etária e postos de saúde nos Quadros, 11, 12, 13, 14 e 15.

CENTRO DE SAÚDE ESCOLA																		
FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO DE CASOS																	
	DIARRÉIA			** ESQUIST.			HEPATITE			CÓLERA			TUBERCULOSE			TOTAL		
	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94
< 1	22	12	19	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	19
1 - 4	48	26	45	02	-	-	07	06	02	-	01	01	-	-	01	37	33	49
5 - 19	11	01	11	14	09	03	08	16	06	-	02	03	03	02	-	13	29	23
20 - 49	06	03	14	26	10	13	03	01	-	01	04	01	06	06	07	03	24	35
> 50	-	01	02	02	-	-	-	-	-	-	01	-	04	03	04	-	05	06
* NÃO IDENTIF.	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
TOTAL	87	45	91	45	19	16	19	23	08	01	08	05	13	11	12	65	104	132

Quadro 11 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO CENTRO DE SAÚDE ESCOLA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

* IDADE NÃO IDENTIFICADA

** CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE

CENTRO DE SAÚDE MONTE ALEGRE																		
FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO DE CASOS																	
	DIARRÉIA			** ESQUIST.			HEPATITE			CÓLERA			TUBERCULOSE			TOTAL		
	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94
< 1	03	05	03	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	03	06	03
1 - 4	14	08	12	-	-	-	06	02	-	-	-	-	-	-	-	20	10	12
5 - 19	11	09	05	02	03	01	11	03	01	-	-	01	-	01	-	24	26	08
20 - 49	04	09	02	09	06	01	-	-	-	-	01	-	03	02	07	16	18	10
> 50	02	-	01	01	01	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	04	01	02
* NÃO IDENTIF.	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-
TOTAL	34	31	23	12	10	02	18	06	01	-	01	01	04	03	08	68	51	35

Quadro 12 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO CENTRO DE SAÚDE MONTE ALEGRE

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

* IDADE NÃO IDENTIFICADA

** CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE

POSTO DE SAÚDE JARDIM PLANALTO																			
FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO DE CASOS																		
	DIARRÉIA			** ESQUIST.			HEPATITE			CÓLERA			TUBERCULOSE			TOTAL			
	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	
< 1	13	20	14	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	20	14
1 - 4	19	53	60	-	-	-	06	04	01	-	-	-	01	-	-	26	57	61	
5 - 19	12	41	31	03	02	01	12	08	-	-	01	-	01	-	02	28	52	34	
20 - 49	01	05	05	09	06	03	02	-	-	-	01	-	02	01	03	14	13	11	
> 50	-	01	01	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	02	02	01	
* NÃO IDENTIF.	08	02	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	09	02	02	
TOTAL	53	122	113	14	08	04	21	12	01	-	02	-	05	02	05	93	146	123	

Quadro 13 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO POSTO DE SAÚDE JARDIM PLANALTO

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

* IDADE NÃO IDENTIFICADA

** CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE

POSTO DE SAÚDE JOÃO ARANHA																		
FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO DE CASOS																	
	DIARRÉIA			** ESQUIST.			HEPATITE			CÓLERA			TUBERCULOSE			TOTAL		
	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94
< 1	12	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	10
1 - 4	35	40	30	-	-	-	02	-	-	-	01	-	-	-	37	41	30	
5 - 19	07	15	10	06	-	01	-	-	02	-	-	01	-	-	13	15	14	
20 - 49	02	02	01	01	03	03	-	-	-	-	01	-	-	02	04	03	07	08
> 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	02
* NÃO IDENTIF.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	56	69	51	07	03	04	02	-	02	-	02	03	-	02	04	65	75	64

Quadro 14 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE COBERTURA DO POSTO DE SAÚDE JOÃO ARANHA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

* IDADE NÃO IDENTIFICADA

** CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE

FORA DO MUNICÍPIO																		
FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO DE CASOS																	
	DIARRÉIA			** ESQUIST.			HEPATITE			CÓLERA			TUBERCULOSE			TOTAL		
	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94	92	93	94
< 1	08	01	03	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	01	-	08	03	03
1 - 4	04	01	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	04	02	-	
5 - 19	-	-	-	01	-	01	01	01	-	-	-	-	02	01	02	04	02	01
20 - 49	-	01	01	02	02	01	02	-	-	01	-	-	10	04	-	13	07	04
> 50	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	01	01	-	
* NÃO IDENTIF.	-	-	01	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	04
TOTAL	12	03	05	03	02	03	03	02	-	01	02	-	13	06	04	30	15	12

Quadro 15 - INCIDÊNCIAS DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS, REPRESENTATIVAS DOS CASOS OCORRIDOS NA POPULAÇÃO E ATENDIDOS FORA DO SETOR DE SAÚDE MUNICIPAL

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

* IDADE NÃO IDENTIFICADA

** CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE

Os dados contidos nos quadros 11 a 15, apresentam o número de casos ocorridos em cada posto de saúde, entretanto não revelam o potencial de risco que cada doença proporciona a comunidade. LAURENTI (1992), sugere nesses casos o uso de coeficientes de incidência, o qual relaciona a frequência de determinadas doenças com a população susceptível em um determinado período tempo.

O Quadro 16 apresenta os coeficientes de morbidade de acordo com os postos de saúde, para os anos de 1993 e 1994. Ressalta-se que o ano de 1992 não foi representado neste quadro em virtude da ausência de dados populacionais sistematizados por bairros.

DOENÇAS	COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA (CASOS / 1.000 Hab.)							
	1993				1994			
	CSEP	CSMA	PSJA	PSJP	CSEP	CSMA	PSJA	PSJP
DIARRÉIA	2,27	2,95	13,01	22,63	4,5	2,08	9,13	19,92
SUSPEITA CÓLERA	0,41	0,10	0,38	0,37	0,25	0,09	0,54	0,00
ESQUISTOSSOMOSE	0,98	0,95	0,57	1,48	0,80	0,18	0,72	0,72
HEPATITE	1,19	0,6	0,00	2,22	0,40	0,09	0,36	0,18
TUBERCULOSE PULMONAR	0,57	0,29	0,38	0,37	0,60	0,72	0,72	0,88
TOTAL	5,42	4,89	14,34	27,07	6,55	3,16	11,47	21,70

Quadro 16 - COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS DE ACORDO COM A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE CADA POSTO DE SAÚDE

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

CSEP - CENTRO DE SAÚDE ESCOLA
PSJA - POSTO DE SAÚDE JOÃO ARANHA

CSMA - CENTRO DE SAÚDE MONTE ALEGRE
PSJP - POSTO DE SAÚDE JARDIM PLANALTO

Observa-se através do Quadro 16 que a diarreia é a doença que oferece maior risco de incidência de dentro da área municipal, uma vez que apresentou coeficientes de incidência bem maior que as demais doenças. A área de abrangência dos Postos Jardim Planalto e João Aranha são as que apresentam maior risco de incidência dessa doença à comunidade.

Em 1994 ocorreram casos de tuberculose em toda área municipal, revelando um acréscimo nos coeficientes de incidência em relação ao ano anterior.

Em relação a hepatite foi observado a redução do potencial de risco em todos os postos, exceto no posto João Aranha, que em 1993 apresentou coeficiente de incidência zero e, em 1994, chegou a 0,36.

Em relação à esquistossomose, observou-se maior risco na área do Centro de Saúde Escola. Os coeficientes de incidência nos postos João Aranha e Jardim Planalto apresentaram equivalência de dados e com segundo nível de risco. Já o Centro de Saúde Monte Alegre, em 1994, apresentou um decréscimo nos coeficientes dessa doença em relação ao ano de 1993.

Entretanto, deve-se ressaltar que o município possui alto risco de parasitismo de *Schistosoma mansoni*, devido à existência de vários focos. Os locais críticos quanto a transmissão de esquistossomose são apresentados no Quadro 17.

SEM POTENCIAL*	COM POTENCIAL**	COM TRANSMISSÃO***
<ul style="list-style-type: none"> - Varjão do B. João Aranha - Fazenda Santa Terezinha - Represa monções 	<ul style="list-style-type: none"> - Jardim Fortaleza (Horto municipal) - Olaria Santa Terezinha - Chácara Paragivai - Fazenda Cascata - Sítio Santa Helena - Chácara Santa Rita - Sítio Santa Maria - Bairro Santa Terezinha - Fazenda São Bento - Bairro Cascata - Bairro João Aranha - Clube de Rodeio - Sítio Santo Antonio (Betel) - Sítio São José (Betel) - Jardim primavera - Captação de água da ETA - Rhódia (Faz. São Francisco) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bairro São Bento - Cerâmica Fontinha - Olaria São Bento - Parque Malavasi - Fazenda São Francisco (Betel) - Chácara São José

Quadro 17 - FOCOS DE ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994)

* - Não foi encontrado o caramujo

** - Encontrado o caramujo sem constatação do gênero *Biomphalaria*

*** - Encontro da cercária após exposição do caramujo

6.2 - INDICADORES DO MEIO LIGADOS À SAÚDE E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

6.2.1- INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

6.2.1.1 - ESTRUTURA URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

Os maiores índices de crescimento populacional do município de Paulínia ocorreram nas décadas de 70\80, logo após a instalação da indústria química Rhódia, conforme apresenta a Figura 7. As taxas de crescimento anual revelaram a intensa migração ocorrida no município durante esse período de desenvolvimento industrial, conforme indica a Figura 8. Durante esse período notou-se uma alta taxa de crescimento municipal em relação à região administrativa de Campinas e o Estado de São Paulo, representada na Figura 9.

Esse período de transição reverteu o quadro de ocupação rural para urbana, chegando, em 1993, a ter percentuais de população em área urbana de 89,72%, enquanto apenas 12,28% residiam em área rural, conforme indica a Figura 10.

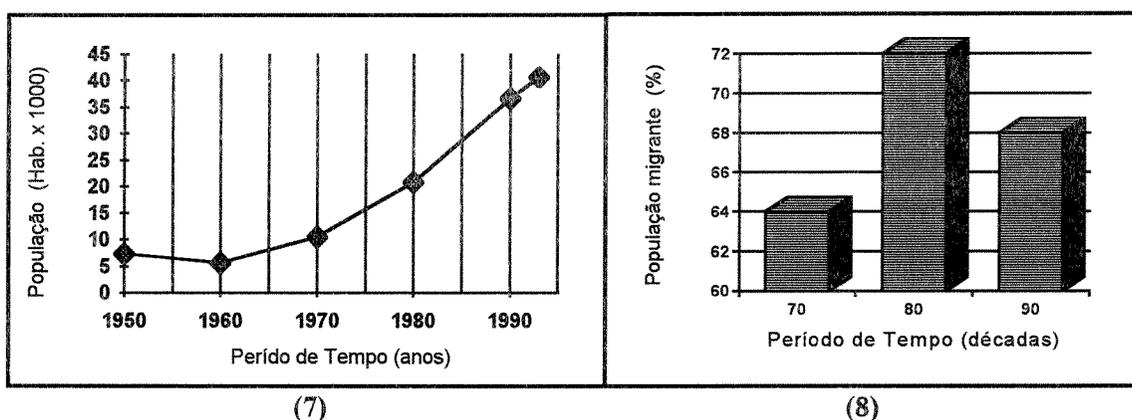


Figura 7- CRESCIMENTO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - IBGE (1950 - 1990) SEADE (1993)

Figura 8 - EVOLUÇÃO DA PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO MIGRANTE NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - IBGE (1950 - 1990) PREFEITURA MUNICIPAL(1993 -)

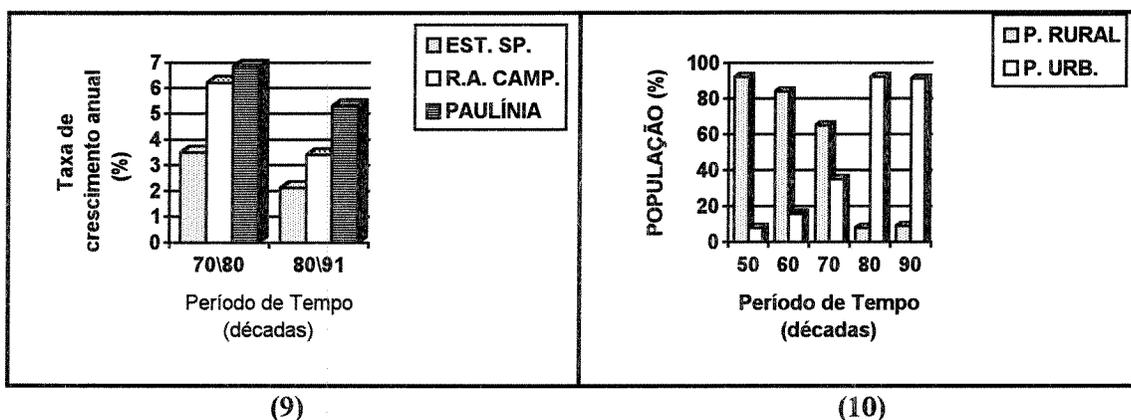


Figura 9 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL REPRESENTATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO (EST. SP), REGIÃO ADMINISTRATIVA DE CAMPINAS (R.A. CAMP.) E MUNICÍPIO DE PAULÍNIA
 Figura 10 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA (P. URBANA) E RURAL (P. RURAL) NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - IBGE (1950 - 1990), PAULÍNIA (1994)

Entre os bairros municipais, verificou-se grandes variações nas taxas de distribuição populacional, alcançando valores entre 2 a 110 habitantes por hectare. Dessa forma, objetivando-se auxiliar a interpretação das áreas urbanas e suburbanas, os bairros foram agrupados em faixas de baixa, média e alta densidade, conforme apresenta a Figura 11.

Assim, densidades abaixo de 20 habitantes por hectare foram consideradas baixas, entre 21 e 70 habitantes por hectare médias e acima de 71 habitantes por hectare altas. Por esse critério, os bairros Nossa Senhora Aparecida, Jardim Fortaleza, Jardim Calegari, Jardim Vista Alegre, Jardim Itapuan, Poço Fundo e Bela Vista apresentaram baixas densidades populacionais, enquanto que os bairros Presidente Médice, Alto do Pinheiros e Morro Alto indicaram altas densidades.

Os bairros constituintes da área central do município, apesar de apresentarem médias taxas de ocupação urbana, possuem alta concentração de serviços e conseqüentemente alta mobilidade da população, oferecendo com isso maior potencial de transmissão de doenças infecto-contagiosas e parasitárias.

Ressalta-se que os bairros mais adensados, como o Morro Alto, Alto Pinheiros, Jardim Flamboyant e Vila Nunes caracterizam-se pela presença predominante de

migrantes. Esses bairros possuem precárias condições sanitárias, não possuindo, na sua totalidade ou em parte, os serviços de tratamento e abastecimento de água, coleta de esgotos, pavimentação e iluminação.

6.2.1.2 - FATORES INDUSTRIAIS

Segundo cadastros da Prefeitura Municipal (SERFIT), o município possui 122 indústrias, das quais a maioria se encontra distribuída na região sudeste do município. As indústrias de petróleo e distribuidoras se localizam a norte do município. Algumas estão instaladas ao longo do rio Atibaia, como por exemplo a Rhódia, ICI e Shell.

O Quadro 18, apresenta o número de indústrias instaladas no município de acordo com a categoria de produção. O mapa de uso e ocupação da terra, representado na Figura 23, indica a localização das principais indústrias instaladas no município.

CATEGORIA	INDÚSTRIAS
ARTIGOS DE COURO	02
EDITORIAL E GRÁFICA	04
EXTRATIVISTA	01
MADEIREIRA	05
MATERIAL DE TRANSPORTES	01
MECÂNICA	03
METALÚRGICA	16
MINERAIS NÃO METÁLICOS	11
PAPEL E PAPELÃO	02
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	32
PRODUTOS FARMACÊUTICOS E VETERINÁRIOS	01
PRODUTOS MATERIAIS PLÁSTICOS	03
PRODUTOS QUÍMICOS	19
TÊXTIL	12
ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS	02
DIVERSOS	01
GRANJEIROS	02
PESQUISA	05
TOTAL	122

Quadro 18 - NÚMERO DE INDÚSTRIAS POR CATEGORIA DE PRODUÇÃO, INSTALADAS NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO TRIBUTÁRIA DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (1995)

6.2.1.3- FATORES ECONÔMICOS

De acordo com os dados cadastrais da CPFL, o município possui 7.196 residências em área urbana, 191 residências em área rural e 711 casas comerciais. Os dados cadastrais da Prefeitura Municipal aponta a existência de 380 propriedades agrícola e a instalação de 122 indústrias.

Segundo o Departamento de Planejamento de Paulínia, apesar do grande número de propriedades agrícolas, a economia municipal está alicerçada basicamente nos setores secundários e terciários. Esse fato é decorrente do grande desenvolvimento urbano/industrial ocorrido entre as décadas de 70 e 80, que propiciou a maior consolidação desses setores no município. Em 1994 o Departamento registrou renda média “per capita” de R\$ 1.417,00.

6.2.1.4 - SAÚDE

Os indicadores de saúde pública revelam o declínio na taxa de natalidade no período transitório de economia municipal, apresentando um pico na curva de mortalidade infantil no final da década de 70 com início da década de 80, conforme apresentam os dados contidos no Quadro 19. Esta informação sugere uma difícil adaptação da população migrante ao novo município, ocasionando grande mortalidade infantil, oriunda dos processos migratórios e industrial que influenciaram esse período.

O declínio das taxas de mortalidade a partir de 1980, segundo informações pessoais de médicos do Centro Médico Municipal, está diretamente ligado ao funcionamento do Hospital Municipal “Vereador Antonio Orlando Navarro” a partir de 1985. Hoje este hospital dispõe de 100 leitos, estando aproximadamente 60 leitos em funcionamento, dos quais 16 são destinados à internações no atendimento de patologias e investigação diagnóstica, 12 à cirurgia geral, 14 à tocoginecologia com cerca de 80 partos por mês,

4 leitos atendem a ortopedia e a pediatria dispõem de 16 leitos. O hospital municipal atende 24 horas por dia, perfazendo um total de 10.000 atendimentos e 400 internações por mês.

O setor possui também um centro de saúde central e três periféricos, distribuídos estrategicamente em todo o município, um centro de saúde preventiva e um centro odontológico central e três periféricos distribuídos semelhantemente aos centros de saúde. O município possui também serviços de vigilância epidemiológica e sanitária, que trabalham no controle e prevenção de doenças de acordo com o perfil epidemiológico municipal. A infra-estrutura médica municipal também é alta, possuindo 1 médico para 779 habitantes (ANARUMA Fo, 1994).

Os dados contidos no Quadro 20 apresentam a evolução das principais causas de óbitos registradas no município, apresentando em 1989 as doenças infecciosas parasitárias como responsável por 3,35 % dos óbitos. Entretanto, deve-se ressaltar que esse tipo de doença se apresenta em maior escala quanto ao nível de morbidade, possuindo baixa letalidade e agravando-se geralmente em crianças, onde pode chegar a óbito.

COEFICIENTES	TEMPO (ANOS)				
	1978	1980	1985	1990	1993
NATALIDADE (Número de nascidos vivos / total da população local)	33,07	23,76	21,89	22,59	20,59
MORTALIDADE INFANTIL (Número de óbitos / número de nascidos vivos)	28,96	38,93	20,73	10,26	15,76
MORTALIDADE GERAL (Número de óbitos / total da população local)	5,36	4,24	4,05	4,63	4,57

Quadro 19 - QUADRO EVOLUTIVO DOS INDICADORES DE SAÚDE PÚBLICA EM PAULÍNIA

FONTE - SEADE (1978 - 1993)

DOENÇAS	PORCENTAGEM DE MORTALIDADE POR CAUSA EM PAULÍNIA - SP			
	1975	1980	1986	1989
DOENÇAS INFECTO CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS	19,10	10,34	4,62	3,35
CARDIOVASCULARES	16,85	18,39	29,62	28,85
NEOPLASIAS	14,60	16,09	15,74	17,44
CAUSAS EXTERNAS	12,64	12,64	12,03	14,76

Quadro 20 - PORCENTAGEM DE MORTALIDADE POR CAUSA EM PAULÍNIA

FONTE - IBGE (1975, 80, 86, 89)

As doenças infecciosas incidem sobre toda a área municipal, variando em porcentagem, de acordo com cada posto de saúde, em relação à população existente. Os bairros apresentados no Quadro 21 e a Figura 12 mostram os postos de saúde existentes com suas respectivas áreas de cobertura (bairros). Os dados contidos no Quadro 22 apresentam a divisão populacional quantitativa em função da área de abrangência dos postos de saúde. Através desse quadro pode-se observar que a maior área de abrangência é destinada ao Centro de Saúde Escola, em comparação aos demais postos.

POSTOS DE SAÚDE	ÁREA DE COBERTURA DOS POSTOS DE SAÚDE
POSTO JARDIM PLANALTO	-PLANALTO; -MORRO ALTO; -PESQUEIRO SÃO DOMINGOS; -VILA NUNES; -ALTO DOS PINHEIROS.
POSTO JOÃO ARANHA	-JOÃO ARANHA - CHÁCARA SÃO JOSÉ
POSTO MONTE ALEGRE	-MONTE ALEGRE; -FLAMBOYANT; -PARQUE DA REPRESA; -BALNEÁRIO TROPICAL; -NOVA VENEZA; -BELVERDE DO LAGO.
CENTRO DE SAÚDE ESCOLA	-JARDIM CALEGARI; -VISTA ALEGRE; -NOVA PAULÍNIA; -NOSSA SENHORA APARECIDA; -VILA BRESSANI; -PRESIDENTE MÉDICI; -SANTA CECILIA; -JARDIM FORTALEZA; -CASCATA; -POÇO FUNDO; -ÁREA INDUSTRIAL; -JARDIM ITAPOAN; -MORUMBI; -SANTA TEREZINHA; -GRANJA MARIA; -JARDIM AMÉRICA; -JOSÉ PAULINO NOGUEIRA; -FAZENDA MEIA LUA; -BETEL; -FAZENDA PARAÍSO.

Quadro 21 - ÁREA DE COBERTURA, SISTEMATIZADA POR BAIRROS, DE ACORDO COM OS POSTOS DE SAÚDE EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA MUNICIPAL (1994)

POSTOS DE SAÚDE	POPULAÇÃO (habitantes)	PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO MUNICIPAL ATENDIDA
CENTRO DE SAÚDE ESCOLA	19.380	47,75
CENTRO DE SAÚDE MONTE ALEGRE	10.514	25,90
POSTO DE SAÚDE JARDIM PLANALTO	5.391	13,28
POSTO DE SAÚDE JOÃO ARANHA	5.304	13,07
TOTAL MUNICIPAL	40.589	100

Quadro 22 - POPULAÇÃO ATENDIDA PELOS POSTOS DE SAÚDE EM PAULÍNIA

FONTE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE PAULÍNIA (1994) (MODIFICADO)

6.2.1.5 - EDUCAÇÃO

Paulínia apresentou ao longo das duas últimas décadas uma evolução positiva nas taxas de alfabetização. Segundo o IBGE, em 1970 a população de alfabetizados com 5 anos ou mais de idade era de 77%, enquanto que em 1991 o município alcançou um percentual de 86,80%, perfazendo um total de 87,61% em relação à população urbana e 79,50% em relação à rural. Em 1991, segundo dados estatísticos do IBGE, a população em idade escolar abrangeu 30,50% do total municipal.

Segundo a Secretaria de Educação de Paulínia (1994), o município possui 13 creches; 11 escolas de educação infantil; 4 escolas do Projeto Sol, onde as crianças possuem atividades didáticas e recreativas após o período de aulas normais; 4 escolas municipais. Possui também 10 escolas estaduais de 1º grau e 3 escolas estaduais de 1º e 2º grau .

As escolas encontram-se distribuídas estrategicamente em todo o município, sendo de fácil acesso aos moradores dos bairros periféricos. A infra-estrutura de escolas e saúde está representada na Figura 13.

6.2.1.6 - SANEAMENTO BÁSICO

• SISTEMA DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUAS

Segundo a SABESP (1993), o sistema de abastecimento e tratamento de águas do município compreende as etapas de captação, adução de água bruta por recalque, tratamento, reservação e distribuição.

A captação é feita através do rio Jaguari no bairro João Aranha, à aproximadamente 1 Km da Rodovia Campinas-Cosmópolis (SP 332), conforme apresenta a Figura 14. A adução de água bruta é feita por recalque, por intermédio de dois conjuntos motor-bomba, com capacidade de recalque de 450 m³ /h. A adutora possui 4.971 m de extensão sendo parte em ferro fundido e parte em cimento amianto.

A estação de tratamento está localizada ao norte do município, sendo composta por sistema convencional, comportando o tratamento de 140 l/s. O sistema de distribuição é composto por seis reservatórios com capacidade total de 3.150 m³, cinco estações elevatórias e duas sub-adutoras, possuindo extensão total de 7.963 m.

Segundo dados estatísticos do IBGE (1991), o município possui 8.789 domicílios dos quais 91,89 % são atendidos pela rede de distribuição, 7,87% são abastecidos por poços ou nascentes e 0,24% de outra forma, tais como diretamente de córregos ou carros pipas. Os bairros urbanos e suburbanos beneficiados por rede de abastecimento de água tratada encontram-se representados na Figura 14.

• SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário municipal é composto apenas por redes coletoras, coletores tronco e elevatórias. O esgoto coletado é lançado “in natura”, na rêde hidrográfica local, conforme apresenta a Figura 15.

Em 1992 a rede coletora possuía extensão total de 66 Km. Entretanto, é válido ressaltar que parte ou a totalidade dos bairros João Aranha, Patropi, Itapoan, Chácaras Bela Vista e São José não possuem rede coletora de esgotos. (SABESP, 1993).

Segundo dados estatísticos do IBGE (1991), 96,14% dos domicílios possuem coleta para o esgoto sanitário, sendo que a rede coletora de esgotos atende 79,67% da população, 0,55 % se servem de fossas sépticas, 3,07 % de fossas sépticas sem escoadouro, 12,68 % de fossa rudimentar, 0,16% de vala.

Estudos realizados pela SABESP prevêem a instalação de uma estação de tratamento de esgotos. A estação tratará o efluente à nível secundário., através de processos de lodos ativados com aeração prolongada e com eficiência prevista da ordem de 90 %, prevendo DBO final de 30 mg /l, sólidos suspensos menor que 40 mg /l e nitrogênio amoniacal menor que 5 mg /l. O projeto pretende atender 94 % da população urbana em 2.010.

- **RESÍDUOS SÓLIDOS**

Segundo IBGE (1991) a coleta de resíduos sólidos domésticos atende a 93% da área municipal, sendo 92,49% coletados diariamente. O setor de coleta municipal pretende atender a 100% da área urbana com a implantação de um projeto de coleta seletiva.

A coleta diária é realizada em quase todos os bairros da cidade, exceto em Betel e no Jardim Bela Vista onde é feita 3 vezes por semana e no Parque da Represa onde é feita duas vezes por semana.

Os resíduos coletados atingem um total de 110 t/d nas segundas e sextas feiras, diminuindo para 55 t/d nos demais. Essa variação é decorrente das periodicidades de coletas em alguns bairros e também devido à coleta de algumas indústrias como a Du Pont, bem como ao fato de não ser realizada coleta no domingo.

O projeto de coleta seletiva, já encontra-se instalado experimentalmente em alguns bairros, com previsão de projeção para toda a área urbana do município.

6.2.1.7 - ENERGIA E TELECOMUNICAÇÕES

O abastecimento de energia elétrica municipal é feito através da CPFL, atendendo as áreas residenciais, comerciais e industriais.

A rede telefônica é servida pela TELESP e EMBRATEL, A rede de comunicações possui uma rádio, 2 jornais semanais e uma agência de correios e telégrafos.

6.2.1.8 - SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTE

Em âmbito regional a malha viária de acesso a Paulínia compreende as Rodovias Anhanguera, Bandeirantes e D. Pedro I. Em âmbito municipal a via de escoamento principal é a SP 332, que liga Campinas à Cosmópolis e a Rodovia José Losano de Araújo, as quais permitem o escoamento de produtos agrícolas e químicos.

O município também possui várias estradas secundárias não pavimentadas, destinadas ao escoamento de produtos agrícolas, principalmente ao norte, devido às grandes plantações de cana-de-açúcar.

As áreas urbanas e periurbanas do município que possuem infra-estrutura de pavimentação de ruas estão representadas espacialmente na Figura 16.

6.2.2 - INDICADORES FISICOBIOLOGICOS

6.2.2.1 - CLIMA

Os dados climáticos obtidos através da estação meteorológica da REPLAN, durante o período de 1990 a 1994, demonstraram o comportamento térmico-pluviométrico do município, onde pode-se observar a ocorrência de períodos de seca, entre os meses de abril e setembro, com precipitações totais mensais sempre inferiores a 100 mm. No entanto, o ano de 1993 é uma exceção, o qual apresentou precipitações nos meses de maio e setembro em torno de 150 mm, conforme apresentam os gráficos contidos na Figura 17.

No período chuvoso, que compreende os meses de outubro a março, as precipitações mensais estão em torno de 100 mm, sendo algumas vezes superiores a 200 mm, atingindo picos de 300 a 400 mm mensais. A temperatura média entre os meses de outubro e março é de 21°C, caindo para 13°C entre os meses de abril e setembro.

A maior porcentagem de predominância de direção dos ventos na região é em direção sudeste. Entretanto, em algumas épocas do ano as direções norte, sul, leste e nordeste apresentaram valores significativos, conforme mostram as Figuras 18 e 24. Deve-se ressaltar que o município tem períodos de calmaria, atingindo em média 11% ao ano.

6.2.2.2 - RELEVO

A Figura 19, representa espacialmente o mapeamento dos tipos de relevo da área de estudo. Através dela verifica-se que o relevo é composto predominantemente de colinas, de baixas declividades e amplas rampas.

Ao norte, sul e noroeste, em áreas de colinas amplas, dadas as características morfodinâmicas desse tipo de relevo supõe-se que os processos erosivos sejam raros.

Processos de erosão mais intensificados devem ocorrer a sudeste e nordeste do município, onde verifica-se a ocorrência de colinas pequenas e amplas a médias.

Às margens dos rios Atibaia e Jaguari encontram-se algumas áreas de planície fluvial e pedimentos, caracterizadas por constantes inundações, resultando em áreas úmidas e ricas em matéria orgânica.

6.2.2.3 - SOLOS

O solo constituinte da área de estudo está representado na Figura 20, onde pode-se observar a predominância do tipo latossolo vermelho amarelo, caracterizado por textura argilosa à média e barrenta. A região norte do município compreende basicamente solos húmicos, constituído de alta concentração de matéria orgânica, com uso predominantemente agrícola.

À margem do rio Atibaia, em grande parte de sua extensão, encontra-se uma faixa de solo eutrófico (terra roxa estruturada), propício ao desenvolvimento agrícola, entretanto ocupado por área urbana/industrial. Ao sul do município pode-se observar uma maior diversificação nos solos, encontrando-se não apenas solos latossolos vermelho amarelo, mas também latossolos roxo, podzólico vermelho amarelo e solo litólico.

6.2.2.4 - ÁGUA SUPERFICIAL

A variação qualitativa dos corpos de água contidos na área de estudo está representada na Figura 21.

O município de Paulínia é integrante da primeira Zona Hidrográfica, Bacia 14 - Piracicaba, a qual é composta por 40 municípios. A qualidade dos corpos de água presentes é acompanhada por 10 pontos de amostragens de análises de IQA, realizadas pela CETESB. A área municipal tem como principais contribuintes os rios Atibaia e Jaguari, os quais, na região de Paulínia, são considerados pela CETESB como rios de classe 2.

Rio Jaguari

O rio Jaguari foi analisado através dos dados de um modelo de simulação desenvolvido por AZEVEDO (1994). Esse modelo apresenta um ponto de análise localizado a montante de Paulínia e um segundo ponto logo a jusante da área municipal.

Utilizou-se também informações do “Relatório de Qualidade de Água na Bacia do Piracicaba”, realizado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1993), o qual o enquadra dentro da área de estudo como classe 2, com DBO até 5 mg /l e OD não inferior a 5 mg /l. O Quadro 23 apresenta os dados qualitativos do rio Jaguari.

PARÂMETROS	DADOS QUALITATIVOS DO RIO JAGUARI		
	PADRÕES CONAMA 20	MONTANTE DA ÁREA DE ESTUDO	JUSANTE DA ÁREA DE ESTUDO
COLIFORMES FECAIS NMP/100ml	1.000	150	150
DBO (mg/l)	≤ 5	2,0	2,0
OD (mg/l)	≥ 5,0	6,5	6,0

Quadro 23 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO JAGUARI NAS PROXIMIDADES DA ÁREA DE ESTUDO
FONTE - AZEVEDO (1994)

Rio Atibaia

O rio Atibaia possui um ponto de amostragem dentro da área de estudo, localizado sobre a ponte da rodovia Campinas-Cosmópolis a montante dos lançamentos de esgotos domésticos de Paulínia. A montante do município há um outro ponto de amostragem localizado em Campinas, no distrito de Souza.

Para auxiliar o entendimento da variação da qualidade da água, utilizou-se também dados físicos e biológicos realizados no início da represa Salto Grande, localizada em Americana, a jusante da área de estudo (CPFL, 1993).

Para avaliar a qualidade deste rio considerou-se também as informações contidas em um estudo realizado na bacia do Piracicaba, pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1994), onde pode-se verificar que, em 1993, o rio dentro da área municipal está enquadrado como classe 4, com OD superior a 2 mg/l.

Os Quadros 24 e 25, apresentam os dados obtidos das análises do rio Atibaia, durante o período de 1984 a 93.

DATA	*COLI. FECAIS NMP/100 ml		*COLI. TOTAIS NMP/100 ml		DBO mg/l		OD mg/l		pH	
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2
1984*	23 x 10 ³	23 x 10 ³	49 x 10 ³	33 x 10 ³	2,0	2,0	4,8	2,4	6,0	6,0
1985*	33 x 10 ³	33 x 10 ³	22 x 10 ⁴	33 x 10 ³	3,0	4,0	7,8	6,2	7,1	7,1
1986*	05 x 10 ⁴	02 x 10 ³	13 x 10 ²	23 x 10 ²	2,0	6,0	5,2	2,0	6,9	7,0
1987**	33 x 10 ³	24 x 10 ⁶	22 x 10 ⁴	24 x 10 ⁴	1,0	3,0	4,2	6,4	6,3	6,1
1988**	17 x 10 ³	04 x 10 ⁴	07 x 10 ⁴	23 x 10 ⁴	2,0	3,0	7,4	6,2	7,4	7,4
1989**	08 x 10 ⁴	07 x 10 ⁴	17 x 10 ⁴	08 x 10 ⁵	2,0	3,0	7,6	6,8	6,7	6,6
1990*	04 x 10 ³	08 x 10 ⁵	13 x 10 ⁴	23 x 10 ⁵	1,0	1,0	6,8	4,8	6,4	6,7
1991***	07 x 10 ⁴	07 x 10 ⁵	05 x 10 ⁵	33 x 10 ⁵	1,0	4,0	7,0	6,6	6,9	6,7
1992*	20 x 10 ³	13 x 10 ³	23 x 10 ⁴	17 x 10 ⁴	2,0	3,0	6,0	6,4	7,1	7,2
1993*	17 x 10 ²	08 x 10 ⁴	13 x 10 ⁵	13 x 10 ⁵	3,0	11	7,2	5,2	8,8	8,7

Quadro 24 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO ATIBAIA REGISTRADOS NO DISTRITO DE SOUZAS E EM PAULÍNIA, DURANTE O PERÍODO CHUVOSO

FONTE - CETESB (1984-93)

PONTO 1 - LOCALIZADO NO DISTRITO DE SOUZAS

* JANEIRO

** FEVEREIRO

PONTO 2 - LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

*** MARÇO

*(COLI.) - COLIFORMES

DATA	*COLI. FECAIS NMP/100 ml		*COLI. TOTAIS NMP/100 ml		DBO mg/l		OD mg/l		pH	
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 1	PONTO 2
1984**	63 x 10 ³	92 x 10 ⁴	18 x 10 ⁴	16 x 10 ⁵	2,0	7,0	8,0	5,2	7,1	7,2
1985**	24 x 10 ⁴	30 x 10 ³	16 x 10 ⁵	16 x 10 ⁴	2,0	7,0	8,4	8,2	6,7	6,8
1986**	08 x 10 ⁴	16 x 10 ⁵	05 x 10 ⁵	16 x 10 ⁵	5,0	9,0	9,0	4,0	7,1	6,8
1987*	13 x 10 ⁴	23 x 10 ⁴	03 x 10 ⁵	22 x 10 ⁵	1,0	11,0	9,0	7,2	7,0	6,9
1988*	03 x 10 ⁵	05 x 10 ⁵	09 x 10 ⁵	09 x 10 ⁵	3,0	5,0	8,8	7,8	7,0	7,1
1989*	03 x 10 ⁵	23 x 10 ⁴	05 x 10 ⁵	05 x 10 ⁵	2,0	4,0	6,0	7,0	6,7	6,6
1990**	08 x 10 ⁵	03 x 10 ⁵	24 x 10 ⁵	05 x 10 ⁵	2,0	5,0	8,4	4,0	7,0	7,0
1991**	11 x 10 ³	08 x 10 ⁴	05 x 10 ⁴	03 x 10 ⁵	4,0	1,0	8,2	7,4	6,9	7,0
1992**	23 x 10 ⁵	08 x 10 ⁵	13 x 10 ⁶	03 x 10 ⁶	5,0	8,0	6,6	5,4	6,9	7,0
1993**	05 x 10 ⁵	17 x 10 ³	13 x 10 ⁵	03 x 10 ⁴	3,0	5,0	7,2	5,8	7,2	7,2

Quadro 25 - DADOS QUALITATIVOS DO RIO ATIBAIA REGISTRADOS NO DISTRITO DE SOUZAS E EM PAULÍNIA, DURANTE O PERÍODO DE ESTIAGEM

FONTE - CETESB (1984-93)

PONTO 1 - LOCALIZADO NO DISTRITO DE SOUZAS

* JUNHO

PONTO 2 - LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA

** JULHO

*(COLI.) - COLIFORMES

Os afluentes dos rios Jaguari e Atibaia sofreram interpretações subjetivas da qualidade dos afluentes dos, através do tipo de pressão antrópica e nível de ordem de impactos ao longo dos afluentes. Através dessa análise pode-se inferir que eles estão sujeitos ao mesmo tempo à impactos de diversas ordens em virtude de ações antrópicas, principalmente nas áreas de nascentes.

6.2.2.5 - VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

A Figura 22 apresenta, de forma espacial, a vegetação, o uso e ocupação da terra no município de Paulínia. A ocupação residencial localiza-se no eixo da rodovia SP-332, sendo dividida pelo rio Atibaia. A área rural é caracterizada pela grande produção de cana-de-açúcar situada na região norte e sudoeste do município, onde observa-se também algumas áreas de reflorestamento, nas proximidades da REPLAN, algumas áreas de campo antrópico nas proximidades do rio Atibaia e uma área de policultura próxima à SP 332. Ao norte encontram-se, inclusive, áreas industriais ocupadas pelas indústrias de petróleo e distribuidoras.

Registram-se à sudeste algumas áreas de policultura com produção diversificada de laranja, algodão, tomate, arroz, mandioca e outros, originários de propriedades de pequeno e médio porte e grande ocupação industrial, além de núcleos de população dispersa. Esta região é bastante diversificada, com inúmeros “nichos” de ocupação. À sudoeste verificam-se áreas de produção de cana-de-açúcar entremeadas por alguns núcleos residenciais.

Verificou-se a existência de áreas de capoeira e matas degradadas distribuídas no município, principalmente nas proximidades do rio Jaguari e do rio Atibaia, bem como de seus afluentes. Às margens do rio Atibaia verificou-se a ocorrência de pequenas faixas de matas ciliares. Também são encontradas áreas de mata densa à nordeste, sul e sudeste da área de estudo. Os remanescentes da vegetação natural são pequenos e esparsos, sem áreas de amortização e, portanto, em contato direto com a população e os usos da terra que ocorrem ao redor dessas áreas.

6.2.2.6 - FAUNA

As áreas de concentração de animais domésticos, de criação e selvagens, estão representadas na Figura 23. Como visto no sub-item anterior, a área de produção agrícola de Paulínia é, basicamente, composta por propriedades de produção de cana-de-açúcar, o que reduz consideravelmente as áreas de concentração de animais de criação como aves, gado ou suínos. Observa-se que os animais de criação estão dispersos dentro da área municipal em pequenas propriedades, apresentando uma pequena concentração na região oeste do município.

Os animais silvestres devem encontrar-se confinados nas matas dispersas na área municipal, como nas áreas próximas aos rios Atibaia e Jaguari e no Bosque Municipal .

Em função da falta de dados, mais explícitos a área urbanizada da região foi definida como área potencial de animais domésticos e vetores urbanos, tais como baratas e roedores.

6.3 - CONFECÇÃO DOS MAPAS SÍNTESE E DEFINIÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS

DEFINIÇÃO DOS GRAUS DE CRITICIDADE DOS INDICADORES

Conforme já descrito no item 4.2.3, após a confecção dos mapas temáticos procedeu-se a definição dos graus de criticidade dos parâmetros, em função da relação apresentada com a transmissão de agentes infecto-contagiosos e parasitários.

Os valores de criticidade atribuídos aos parâmetros, foram espacializados e definidos em ordem crescente, variando de 1 a 5 de acordo com o potencial de risco apresentado à saúde pública.

DETERMINAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM

A criticidade encontrada em cada “paisagem” nos mapas síntese é o produto da criticidade dos indicadores presentes correlacionada com a ponderação média dos mesmos, obtidas através da árvore de BATELLE, conforme indica os dados contidos Figura 25. Por exemplo, uma determinada área contém solos hidromórficos, policulturas irrigadas, e presença de animais de criação, obedeceria os cálculos contidos no Quadro 26:

INDICADORES	CRITICIDADE	PONDERAÇÃO BATELLE	VALOR CRÍTICO
SOLOS HIDROMÓRFICOS	5	4,70	$5 \times 4,70 = 23,50$
POLICULTURAS IRRIGADAS	5	8,30	$5 \times 8,30 = 41,50$
ANIMAIS DE CRIAÇÃO	3	2,00	$3 \times 2,00 = 06,00$
			TOTAL = 71,00

Quadro 26 - EXEMPLO DO CÁLCULO DE CRITICIDADE

Após a determinação dos valores críticos observou-se um grande número de paisagens, como pode ser observado nos mapas intermediários dos elementos fisicobiológicos e socioeconômicos (Figuras 26 e 27), onde foram obtidas 391 ‘unidades de paisagens’ resultantes do cruzamento dos indicadores fisicobiológicos e 48 resultantes dos indicadores socioeconômicos. Os valores críticos foram então reduzidos a cinco faixas de criticidade, variando em ordem crescente de 1 a 5. Estas faixas de criticidade permitiram a macro-visualização das áreas potenciais, não se restringindo aos valores críticos específicos de cada unidade.

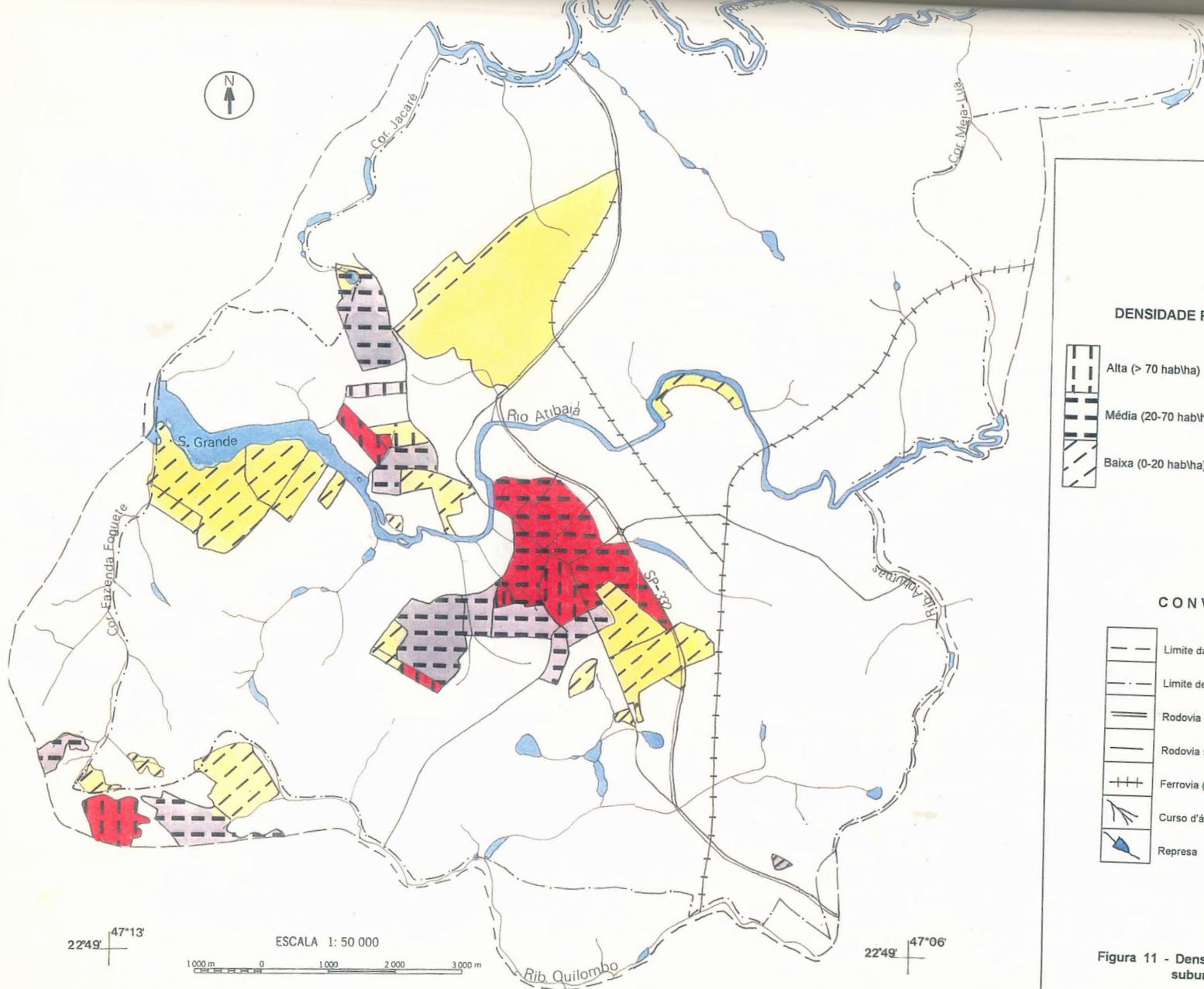
O cruzamento desses dois mapas intermediários, resultou no mapa síntese final, o qual apresenta as áreas de criticidade à transmissão de agentes infecto-contagiosos e

parasitários, no município de Paulínia (Figura 28). Foram obtidas 71 unidades homogêneas de paisagem identificadas de acordo com a criticidade à saúde.

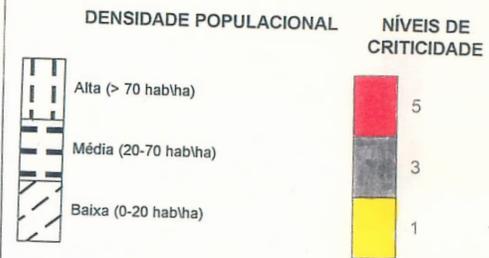
A definição dos valores críticos das unidades no mapa final foi o resultado da soma dos valores críticos sobrepostos dos mapas intermediários. Realizou-se também um ajustamento desses valores em cinco faixas de criticidade, semelhantemente aos mapas intermediários.

É válido ressaltar que o mapa síntese final relaciona apenas as regiões urbanas e suburbanas do município, uma vez que os dados obtidos de sócioeconomia contemplavam apenas essas áreas.

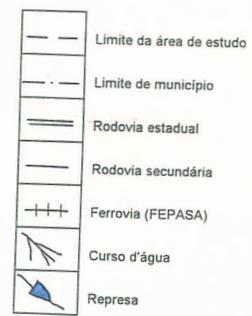
A Figura 29, apresenta o zoneamento do município de Paulínia, de acordo com a Lei Municipal 1604/92 e 1779/93. A simples observação comparada dos mapas de criticidade à saúde e este zoneamento evidenciam grandes conflitos de definição de uso adequado de áreas, conforme será descrito adiante.



LEGENDA



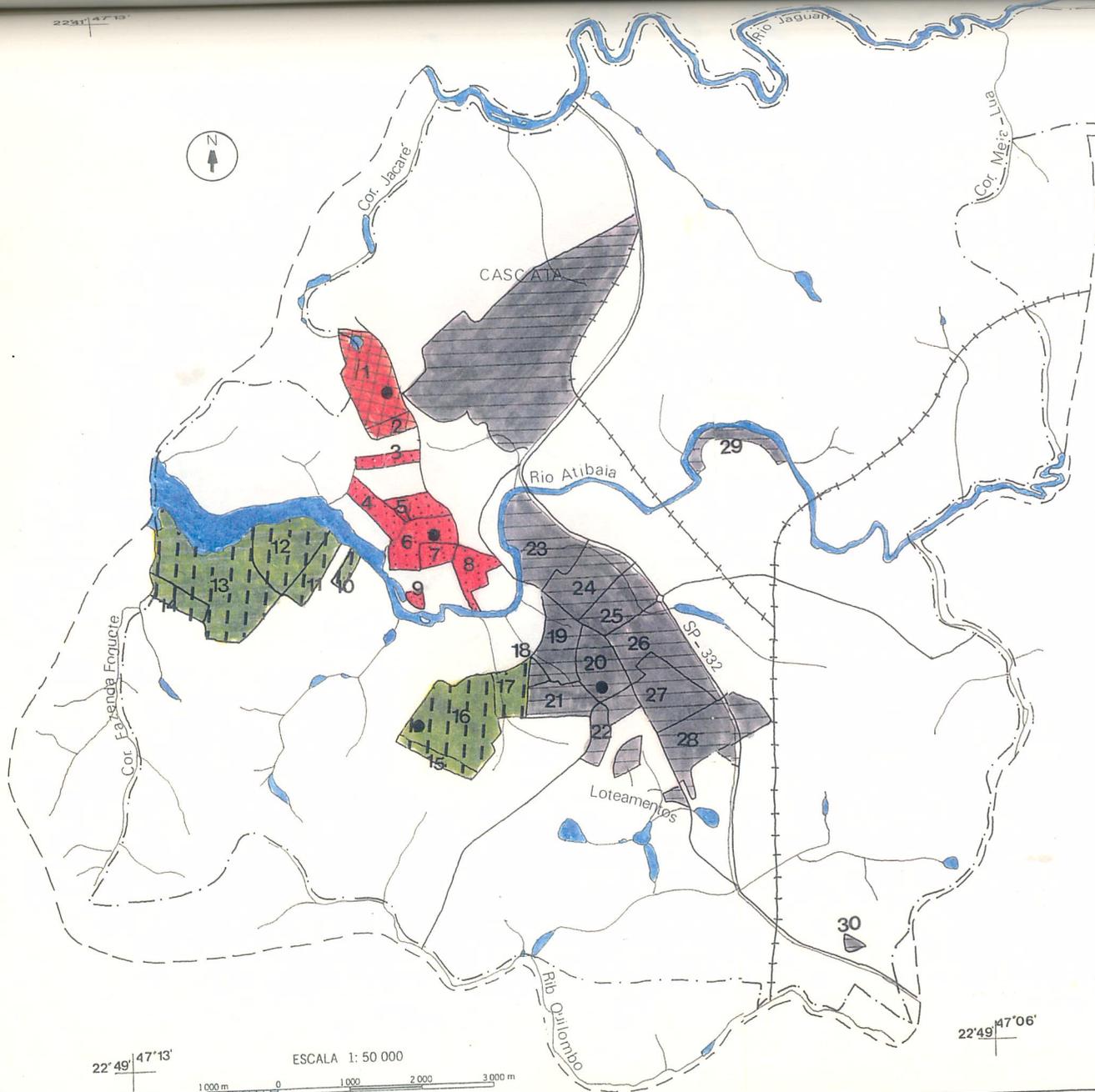
CONVENÇÕES



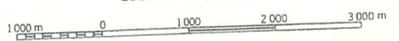
22°49' 47°06'

Figura 11 - Densidade populacional por bairro urbano e suburbano e níveis de criticidade

Fonte: DIPLAN, 1994 (modificado)



22° 49' 147" 13'



ESCALA 1: 50 000

22° 49' 147" 06'

LEGENDA

ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE PÚBLICA

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS POSTOS DE SAÚDE



NÍVEIS



LOCALIZAÇÃO DOS BAIROS

- 1 - Jd. Ibirapuera (J. Aranha)
- 2 - Ch. São José (J. Aranha)
- 3 - Alto dos Pinceros
- 4 - Morro alto
- 5 - Vila Nunes
- 6 - Jd. Planalto
- 7 - Patropi
- 8 - Jd. bela vista
- 9 - São Luiz
- 10 - Balneario tropical
- 11 - Nova Veneza
- 12 - Bel Verde do Lago
- 13 - Parque da Represa
- 14 - Jardim Harmonia
- 15 - Jd. Flamboyant
- 16 - Jd. Monte Alegre
- 17 - J. P. Nogueira
- 18 - Press. Médicee
- 19 - Sta. Cecilia
- 20 - N. Paulinia
- 21 - V. Bressani
- 22 - N. S. Aparecida
- 23 - Jd. Fortaleza
- 24 - Jd. Calegari
- 25 - Jd. Vista alegre
- 26 - Jd. Itupua
- 27 - Jd. Morumbi
- 28 - Stu. Terezinha
- 29 - poço fundo
- 30 - Betel

CONVENÇÕES

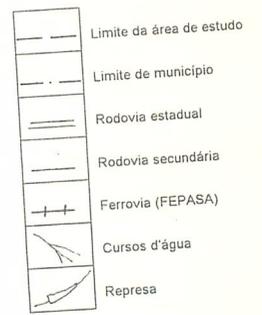
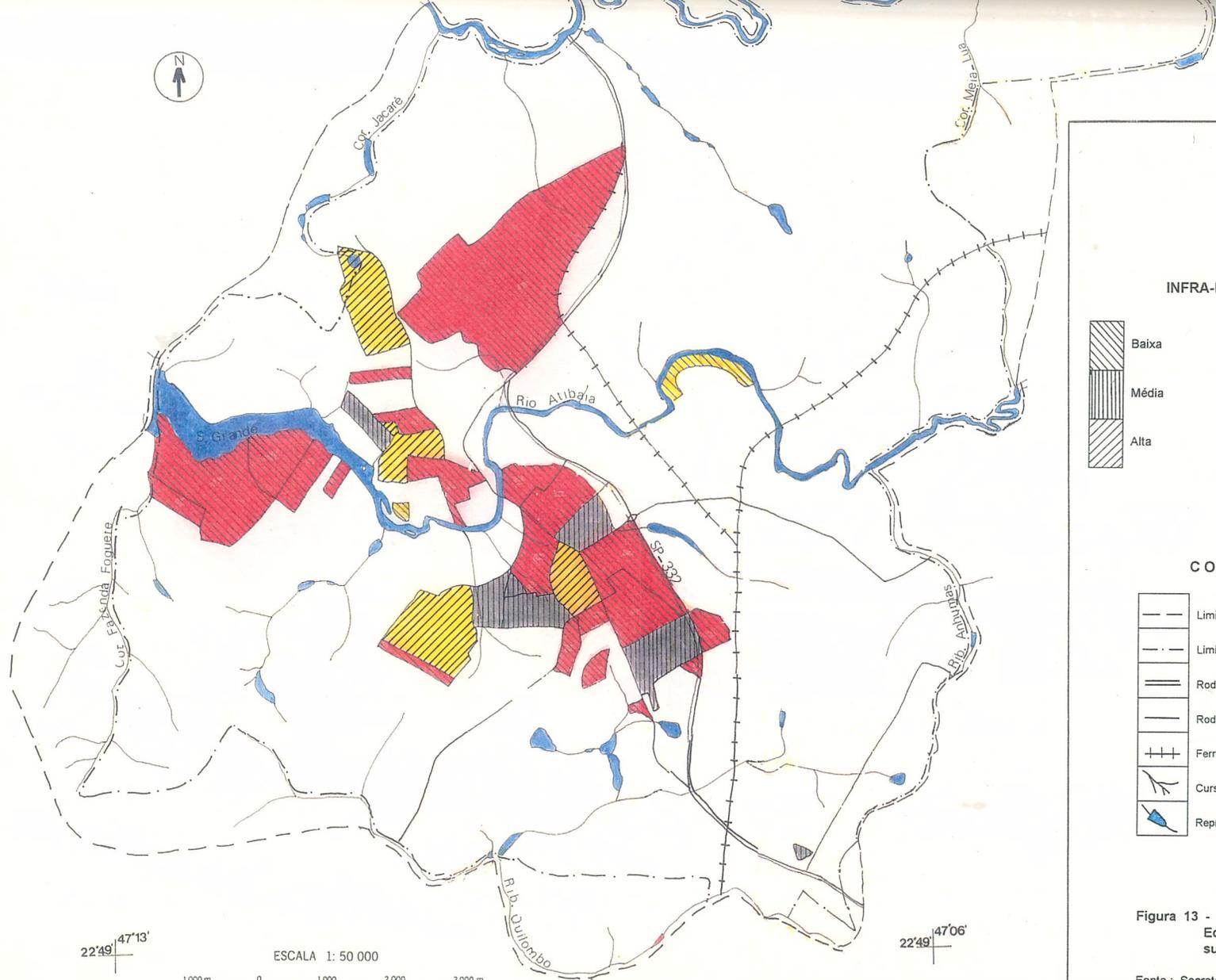


Figura 12: - LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE SAÚDE, ÁREAS DE ATUAÇÃO E NÍVEIS DE CRITICIDADE
 FONTE : VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 1992-1994



22°49' 47'13"

ESCALA 1: 50 000
1 000 m 0 1 000 2 000 3 000 m

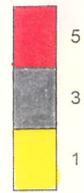
22°49' 47'06"

LEGENDA

INFRA-ESTRUTURA



NÍVEIS DE CRITICIDADE

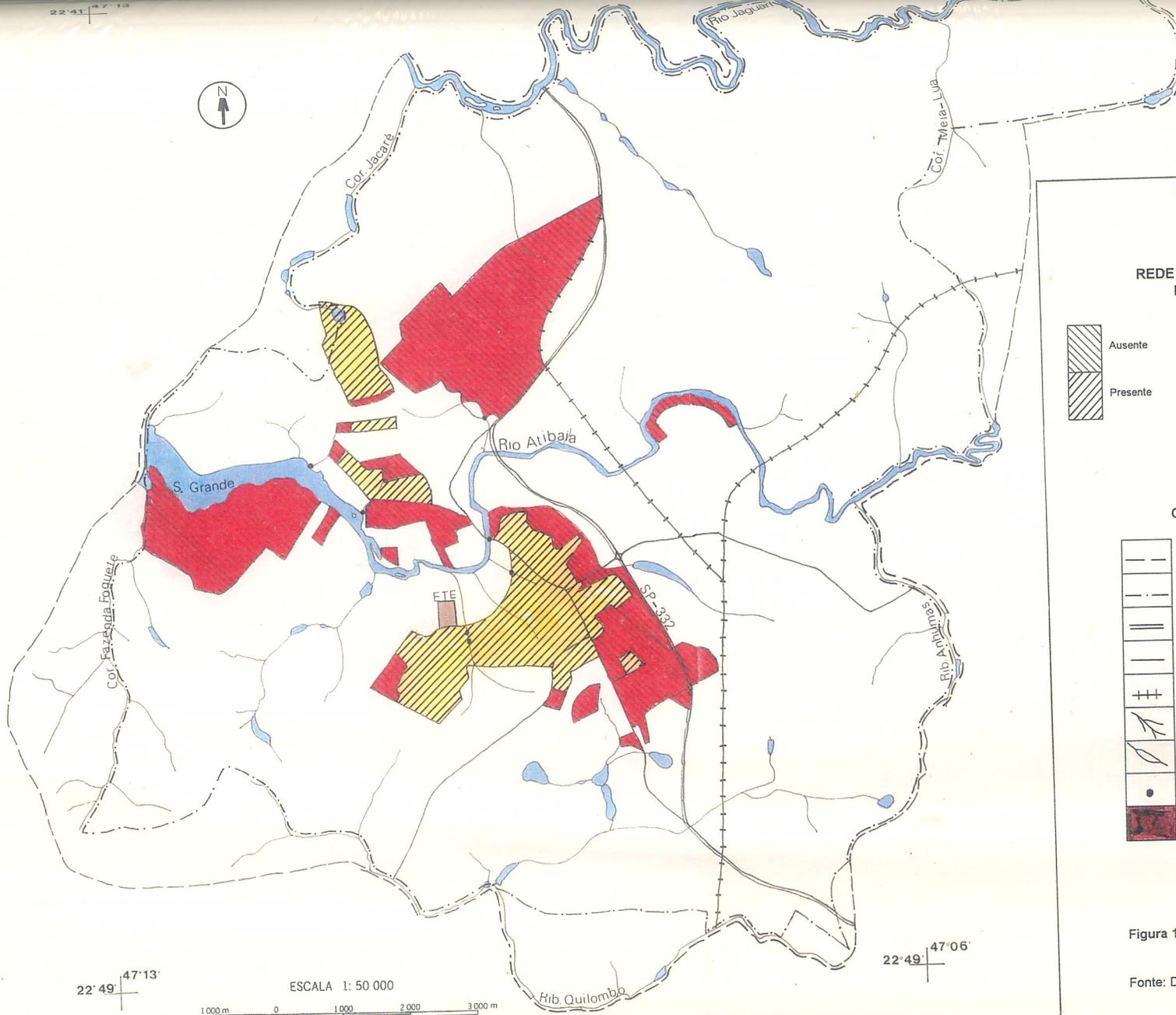


CONVENÇÕES



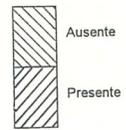
Figura 13 - Infra-estrutura de Saúde (centros de saúde) e Educação (escolas) em bairros urbanos e suburbanos

Fonte : Secretaria de Educação do Município de Paulínia, 1995
Secretaria de Saúde do Município de Paulínia, 1995

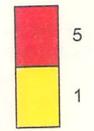


LEGENDA

REDE COLETORA DE ESGOTOS



NÍVEIS DE CRITICIDADE



CONVENÇÕES

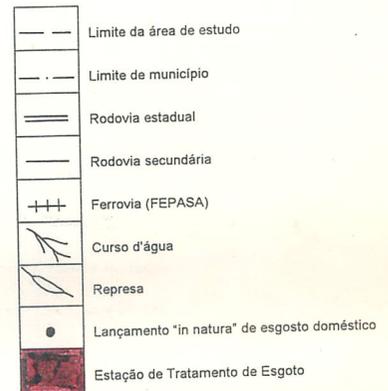
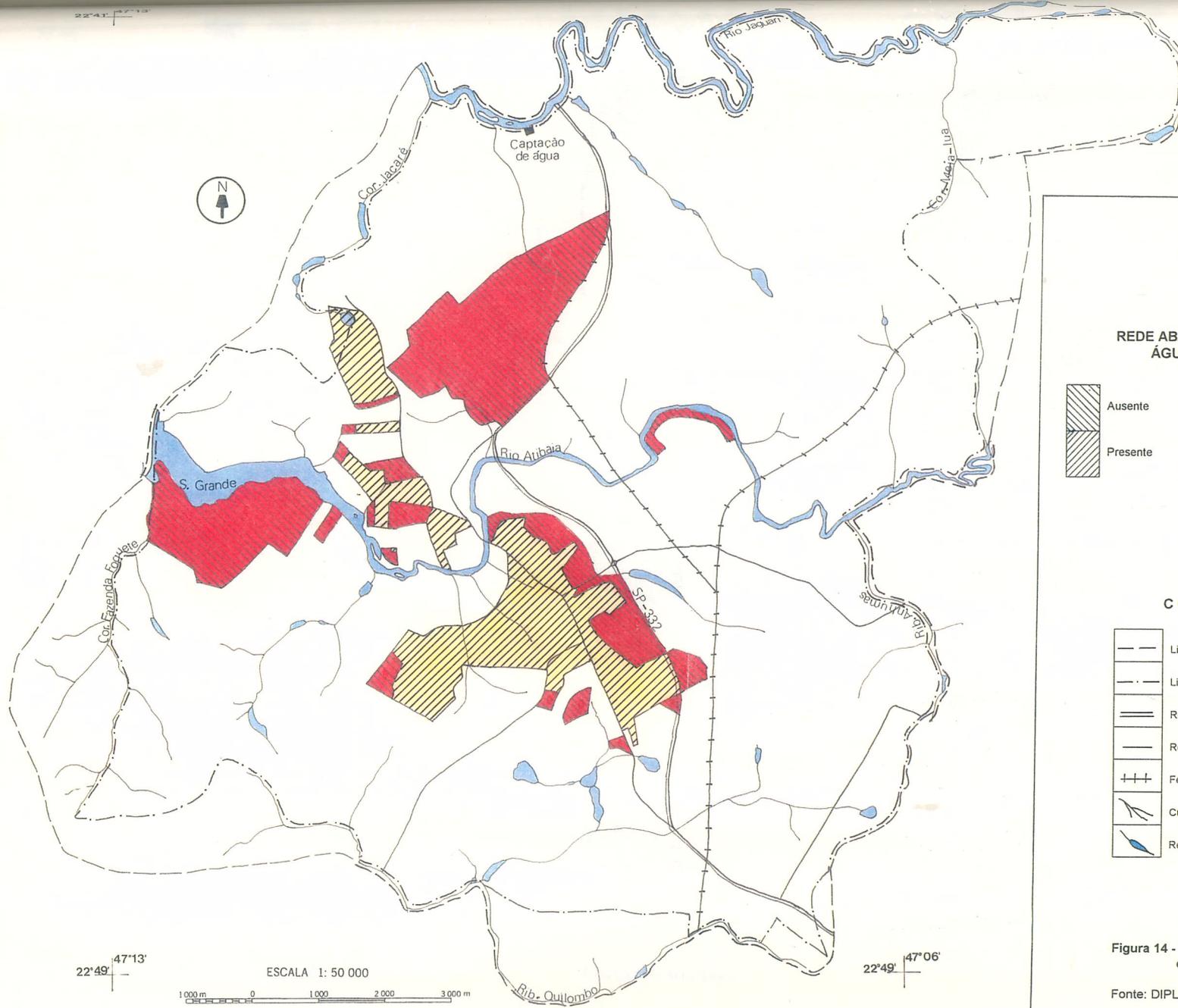


Figura 15 - Rede coletora de esgotos na zona urbana e suburbana e níveis de criticidade.

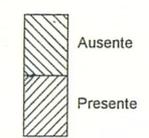
Fonte: DIPLAN, 1994 (mapa em escala 1:10.000)



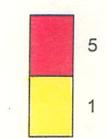
22°41' 47°03'

LEGENDA

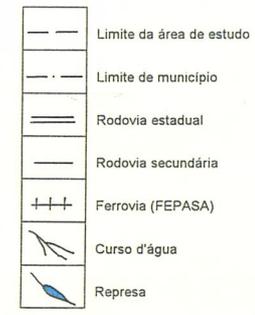
REDE ABASTECEDORA DE ÁGUA TRATADA



NÍVEIS DE CRITICIDADE

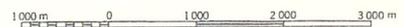


CONVENÇÕES



22°49' 47°13'

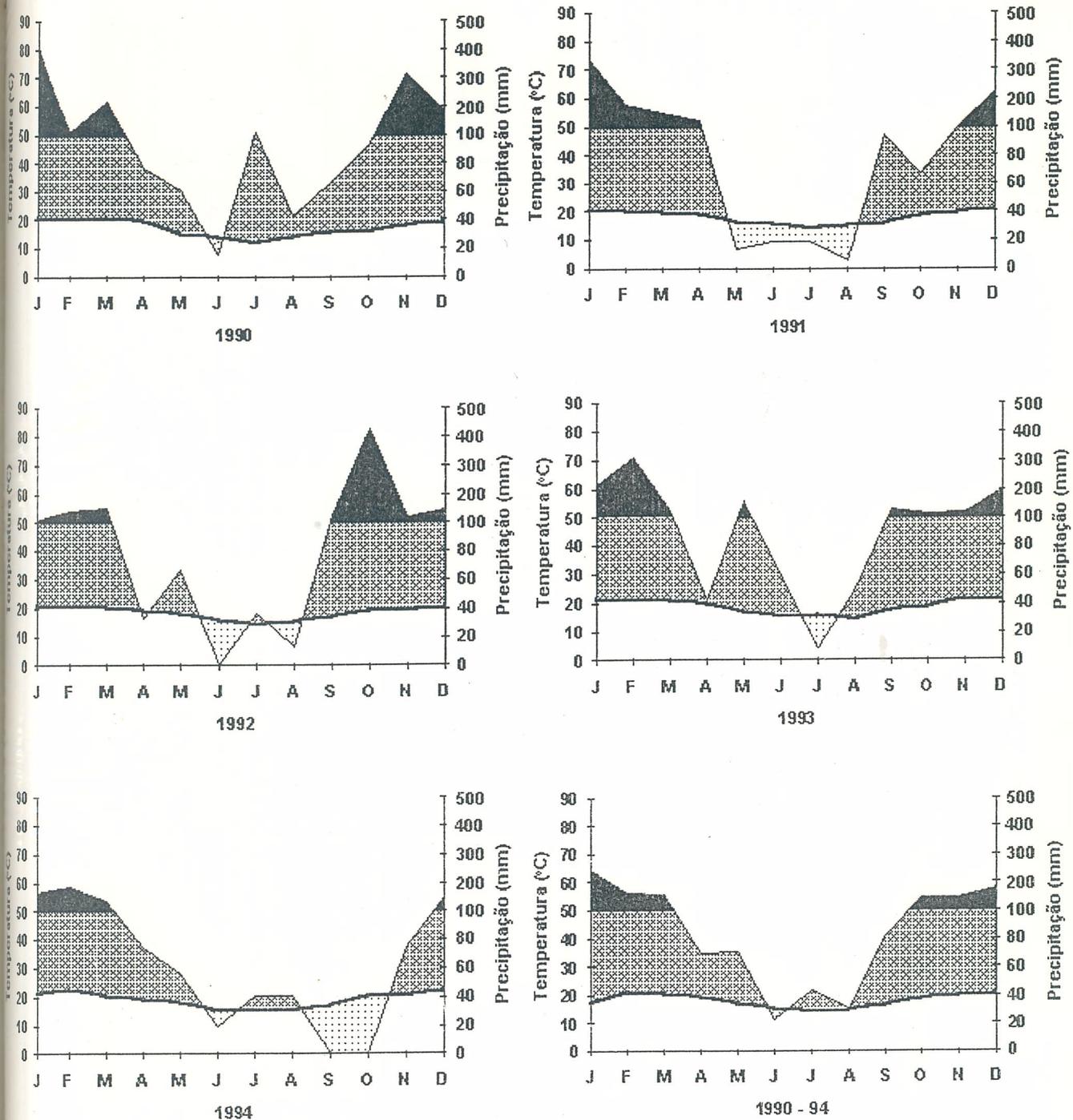
ESCALA 1: 50 000



22°49' 47°06'

Figura 14 - Rede abastecedora de água tratada na zona urbana e suburbana e níveis de criticidade.

Fonte: DIPLAN, 1994 (mapa em escala 1:10.000)



LEGENDA



Período seco



Altura da precipitação < 100 mm



Altura da precipitação > 100 mm

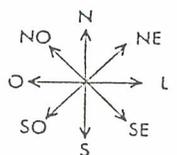
— Curva dos totais mensais de precipitação

— Curva das médias mensais de temperatura

Figura 17 - COMPORTAMENTO TÉRMICO - PLUVIOMÉTRICO DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA
 FONTE - REPLAN (1990-1994)

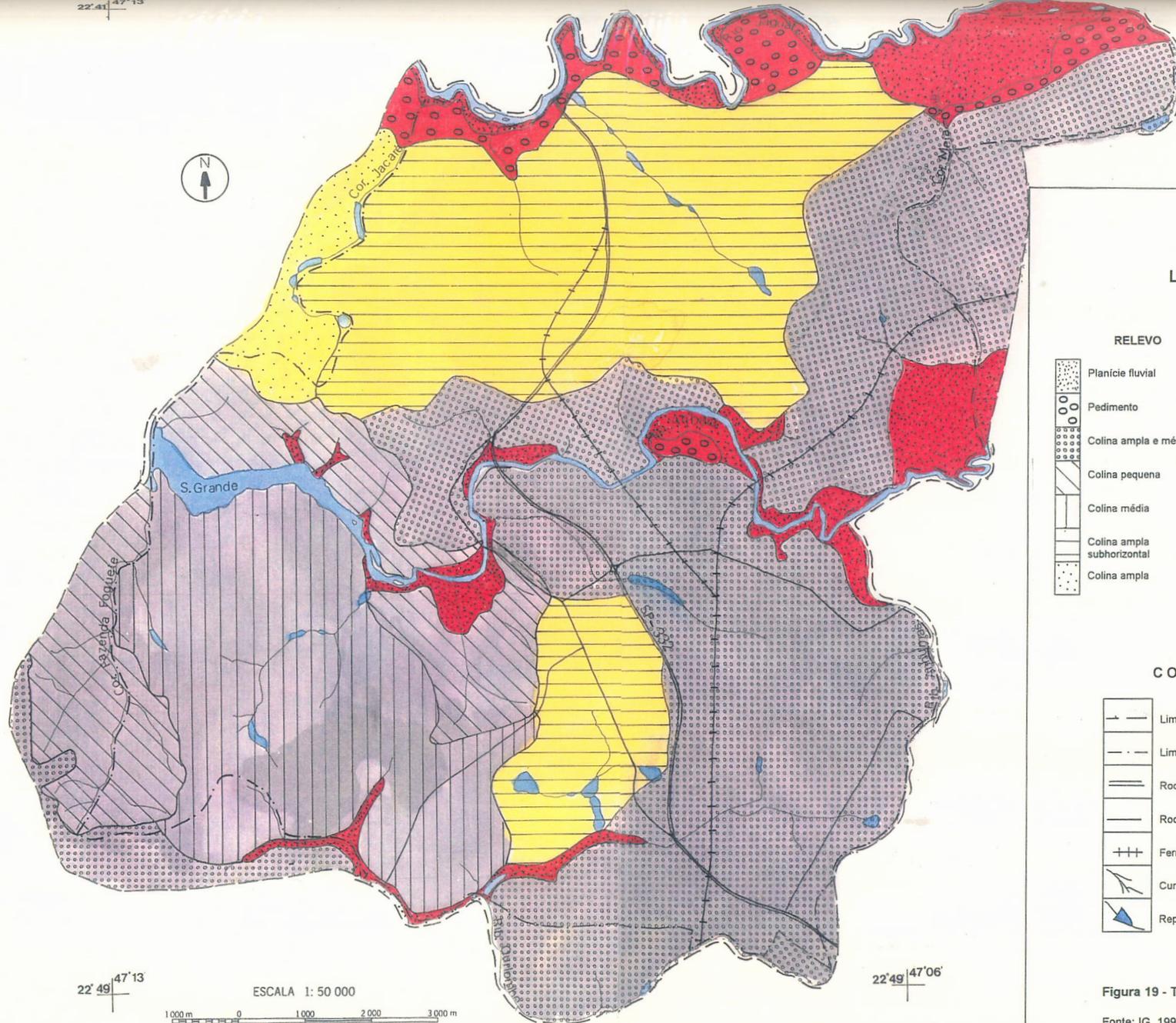


FIGURA 18 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA
 FONTE - REPLAN (1990-1994)



22°41'47"13

22°41'47"03



LEGENDA

RELEVO	Decliv. média	Compr. Rampa (m)	Altitude (m)	NÍVEIS DE CRITICIDADE
	< 1%	-	-	5
	< 5%	-	530 a 690	3
	6,7%	490 a 1650	550 a 665	1
	15%	150 a 600	515 a 628	
	8,8%	250 a 1150	605	
	4,2%	550 a 2400	605 a 650	
	5,6%	500 a 2500	545 a 688	

CONVENÇÕES

	Limite da área de estudo
	Limite de município
	Rodovia estadual
	Rodovia secundária
	Ferrovia (FEPASA)
	Cursos d'água
	Represa

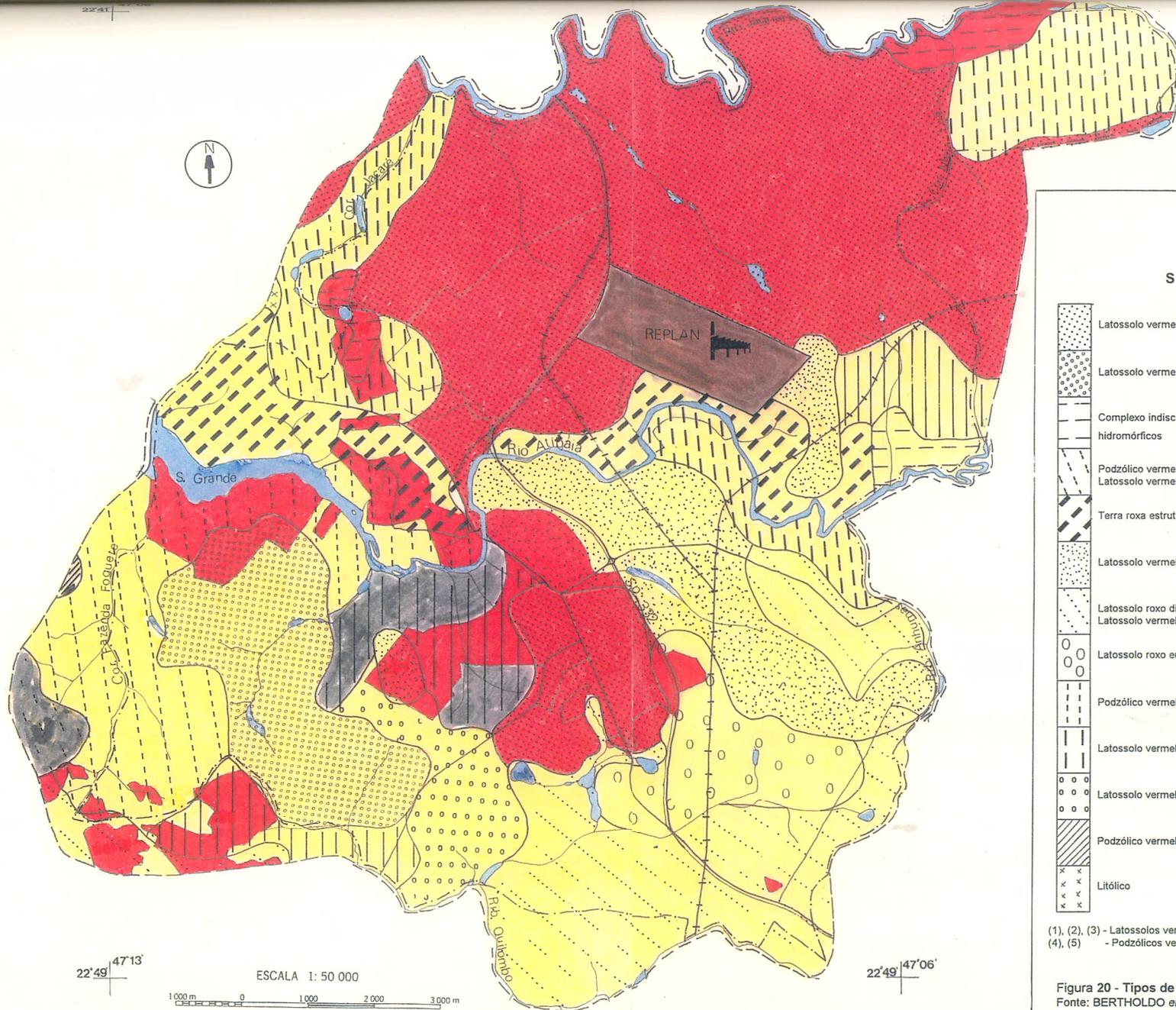
22°49'47"13

ESCALA 1: 50 000

22°49'47"06

Figura 19 - Tipos de relevo e níveis de criticidade

Fonte: IG, 1995 (mapa em escala 1:100.000)



LEGENDA

SOLOS

- Latossolo vermelho amarelo húmico
- Latossolo vermelho amarelo⁽¹⁾
- Complexo indiscriminado de solos hidromórficos
- Podzólio vermelho-amarelo + Latossolo vermelho escuro
- Terra roxa estruturada
- Latossolo vermelho escuro
- Latossolo roxo distrófico + Latossolo vermelho escuro
- Latossolo roxo eutrófico
- Podzólio vermelho amarelo⁽²⁾
- Latossolo vermelho amarelo⁽¹⁾
- Latossolo vermelho amarelo⁽³⁾
- Podzólio vermelho amarelo⁽²⁾
- Litólico

NÍVEIS DE CRITICIDADE



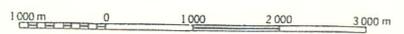
CONVENÇÕES

- Limite da área de estudo
- Limite de município
- Rodovia estadual
- Rodovia secundária
- Ferrovia (FEPASA)
- Refinaria do Planalto (REPLAN)
- Cursos d'água
- Represa

(1), (2), (3) - Latossolos vermelho amarelo com diferenças texturais e geomorfológicas
 (4), (5) - Podzólios vermelho amarelo com diferenças texturais e geomorfológicas

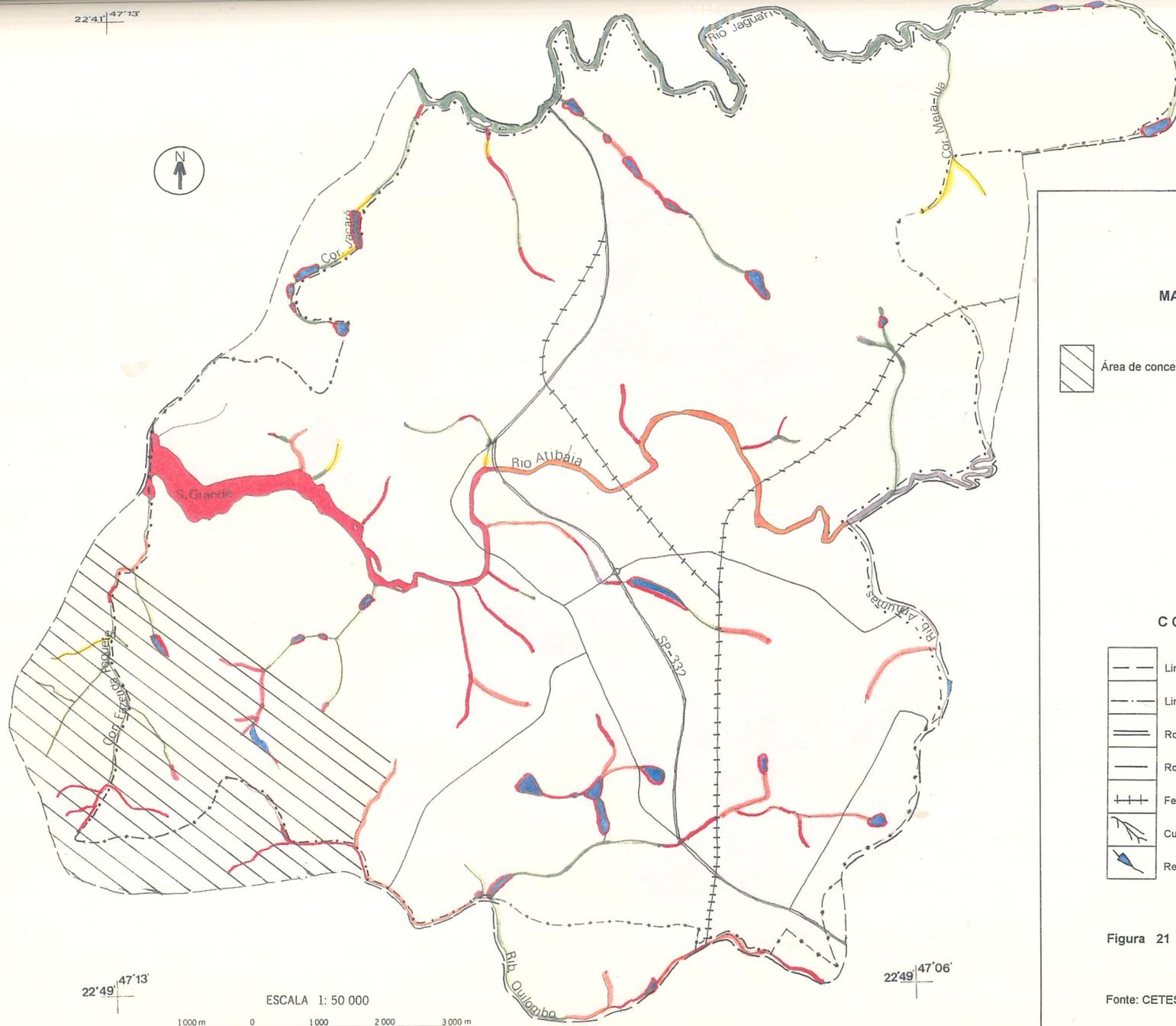
Figura 20 - Tipos de solos e níveis de criticidade
 Fonte: BERTHOLDO *et al.*, 1977

22°49' 47.13"



ESCALA 1: 50 000

22°49' 47'06"



LEGENDA

MANANCIAIS

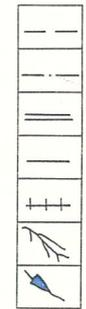
NÍVEIS DE CRITICIDADE



Área de concentração de mananciais



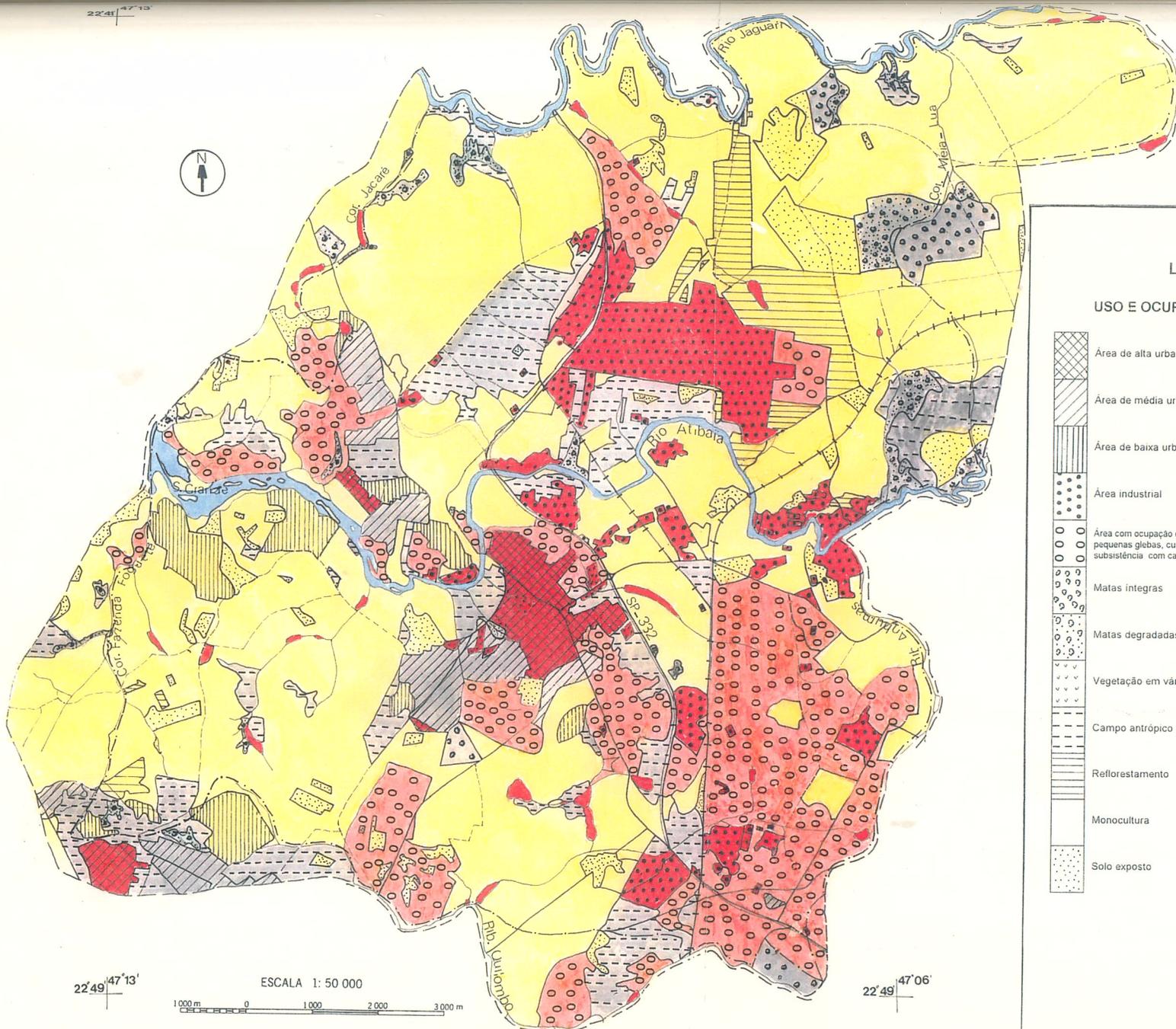
CONVENÇÕES



- Limite da área de estudo
- · - · Limite de município
- ==== Rodovia estadual
- Rodovia secundária
- + + + Ferrovias (FEPASA)
- Cursos d'água
- Represa

Figura 21 - Rede hidrográfica e níveis de criticidade definidos pela qualidade da água e/ou pressões antrópicas (Paulínia, SP)

Fonte: CETESB, 1978/1993; Azevedo, 1993; SEMA, 1994.



LEGENDA

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA **NÍVEIS DE CRITICIDADE**

-  Área de alta urbanização
-  Área de média urbanização
-  Área de baixa urbanização
-  Área industrial
-  Área com ocupação dispersa, policultura de pequenas glebas, culturas de irrigação, culturas de subsistência com capoeiras associadas
-  Matas integras
-  Matas degradadas e capoeiras
-  Vegetação em várzeas
-  Campo antrópico
-  Reflorestamento
-  Monocultura
-  Solo exposto

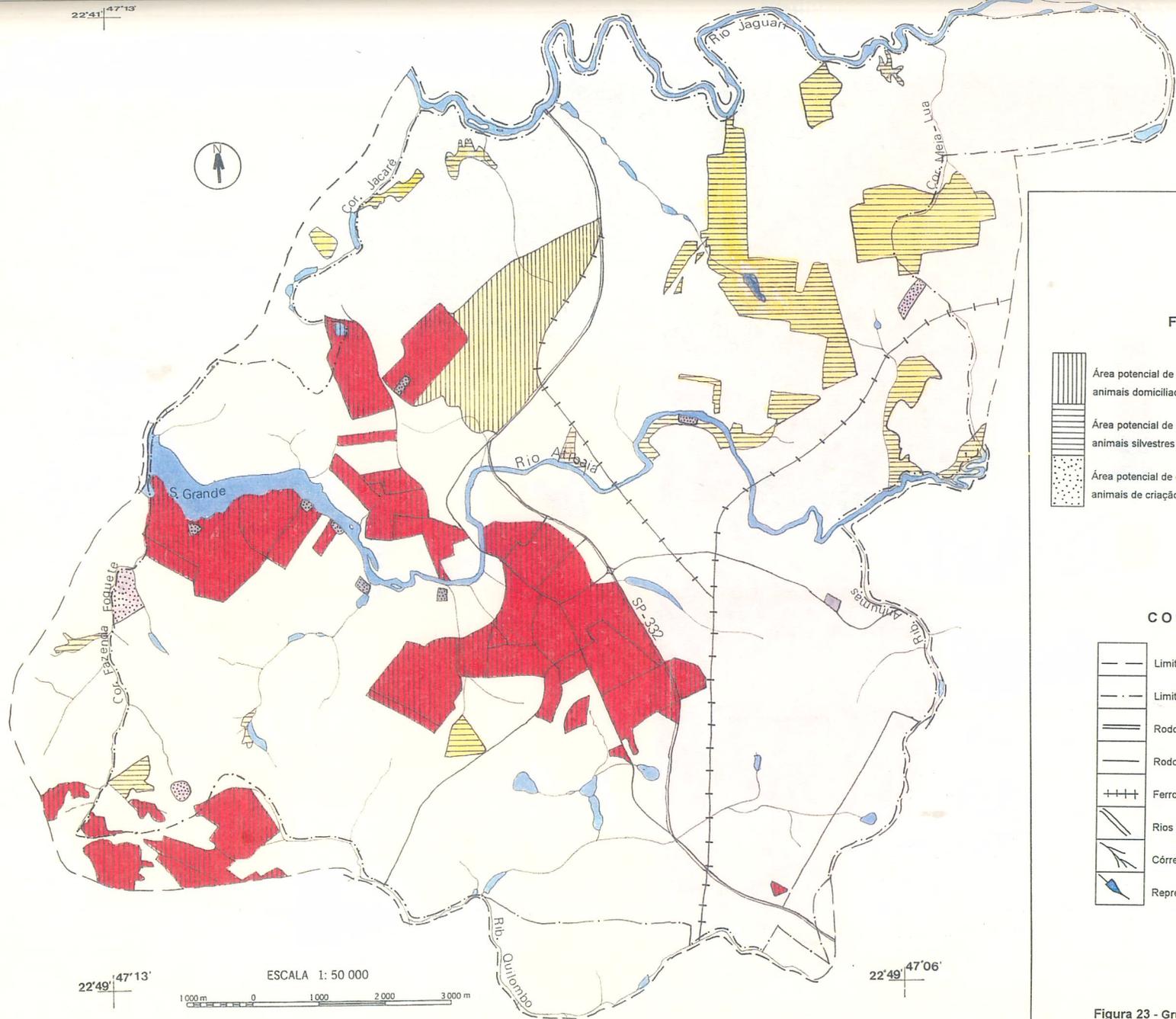


CONVENÇÕES

-  Limite da área de estudo
-  Limite de município
-  Rodovia estadual
-  Rodovia secundária
-  Estradas vicinais
-  Ferrovia (FEPASA)
-  Rios
-  Córregos e Ribeirões
-  Represa

22°49'47"13" ESCALA 1: 50 000 1 000 m 0 1 000 2 000 3 000 m

Figura 22 - Uso e ocupação da terra e níveis de criticidade



LEGENDA

FAUNA

-  Área potencial de concentração de animais domesticados
-  Área potencial de concentração de animais silvestres
-  Área potencial de concentração de animais de criação

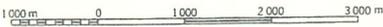
NÍVEIS DE CRITICIDADE



CONVENÇÕES

-  Limite da área de estudo
-  Limite de município
-  Rodovia estadual
-  Rodovia secundária
-  Ferrovia (FEPASA)
-  Rios
-  Córregos e Ribeirões
-  Represa

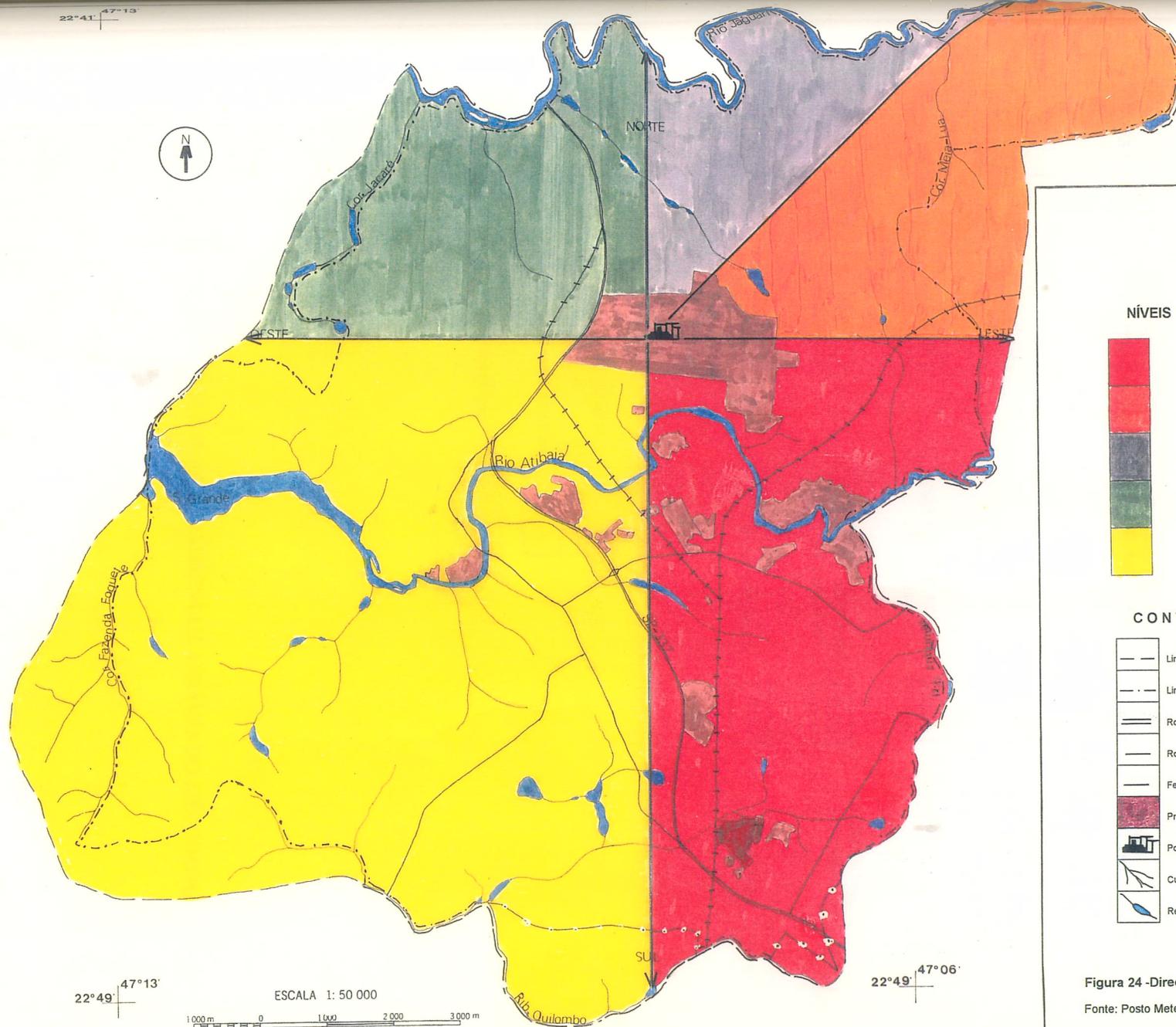
22°49' 47'13"



ESCALA 1: 50 000

22°49' 47'06"

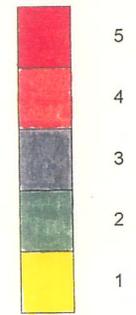
Figura 23 - Grupos faunísticos e níveis de criticidade



LEGENDA

DIREÇÃO DOS VENTOS

NÍVEIS DE CRITICIDADE



CONVENÇÕES

- Limite da área de estudo
- Limite de município
- Rodovia estadual
- Rodovia secundária
- Ferrovia (FEPASA)
- Principais Indústrias
- Posto Meteorológico da REPLAN
- Cursos d'água
- Represa

Figura 24 - Direção predominante dos ventos e níveis de criticidade

Fonte: Posto Meteorológico da REPLAN (1990-1994)

AGENTES DE PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS
INFECTO-CONTAGIOSAS
E PARASITÁRIAS

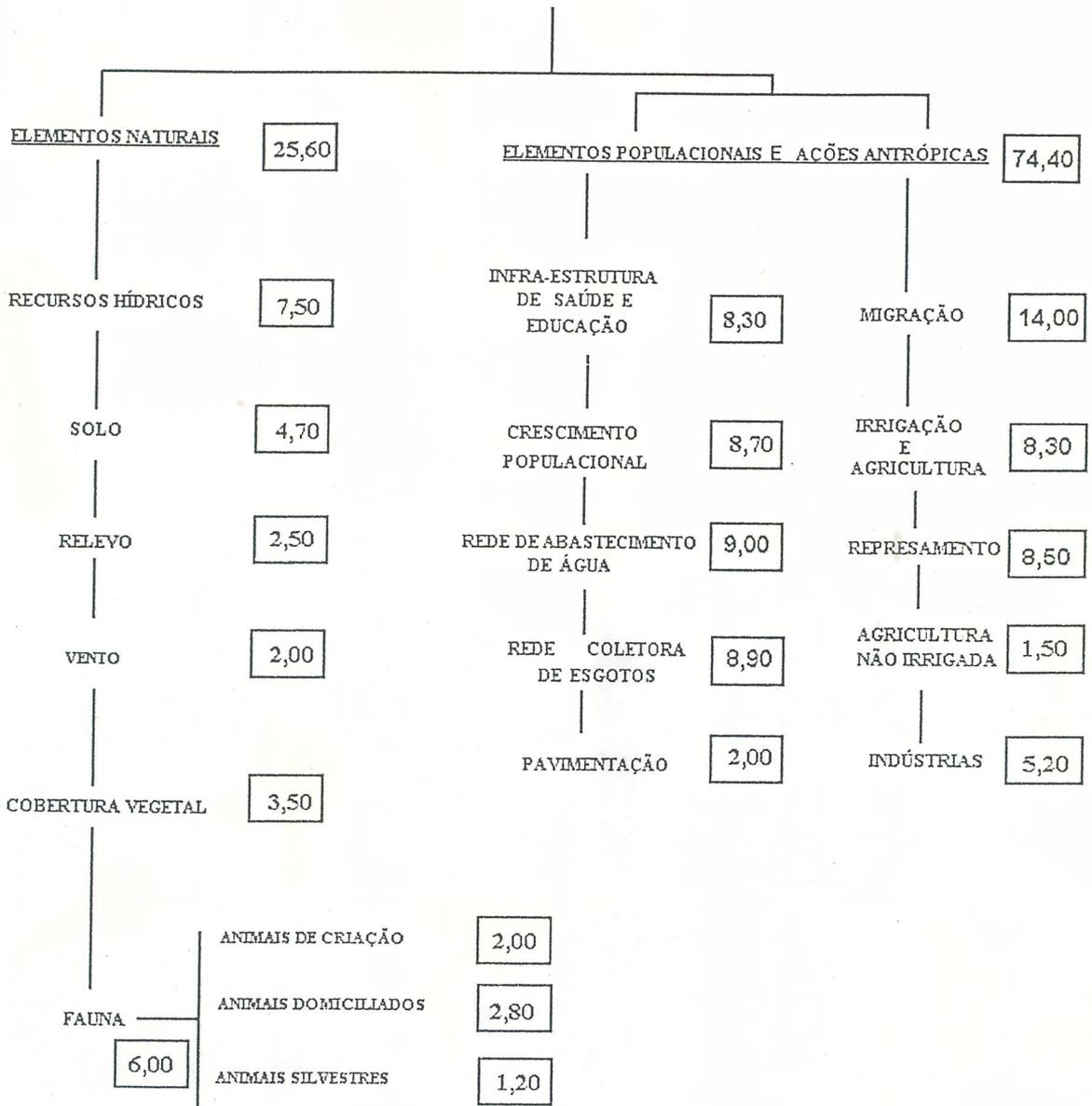
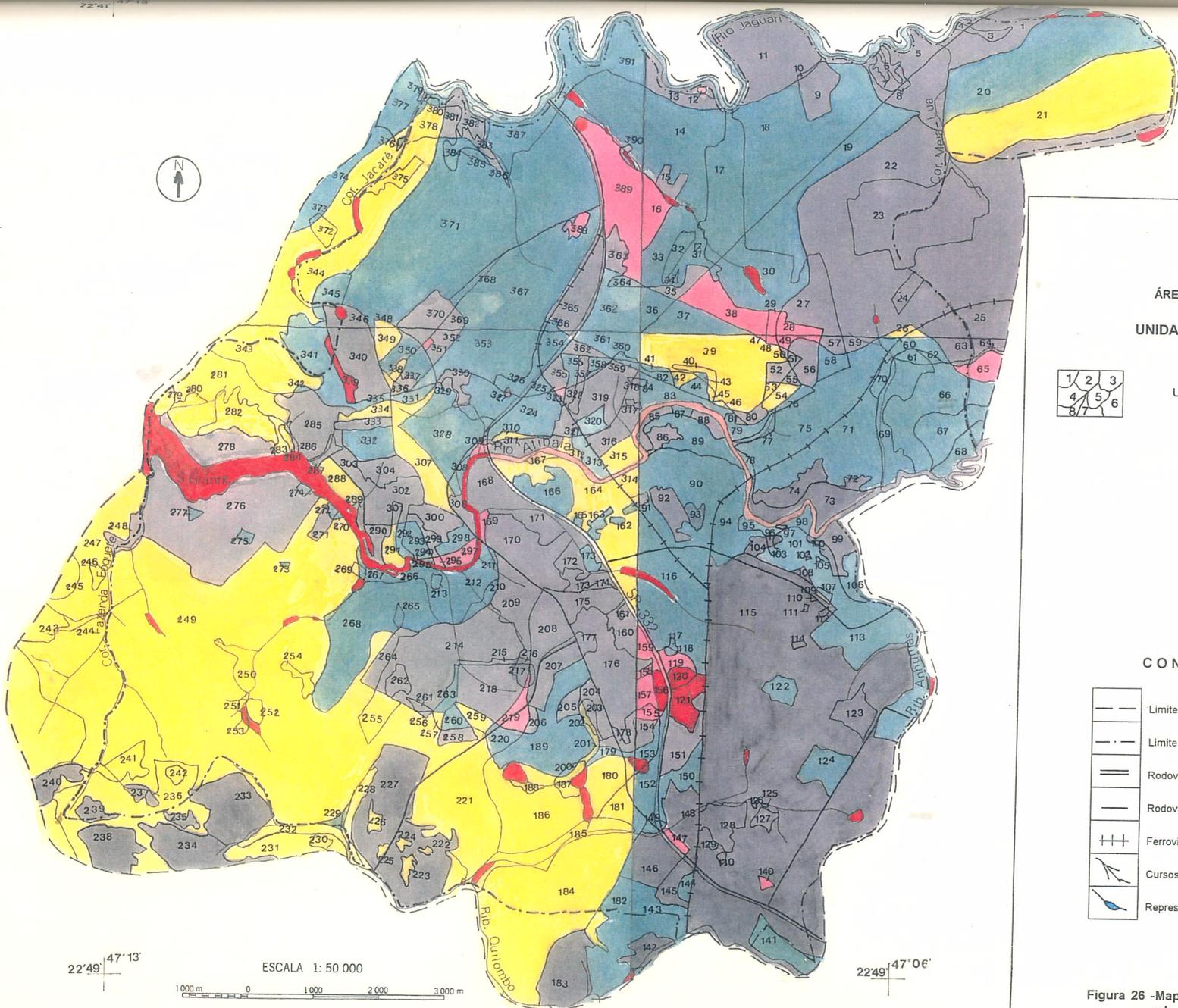


Figura 25 - PONDERAÇÃO DOS ELEMENTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DO MÉTODO BATELLE
FONTE - DEE (1973).



LEGENDA

ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE PÚBLICA

UNIDADES HOMOGÊNEAS

NÍVEIS DE CRITICIDADE

Unidades homogêneas

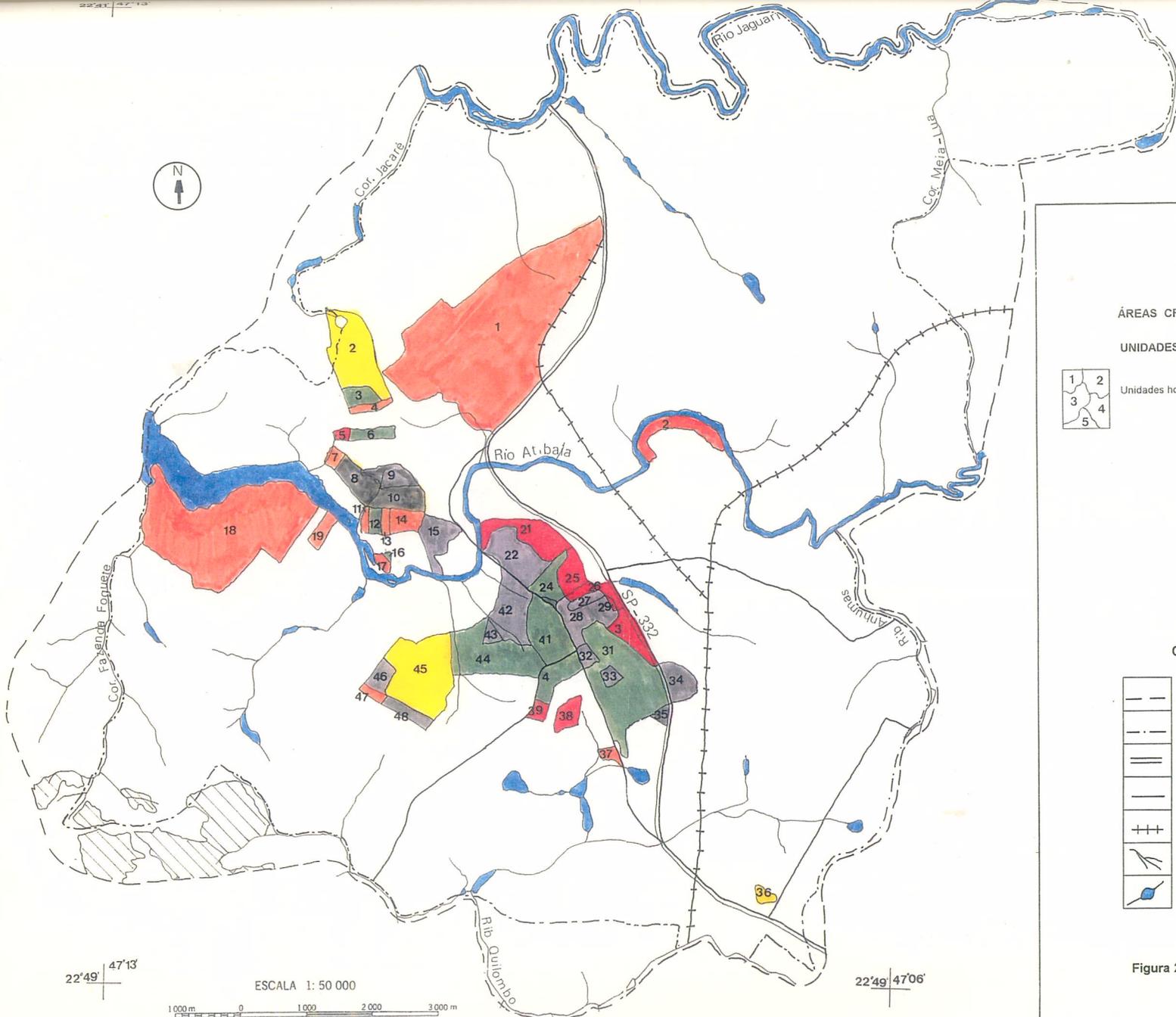


5
4
3
2
1

CONVENÇÕES

- Limite da área de estudo
- Limite de município
- Rodovia estadual
- Rodovia secundária
- Ferrovia (FEPASA)
- Cursos d'água
- Represa

Figura 26 -Mapa síntese de criticidade à saúde pública em relação aos indicadores fisicobiológicos



22°41' 47"03

LEGENDA

ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE PÚBLICA

UNIDADES HOMOGÊNEAS

NÍVEIS



Unidades homogêneas



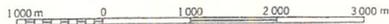
5
4
3
2
1

CONVENÇÕES

- Limite da área de estudo
- Limite de município
- Rodovia estadual
- Rodovia secundária
- Ferrovia (FEPASA)
- Cursos d'água
- Represa

22°49' 47"13

ESCALA 1: 50 000

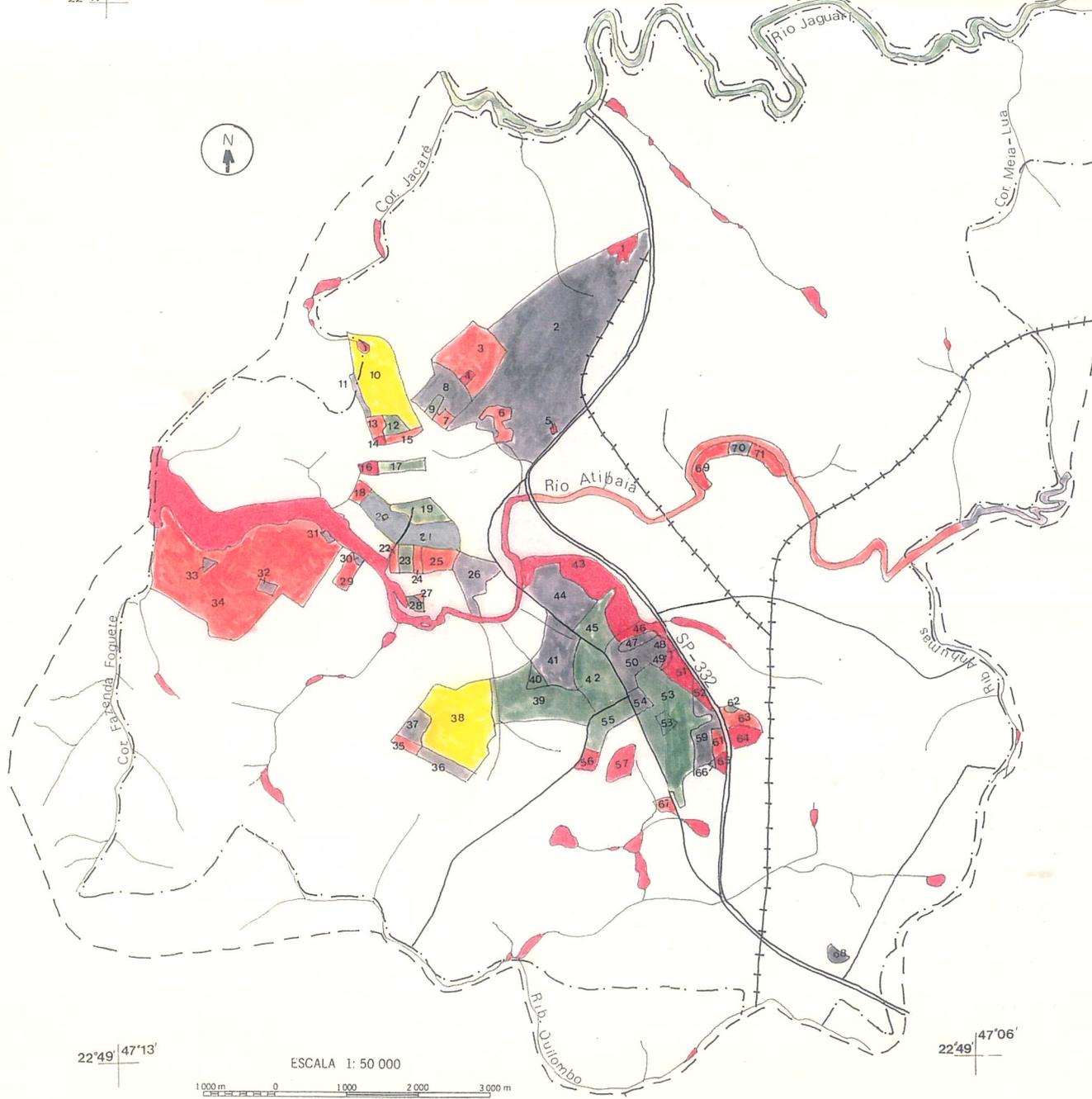


22°49' 47"06

Figura 27 - Mapa síntese de criticidade à saúde pública em relação aos indicadores socioeconômicos

22°41' 47'13"

22°41' 47'03"



LEGENDA

ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE PÚBLICA

UNIDADES HOMOGÊNEAS

NÍVEIS DE CRITICIDADE



Unidades homogêneas



5
4
3
2
1

CONVENÇÕES

-  Limite da área de estudo
-  Limite de município
-  Rodovia estadual
-  Rodovia secundária
-  Ferrovia (FEPASA)
-  Cursos d'água
-  Represa

22°49' 47'13"

ESCALA 1: 50 000

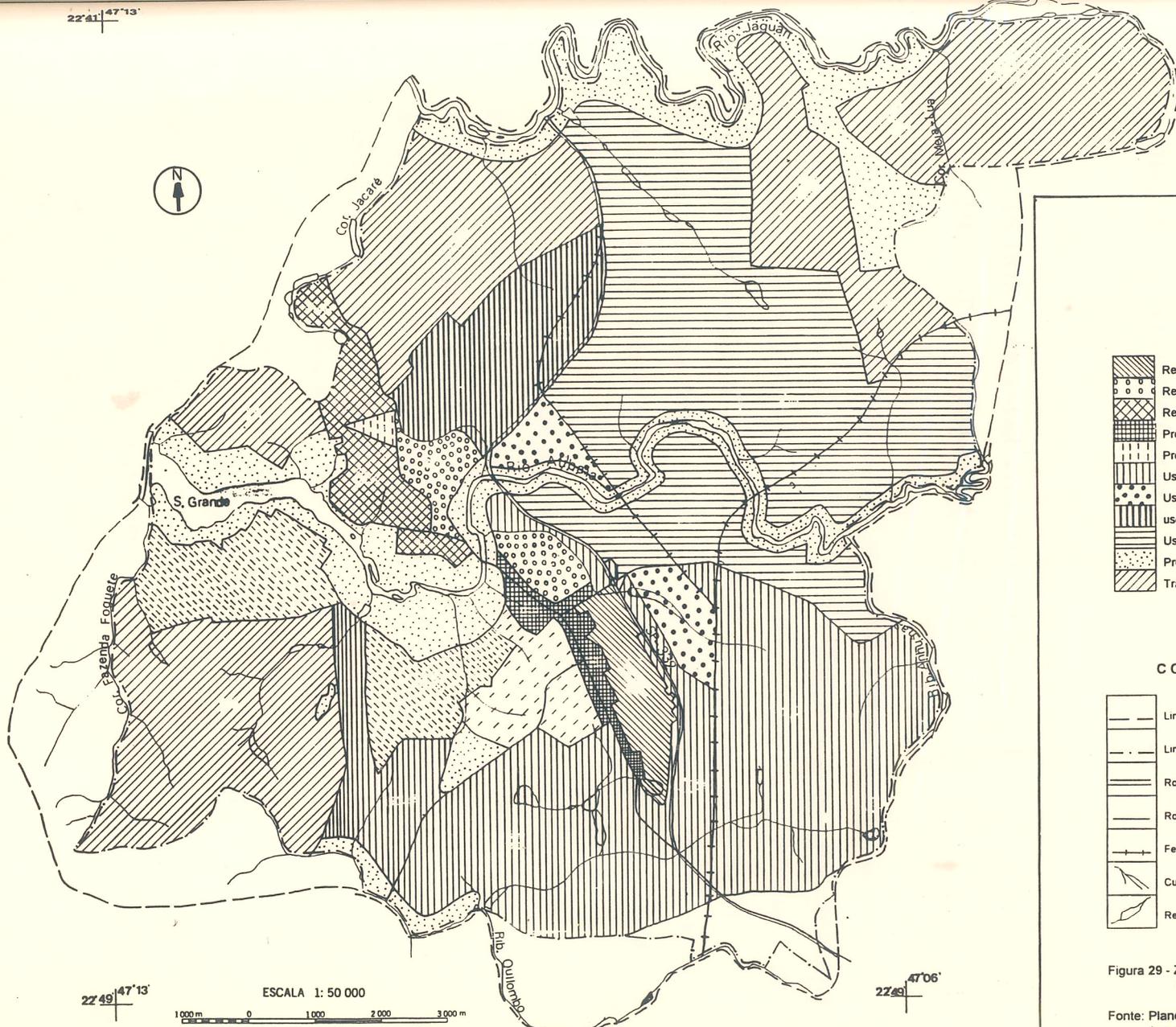


22°49' 47'06"

Figura 28 - Mapa síntese de criticidade à saúde pública em relação aos indicadores ambientais

22°41' 47"13'

22°41' 47"03'



LEGENDA

IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS

-  Residencial de baixa densidade
-  Residencial de baixa a média densidade
-  Residencial de média densidade
-  Predominância comercial e serviços (centro principal)
-  Predominância comercial e serviços (centros secundários)
-  Uso diversificado de média densidade
-  Uso diversificado de baixa densidade
-  uso predominante industrial de médio porte
-  Uso industrial de grande porte
-  Proteção com usos especiais
-  Transição para uso urbano

CONVENÇÕES

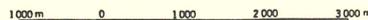
-  Limite da área de estudo
-  Limite de município
-  Rodovia estadual
-  Rodovia secundária
-  Ferrovia (FEPASA)
-  Cursos d'água
-  Represa

Figura 29 - Zoneamento do Município de Paulínia (LM 1604/92 e 1779/93)

Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, 1990 (mapa em escala 1:20.000)

22°49' 47"13'

ESCALA 1: 50 000



22°49' 47"06'

7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7.1 - AS DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA - SP.

A distribuição populacional e a incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias em Paulínia estão associadas ao histórico do município que, conforme indica os dados da Figura 7, apresentou nas décadas de 70 e 80 um grande crescimento populacional, em função da instalação da estação ferroviária e do posterior complexo industrial. Esses fatores acabaram por desencadear um intenso processo migratório que, segundo FORATINI (1992), é um importante veículo de transmissão de agentes infecciosos.

O quadro de saúde pública no município a partir da década de 70 sofreu alguns agravantes com aumento dos processos migratórios (Figura 8) e consequente aumento da mortalidade infantil (Quadro 19). Esse processo de deterioração da qualidade do nível de saúde, provavelmente deve estar associado à inversão da ocupação rural para a ocupação urbana, conforme apresenta a Figura 10.

A partir da década de 80, com a ampliação das redes de abastecimento de água tratada, observou-se uma significativa redução nos índices de mortalidade infantil e mortalidade por doenças infecto-contagiosas e parasitárias, de 19,10 % em 1975 para 3,35 % em 1989. Entretanto, deve-se ressaltar que esses índices referem-se apenas a mortalidade e o quadro de morbidade apresentado alcança porcentagens bem maiores, conforme apresenta os dados contidos no Quadro 10.

Apesar da constatação prática da importância das redes de abastecimento para a saúde pública do município de Paulínia, atualmente elas ainda são inexistente nos bairros Bela Vista, Cascata, Poço Fundo, Parque Represa, Balneário Tropical, Nova Veneza, Belverde do Lago, Jardim Harmonia e parte dos bairros Alto de Pinheiros, Jardim Planalto e Jardim Flamboyant e na área periurbana dos bairros Jardim Fortaleza, Jardim Calegaris, Jardim Vista Alegre, Morumbi e Santa Terezinha, os quais também não possuem rede coletora de esgotos, conforme apresentam as Figuras 14 e 15.

Segundo a opinião médica, essa carência de infra-estrutura de saneamento básico influencia consideravelmente a incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias, principalmente nos bairros Bela Vista, Alto de Pinheiros e Jardim Flamboyant, os quais também estão associados à ocupação de migrantes, tornando-se então mais críticos.

É válido ressaltar também que em relação aos resíduos domésticos, as condições atuais parecem satisfatórias já que é diária em todo o município exceto nos bairros Bela Vista e Betel, onde a coleta é feita três vezes por semana e no Parque da Represa, onde a coleta é realizada duas vezes por semana.

A estrutura urbana de pavimentação de ruas, apesar de apresentar baixo nível de criticidade à saúde pública, representa uma característica que evidencia zonas críticas pois está ligada a provável distribuição de renda da população. Assim, pode-se verificar que a população menos privilegiada, está localizada nos bairros Bela Vista, Cascata, Poço Fundo e parte dos bairros Jardim Flamboyant e Monte Alegre e na área periurbana dos bairros Jardim Fortaleza, Jardim Calegaris, Jardim Vista Alegre, Morumbi e Santa Terezinha, onde não há pavimentação. Os bairros Parque da Represa, Balneário Tropical, Jardim Harmonia e Belverde do Lago, apesar de não serem beneficiados por estrutura de pavimentação e saneamento, são caracterizados por população de classe média à alta.

Pode-se também afirmar que a infra-estrutura dos setores de saúde e educação em toda a área municipal é alta, sendo localizada em alguns bairros estratégicos, conforme apresenta a Figura 13. É válido ressaltar que essa análise foi feita por bairros, revelando a estrutura individual de cada um. Entretanto, toda a área municipal possui fácil acesso ao atendimento médico e escolar, uma vez que a distância entre bairros é

pequena e a locomoção da população é facilitada pelos serviços de transportes públicos, que abrangem toda a área urbana e periurbana do município.

Outro fator que provavelmente influenciou a transmissão de agentes infecto-contagiosos e parasitários no município de Paulínia foi a densidade populacional, que quando alta permite maior contato da população com o agente (ROUQUAYROL, 1986). As maiores densidades populacionais estão concentradas nos bairros Morro Alto, Vila Nunes, Jardim Flamboyant, Alto de Pinheiros, Presidente Médice e Jardim José Paulino Nogueira, bem como uma mancha urbana à sudoeste da área de estudo, pertencente ao município de Sumaré, conforme apresenta a Figura 11.

A alta densidade populacional torna-se um fator agravante nos bairros de maior concentração de migrantes, como o Morro Alto, Jardim Flamboyant, Alto de Pinheiros e Vila Nunes, pois segundo FORATINI (1992), a associação desses fatores facilitam a transmissão de doenças infecciosas e parasitárias.

Ressalta-se também que o centro urbano, apesar de apresentar densidade populacional média, foi considerado como crítico em função da alta concentração de serviços existentes, que geram o grande fluxo populacional durante os horários de atendimento comercial.

Observou-se a existência de grande número de adensamentos populacionais, sendo que a maior parte deles situa-se em áreas próximas ao rio Atibaia, contradizendo o zoneamento feito pela prefeitura, o qual enquadra toda a margem do rio como área de preservação. Essa ocupação torna-se mais crítica à sudoeste, pois indica expansão urbana em direção à área de maior concentração de nascentes, conforme mostra a Figura 22.

A preocupação com a qualidade das águas, foi refletida através da entrevista estruturada, onde o setor médico relacionou a ocorrência de casos de diarreia com provável má qualidade de águas. O setor preocupa-se também com a incidência de doenças respiratórias, tuberculose e doenças sexualmente transmissíveis. Entretanto, apesar da existência de vários focos de esquistossomose em toda a área municipal, conforme apresenta o Quadro 17, não foi evidenciado a preocupação médica em torno dessa doença.

Através do levantamento dos dados epidemiológicos, apresentados nos Quadros de 11 a 15, verificou-se que a esquistossomose atinge em maior escala a população jovem e adulta, devido ao maior contato das mesmas com águas de reservatórios. A diarreia acomete principalmente crianças de 0 a 4 anos e em parte indivíduos de 5 a 19 anos. A hepatite A atinge a população jovem, e a tuberculose e a cólera atinge em maior escala a população adulta.

Os dados de frequência das doenças selecionadas neste estudo, mostraram, entre a população, as faixas etárias mais susceptíveis da população. Entretanto, esses dados não revelam o real potencial de risco ocorrente em cada área de abrangência dos postos de saúde, muito menos o risco que cada doença oferece a população. Para tanto, fez-se o uso de coeficientes de incidência, o qual relaciona o risco que cada doença proporciona à população de uma determinada área, através da relação entre o número de casos ocorridos e a população susceptível (LAURENTI, 1992).

Através da análise dos coeficientes de incidência, apresentados no Quadro 16, verificou-se uma clara distinção entre as áreas de cobertura dos Postos de Saúde, quanto à criticidade apresentada, conforme mostra a Figura 12. A área do Jardim Planalto apresentou-se como a mais crítica atingindo coeficiente de 21,70 casos/1.000 hab. Em um segundo nível de criticidade encontra-se a área do João Aranha com coeficiente de 11,47. A área de atuação do Centro de Saúde Escola registrou o terceiro nível com coeficiente de 6,55 e o Centro de Saúde Monte Alegre apresentou-se como o menos crítico, com coeficiente de incidência de 3,16, conforme apresenta os dados contidos no Quadro 16 e na Figura 12.

A criticidade registrada na área de atuação do Posto de Saúde Jardim Planalto, é provavelmente decorrente da precária infra-estrutura de saneamento básico e pavimentação existente no local, visto que parte ou totalidade de alguns bairros não a possuem. Outro fator que pode facilitar ainda mais a propagação de vetores urbanos nessas áreas é a provável deposição de resíduos domésticos, os quais são coletados pelo serviço de limpeza pública apenas três vezes por semana no bairro Bela Vista.

A migração também exerce grande influência na área de abrangência do Posto de Saúde Jardim Planalto, uma vez que três dos cinco bairros componentes dessa área são

compostos em sua grande maioria por população migrante, possuindo também alto adensamento populacional. Um outro fator a ser contemplado nessa área é a alta prevalência de geohelmintos registrada por ANARUMA Fo (1994).

A área de cobertura do Posto de Saúde João Aranha, apresentou criticidade consideravelmente menor que aquela registrada no Jardim Planalto. Um dos fatores que auxiliou na redução desse potencial foi a infra-estrutura de pavimentação e saneamento básico existentes em quase toda a área. Entretanto, os coeficientes ainda são expressivos e geram um potencial de risco relativamente alto. Segundo um estudo de ANARUMA Fo (1994), realizado no município de Paulínia, a área do Posto João Aranha possui alta prevalência de geohelmintos. De acordo com esse mesmo autor, essa prevalência pode ser decorrente da má utilização da rede de saneamento básico, uma vez que nem todos os domicílios encontram-se ligados à rede coletora de esgotos, utilizando-se ainda de fossas, das quais não se possui informação de quantas são sépticas ou negras. Esse fato é corroborado pelos boletins de notificação da vigilância epidemiológica, onde pode-se encontrar várias denúncias de vazamentos de fossas em residências, atingindo terrenos vizinhos ou até mesmo as vias de circulação.

A associação da presença de fossas e vazamentos com o tipo de solo, que na maior parte do bairro é composto por solos hidromórficos, caracterizados por alta concentração de matéria orgânica, permite concluir que a área do Posto João Aranha é altamente crítica para o desenvolvimento de geohelmintos, principalmente na região sul, onde verifica-se uma pequena área desprovida de rede de saneamento básico e pavimentação, conforme apresentam os dados das Figuras 14, 15 e 16.

O alto coeficiente encontrado para esse bairro, segundo informações da vigilância epidemiológica, pode estar também associada ao atendimento de moradores do bairro Cascata, o qual é desprovido de infra-estrutura urbana e, apesar de estarem enquadrados na área de atuação do Centro de Saúde Escola, acabam por recorrer ao Posto João Aranha devido a maior proximidade do local.

A área de cobertura do Centro de Saúde Escola, apesar de abranger maior população, apresentou baixo coeficiente de incidência. Entretanto, essa área deve ser analisada com maior cuidado, pois apresenta uma dinâmica diferente das demais,

abrangendo a região central do município, onde o fluxo de pessoas é intenso, o que facilita a transmissão de doenças (FORATINI, 1992).

Os coeficientes apresentados nesse centro de saúde decorre provavelmente da região periférica dos bairros localizados próximos à SP 332, os quais são caracterizados por áreas compostas por pequenas propriedades agrícolas, população dispersa e criação de animais, com alto potencial de movimentos de terra, em área desprovida de infraestrutura de saneamento básico e também do atendimento à moradores do bairro Poço Fundo.

O Centro de Saúde Monte Alegre apresentou o menor coeficiente de risco em relação às áreas dos demais postos de saúde. Entretanto, a análise de dois anos é insuficiente para descartá-lo como área crítica. Porém a Figura 28, que representa o mapa final de criticidade, revela que grande parte dessa área possui baixo nível de criticidade.

A análise dos valores de coeficientes de incidência, apresentado no Quadro 16, também revelou as áreas críticas em relação às doenças selecionadas. Verificou-se que o maior potencial de risco oferecido no município é decorrente das doenças diarreicas, as quais apresentaram coeficientes extremamente superiores às demais enfermidades, localizando-se principalmente nas áreas de atuação dos Postos de Saúde Jardim Planalto e João Aranha.

A análise dos coeficientes, revelou também um descenso nos coeficientes registrados entre os anos de 1993 e 1994. Essa variação não deve ser considerada como uma redução do potencial crítico de transmissão de doenças, pois a análise restringiu-se apenas a dois anos. Entretanto, pode-se inferir que esse decréscimo é resultante da variação sazonal ocorrida entre os dois anos, pois em 1993 observou-se precipitações nos períodos chuvosos acima de 100 mm, chegando a atingir picos de 300 mm, propiciando com isso a maior ocorrência de casos de doenças de veiculação hídrica, como por exemplo a diarreia. Já em 1994 registrou-se precipitações médias mensais em períodos chuvosos em torno de 100 mm com maiores e mais rigorosos períodos de seca, o que possivelmente facilitou a permanência dos bacilos da tuberculose no ambiente, gerando maior número de casos dessa doença em toda a área municipal.

A esquistossomose apresentou-se crítica em quase toda a área municipal, exceto no Centro de Saúde Monte Alegre, o qual apresentou uma sensível redução em 1994. Entretanto, não é possível considerá-lo como área de menor criticidade, uma vez que existem focos da doença na área e também pelo fato de que a análise se restringiu a apenas 2 anos.

Os casos de suspeita de cólera e hepatite A apresentaram-se críticos nas áreas do Centro de Saúde Escola e Posto de Saúde João Aranha.

Em relação à totalidade da área municipal, um estudo de LOMASI (1990) registrou a prevalência de diarreias em crianças paulinenses de 0 a 12 anos. Segundo a autora, 72,30 % das crianças que apresentaram a doença possuíam em seus domicílios ligação à rede de abastecimento de água e 58,20 % possuíam ligações à rede coletora de esgotos, revelando que grande parte das crianças acometidas por diarreia possuíam adequadas instalações de saneamento básico. Este estudo mostrou também que 68,80 % das crianças eram originadas de famílias com renda média inferior a dois salários mínimos.

Tendo em vista todas as informações apresentadas neste item, pode-se concluir que a infra-estrutura de saúde e educação da área urbana e periurbana do município é alta e de fácil acesso à população. Portanto, a incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias deve estar mais associada à provável inexistência ou má utilização de programas de educação, voltados à prevenção ou orientação sobre doenças infecto-contagiosa e parasitárias.

7.2 - ESTUDOS DA PAISAGEM E O MUNICÍPIO DE PAULÍNIA.

Como já discutido em outros itens deste trabalho, a definição das unidades de paisagem da área em estudo partiu do princípio que o caminho mais conveniente para obtê-las é através da identificação dos fatores do meio que estão intimamente ligados as doenças infecto-contagiosas parasitárias mais frequentes ou de maior incidência no município. Dessa forma, fatores como migração, rede de abastecimento de água e coletora de esgotos, e densidade populacional foram especialmente privilegiados, de acordo com os dados da árvore de BATELLE (DEE, 1973) apresentados na Figura 25. É em função dessa ponderação que se permitiu que determinados fatores fossem avaliados de forma mais generalizada, enquanto que outros sofreram um maior detalhamento em função do grau de informação esperada. Apesar da subjetividade do método de ponderação aplicado, bem como do corpo mínimo de técnicos especializados consultados pode-se balizar, corrigir e adequar a importância de cada fator considerado neste estudo. Esta afirmação ampara-se no fato de que houve pequenos desvios das médias obtidas para a maioria dos fatores considerados.

Assim, por um lado, cada fator selecionado apresentou um conjunto de características analisadas de acordo com níveis de criticidade à saúde pública (Figuras 11 a 16 e 19 a 24) e, por outro, cada fator por si só apresentava um efeito multiplicador aos níveis de criticidade atribuídos em mapas temáticos, em função dos resultados obtidos pela árvore de BATELLE. Quando os fatores foram cruzados entre si, como um processo comum de sobreposição de mapas, pode-se obter unidades homogêneas que se referem diretamente ao objeto de estudo, ou seja, saúde, conforme defendido por URBAN (1987). Dessa maneira, a associação de conceitos, métodos e técnicas propostos neste trabalho permitiu definir as unidades de maneira eficiente e rápida, literalmente dirigida a um plano setorial.

De acordo com os conceitos apresentados nos estudos da paisagem, os fatores utilizados para se definir as áreas homogêneas são descritos como “indicadores da paisagem”. De forma geral, entre os indicadores da paisagem, seja em estudos de

planejamento setorial ou global, o mais usado como base principal dos estudos é o relevo pois, de certa forma, determina a ocupação e uso da terra.

No entanto, esse fato não foi evidenciado em Paulínia, provavelmente porque a área tem um relevo razoavelmente uniforme, composto por planícies e colinas amplas. Dessa forma, pode-se constatar que o fator (ou indicador) que mais direcionou a presença das paisagens identificadas nas Figuras 26, 27 e 28 referem-se as vias de acesso, ou a instalação da ferrovia e posterior pavimentação da rodovia SP 332, interligando o município à Campinas e Cosmópolis. Portanto, os fatos históricos ligados ou desencadeados pela implantação dessas vias tem uma importância muito grande quando se interpreta a saúde na região.

Um reforço a constatação da força histórica das ações antrópicas nessa região é a evidente “displicência” do uso da terra em função das reais potencialidades físico-bióticas. Através da sobreposição dos mapas de uso e ocupação da terra e solos, representados pelas Figuras 22 e 20 respectivamente, observa-se que o cultivo de cana-de-açúcar ocupa os diferentes tipos de colinas e chega até as planícies. As áreas industriais se desenvolveram tanto em planícies como em colinas, sejam elas amplas ou médias. A zona urbana também não apresentou uma relação com o tipo de relevo e na realidade a associação mais clara que se faz em relação ao desenvolvimento urbano, é a existência das vias de acesso. Tipos de solo, representados pela Figura 20, também não parecem ser delimitadores do uso da terra, uma vez que se encontra ocupação urbana tanto em solos férteis como não férteis. A mancha de terra roxa estruturada, propícia à atividades agrícolas e bastante rara no município e na própria bacia hidrográfica do rio Piracicaba, está ocupada por área urbana e industrial. O cultivo de cana-de-açúcar se estende em áreas com diferentes tipos de solo, tais como latossolos, podzólicos ou hidromórficos e a área de policultura localizada à sudeste está sobre solos inadequados aos tipos de cultura desenvolvida.

Em suma, a ocupação da terra observada em Paulínia está, sem dúvida, muito mais associada ao histórico de desenvolvimento definido para o município do que às condições limitantes do meio natural. Em consequência, os principais indicadores das unidades identificadas referem-se muito às formas de uso antrópico. É necessário alertar

que esta maneira de “planejar” o município persiste até hoje, pois o Zoneamento Legal aprovado em 1993 estimula a ampliação das condições ora existentes, devendo resultar em maiores conflitos (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, 1990, Lei Municipal 1604/92 e 1779/93, Figura 29).

Apesar do grande número de paisagens apresentadas nos mapas síntese (Figuras 26 a 28) em função de inúmeras combinações de características de fatores e níveis de criticidade, pode-se dizer que ocorrem quatro megaunidades de ocupação na região. Uma delas compreende as áreas ocupadas pela cana-de-açúcar, que muitas vezes interage com áreas de urbanização esparsas ou de baixas densidade. Esta megaunidade se apresenta relativamente simples em termos de dinâmica e relações causais.

Outra megaunidade de ocupação é constituída pelo conjunto industrial que ocorre ao redor da REPLAN, caracterizando uma unidade complexa, associada à campos antrópicos, policulturas e população dispersa.

A terceira megaunidade apresenta-se ao longo da rodovia SP 332, que é o vetor evidente de urbanização, porém uma urbanização desordenada, onde seus limites interagem conflitantemente com a cana-de-açúcar.

A quarta megaunidade de ocupação está localizada à sudeste, à direita da ferrovia da FEPASA, sendo caracterizada por grande complexidade de uso, apresentando população dispersa, culturas de subsistência e indústrias. Esta unidade encontra-se em solo pobre, agricultura de baixa ou nenhuma produção e pressionada por centros urbanos maiores, ou seja Paulínia e distrito de Barão Geraldo de Campinas. Essa megaunidade possui ainda um outro agravante à saúde, a predominância da direção dos ventos (Figura 24), que sujeita a população a maiores probabilidades de adquirir doenças.

Ressalta-se que entre as megaunidades identificadas não existe nenhuma dirigida à conservação ambiental, que fosse composta por flora e fauna nativas ou, pelo menos, áreas verdes de lazer. Sem dúvida, este território mostra-se altamente impactado.

A comparação entre os mapas de uso e ocupação da terra e de criticidade em relação aos indicadores fisicobiológicos (Figura 22 e 26), permite inferir que as zonas mais críticas à doenças infecto-contagiosas parasitárias são aquelas que apresentam

maior complexidade de uso antrópico. Outro agravante é a inexistência de zonas tampão ou unidades gradativas de tipo de ocupação, que proporcionam maior estabilidade aos sistemas. Isso pode ser observado em duas áreas mapeadas na Figura 26. A primeira zona caracteriza-se por área urbana com crescimento desordenado em direção norte e noroeste, sendo mais acentuada na margem direita do rio Atibaia e ao redor da unidade específica composta pela REPLAN e demais indústrias de menor expressão (unidades homogêneas, 85, 87, 88, 140, 153 a 178, 204 a 209, 214 a 219, 261 a 264, 271 a 277, 299 a 303, 333, 340, 352, 369 e 370). Bem próximo, ao norte da REPLAN, ocorre uma faixa de área constituída por uma série de fatores adversos à saúde, tais como a predominância de direção dos ventos, tipo de solo, população dispersa e policultura, com culturas de irrigação e próxima à uma área industrial. (unidades homogêneas 16 e 389).

A segunda área complexa é representada pela ocupação transicional entre Paulínia e Barão Geraldo, localizada à direita da ferrovia FEPASA (unidades homogêneas 102, 104, 105, 108 a 112, 114, 115, 123, 125 a 140). Essas áreas apresentam níveis diferentes de criticidade, que variam entre 3 e 5, dependendo da combinação entre seus fatores componentes.

Pode-se concluir que a paisagem que acarreta menores danos à saúde na região é aquela ocupada por cana-de-açúcar (unidades homogêneas. 1 a 14, 18 a 27, 58, 60 a 64, 66 a 71, 75, 77 a 79, 81, 83, 89, 90, 116, 164, 167, 180, 181, 184 a 187, 221, 230, 231, 232, 236, 243 a 247, 249, 250 a 255, 257, 259, 278 a 294, 298, 307, 308, 310 a 316, 319 a 326, 328 a 332, 334, 335, 341 a 345, 348, 349, 356, 371, 372, 375, 378, 390 e 391), apresentando menor complexidade de uso. Ela é composta basicamente por solos húmicos, conforme indica a Figura 20, diminuindo o risco potencial de transmissão de doenças infecto-contagiosas e parasitárias, visto que a cana não propicia o desenvolvimento de agentes patogênicos.

Entre as unidades identificadas como críticas em função do tipo de solo, apresentadas na Figura 20, destacam-se algumas áreas específicas. A primeira refere-se a uma pequena mancha na região urbana central do município, a qual está associada a grandes movimentos de terra, além de outras características como população dispersa e policultura (representada na Figura 26, pelas seguintes unidades homogêneas: 154 a 178,

189, 200 a 208, 219 e 220). Verificou-se também duas áreas críticas ligadas a solos hidromórficos na área de estudo: uma ao norte em áreas de várzeas, com ocupação de cana-de-açúcar, que no presente momento funciona como um “fator de proteção”, pois impede grande fluxo de população, e outra abrangendo grande parte do bairro João Aranha. São áreas bastante propícias ao desenvolvimento de agentes patogênicos. Essa afirmação foi também defendida pelo trabalho realizado por ANARUMA Fo (1994), que estudou a prevalência de geohelmintos no município e registrou a maior incidência nesse bairro .

Das observações relativas as áreas críticas e tipos de solo deve-se ponderar que qualquer conclusão deve ser vista com grande cuidado, uma vez que em função da escala de trabalho foi necessário se fazer generalizações das informações obtidas. Assim, as criticidades forma definidas basicamente em função do potencial húmico do solo e da predisposição aos movimentos de terra. Portanto, análises pontuais que exigem escalas de detalhe e dados como granulometria local ou presença de tanques de areia em áreas públicas não foram consideradas.

A generalização de dados que pode induzir erros de interpretação também se faz presente para outros fatores, como a fauna (Figura 23). No entanto, neste caso as razões são de outro ordem, mais em função da inexistência de dados faunístico e de zoonose no município. Dessa forma, dados generalizados podem somente responder sobre a potencialidade crítica da ocorrência de doenças, devendo ocorrer, em fase posterior de trabalho, intensivos trabalhos de campo. As áreas potenciais de animais silvestres, apresentaram baixos níveis de criticidade devido ao restrito contato existente com a população e também em função da ausência de dados sobre zoonose no município. Entretanto, apesar dessas limitações, não é possível desconsiderar o potencial transmissor desses animais uma vez essas áreas possuem um grande número de roedores, os quais são considerados como reservatórios de várias zoonoses, possibilitando a transmissão de várias doenças. Um outro fato a ser ressaltado são os casos de leishmaniose, registrado na região pela SUCEN.

Uma questão a ser repensada em termos de planejamento ambiental é a necessidade posterior da avaliação dos pesos atribuídos aos fatores após aferir a precisão

das informações registradas para cada um deles (SANTOS, 1995). De forma geral, respeitam-se as ponderações atribuídas aos fatores pela árvore de BATELLE obtidas de forma generalizada. Em função das próprias limitações apontadas à este trabalho, sugere-se que, no futuro, as ponderações sejam feitas em duas etapas: a primeira antes da confecção dos mapas temáticos ou de criticidade e outra logo após a formulação do banco de dados e cruzamentos primários das informações obtidas, visando com isso minimizar erros de ponderação. Acredita-se que, com esse procedimento o fator fauna, por exemplo, poderia possuir um valor diferente de ponderação.

Em relação ao relevo os níveis de criticidade referem-se a “taxons” de análise (nível de detalhe) bastante amplos, descritos em função da escala de trabalho selecionada (PIRES NETO, 1991). Adotou-se como áreas mais críticas as planícies e pedimentos (Figura 19), pois ao longo delas concentram-se áreas de grande umidade e alta concentração de matéria orgânica, que propiciam a existência de agentes patogênicos. Outra característica considerada para atribuição do valor de criticidade na Figura 19 referiu-se as áreas propensas à erosão, que carregam grande quantidade de matéria orgânica e impurezas em geral para os locais de reservação de água.

Um dos maiores impactos diagnosticados em relação à saúde de Paulínia é a contaminação dos reservatórios de água e, (Figura 21) principalmente, em áreas de nascentes. Esses impactos ocorrem através de interferência urbanas, de desmatamentos e formação de campos antrópicos, policulturas e represamentos. Este é o quadro das áreas de concentração de mananciais, apresentada na Figura 21. Por essas considerações, recomenda-se que uma medida a ser realizada com urgência no município é a recuperação dos afluentes, da nascente à foz. Esta proposta, na verdade, contraria o zoneamento adotado pelo município (Figura 29) que sugere somente o reflorestamento ao longo dos rios principais. Também sugere-se que as ações de recuperação sejam iniciadas na área hachuriada da Figura 21, a qual define a região principal à conservação de mananciais.

Os levantamentos sobre qualidade de água do rio Atibaia revelaram que a leste do município a criticidade pode ser considerada média. Esse nível é atribuído em virtude dos despejos domésticos recebidos à montante, no distrito de Souzas em Campinas,

sendo que o padrão de qualidade se deteriora logo após o desague do ribeirão Anhumas. Este fato se deve a alta taxa de carga orgânica transportada pelo próprio ribeirão e pelos despejos químicos das indústrias ao longo do Atibaia. O nível mais crítico do rio foi determinado logo após a ponte da rodovia SP 332, quando inicia-se então os despejos de esgoto doméstico do município.

É necessário ressaltar que dados de qualidade de água fornecidos pela CPFL, obtidos por coletas na extremidade oposta à barragem da represa Salto Grande, registram nesse ponto do rio uma melhoria das condições de vários parâmetros de qualidade, que provavelmente deve estar associada ao represamento das águas. Entretanto, deve-se considerar que a acumulação de resíduos e consequente assoreamento somado a condição transformada de águas lóticicas em lânticas facilitam a transmissão de doenças, tornando esse trecho crítico à saúde pública.

Em relação ao rio Jaguari a situação não é tão crítica quanto ao rio Atibaia e afluentes. No entanto, seus dois maiores afluentes são córregos que possuem grande quantidade de represamentos. Para um município crítico em termos de vetores de esquistossomose esse é um fato preocupante e, portanto, esses cursos de água bem como o rio principal devem ser continuamente monitorados. Um reforço a esta observação é que, apesar da água do rio Jaguari ter apresentado qualidade satisfatória, há um foco de esquistossomose próximo à captação de água do município.

Neste trabalho é necessário alertar que um fator de erro na interpretação da qualidade de água deve-se a utilização de dados obtidos de diversas fontes, através de metodologias diferentes. Mas, se por um lado, a comparação de dados restringe as interpretações, por outro, as diferenças são tão evidentes que permitem tal extrapolação.

Os mapas síntese intermediários e final reforçam a evidência que, para a questão saúde em Paulínia, a complexidade do meio, principalmente quando associada a zonas urbanas, periurbanas e industrial, gera altos níveis de criticidade à saúde. Entretanto, essa preocupação parece não se refletir no zoneamento proposto pelo município, pois a destinação de uso das áreas municipais torna-se cada vez mais urbano-industrial, com exclusão da área rural e grande subdivisões de zonas, o que pode gerar um aumento do nível de criticidade. Como esses usos dificilmente podem ser alterados, a tendência é que

os impactos sejam permanentes e irreversíveis. Como exemplo, pode-se citar que este documento legal destina as áreas de concentração de nascentes como área de expansão urbana. Outro tipo de contradição desse zoneamento é sugerir ao longo do rio Atibaia uma área de preservação, mesmo em áreas de ocupação urbana ou industrial consolidadas. Por todas as observações feitas nesta discussão, pode-se concluir que o zoneamento do município é mais um retrato inalterado da realidade do município do que propriamente uma ferramenta para a solução de conflitos.

8 - CONCLUSÕES

Através dos dados obtidos neste trabalho pode-se concluir que o fator do meio desencadeador da presença da maior parte das paisagens hoje ocorrentes no município, foi a instalação da estrada de ferro e a construção da rodovia SP 332, associadas à implantação do parque industrial na década de 60. O quadro de incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias no município foi agravado, provavelmente, devido ao intenso processo migratório. Em contrapartida, a instalação de redes de saneamento básico possibilitaram grande redução na incidência de doenças transmissíveis. No entanto, a maior parte das áreas críticas apresentadas no mapa síntese de criticidade em relação aos indicadores ambientais, revelaram a necessidade de implantação de redes de água tratada e coletores de esgotos, o que indica a necessidade do município complementar o programa de saneamento, principalmente nas regiões mais carentes e de concentração de imigrantes.

Os resultados sugerem que a incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias no município independem da infra-estrutura de saúde e educação, uma vez que essa infra-estrutura foi considerada satisfatória. Portanto, o quadro epidemiológico deve provavelmente ser decorrente da inexistência ou má utilização dos programas de educação ambiental ou de orientações à saúde.

Verificou-se que as zonas mais críticas à saúde pública estão associadas a áreas de grande complexidade de uso antrópico, que no caso deste estudo localizam-se em duas grandes unidades de terreno. A primeira representada pela área urbanizada ao longo da rodovia SP 332, a qual se abre em leque ao norte da região, ao redor do complexo

industrial criado pela REPLAN. A segunda área crítica localiza-se à sudeste do município, a direita da ferrovia da FEPASA, em área de policultura, caracterizada pela diversidade de uso antrópico.

Existe urgência na implantação do projeto da estação de tratamento de esgotos domésticos no município, uma vez que a qualidade de água do rio Atibaia torna-se altamente crítica após o despejo desses resíduos, sofrendo um agravo pela ocupação urbana, que já se encontra muito próxima às margens do rio.

Um dos maiores impactos diagnosticados em relação à transmissão de doenças infecto-contagiosas e parasitárias é a contaminação dos reservatórios de água e, principalmente, em áreas de nascentes, decorrentes de interferências urbanas, formação de campos antrópicos, policulturas e represamentos, conforme apresentam as Figuras 21 e 22.

Em função das críticas ao zoneamento legal do município, recomenda-se a elaboração de um plano diretor ambiental visando a melhor organização do espaço, que tenha caráter tanto regional como setorial, como neste caso a saúde pública.

Como conclusão final pode-se afirmar que os princípios teóricos que regeram o desenvolvimento deste trabalho mostraram-se adequados para estudos de planejamento ambiental de caráter setorial, como voltado à saúde. A utilização do conceito de paisagem balizado na técnica de sobreposição de mapas temáticos, permitiu a identificação de áreas homogêneas dentro de conjuntos integrados de características definidas num espaço. A estratégia de conceber as paisagens a partir dos principais impactos regionais mostrou-se bastante eficiente e prática. Da mesma forma, o uso de indicadores pré-selecionados de acordo com a questão setorial enfocada e a análise das paisagens elaboradas de acordo com seus níveis de criticidade pareceram bastante convenientes. Maior crítica faz-se ao sistema de ponderação adotado, que muitas vezes “mascarou” áreas críticas.

A abordagem sintética dentro de uma escala regional, analisada dentro de um “taxo” compreensível para a escala de 1:50.000, muito usada em planejamentos ambientais regionais, pareceu ser perfeitamente aplicável ao planejamento setorial de saúde pública, permitindo a clara identificação das áreas mais críticas. Entretanto, nessa

linha de trabalho se faz necessário a generalização dos fenômenos, que por sua vez acarretam na perda de detalhamento e definição de conflitos pontuais, analisando apenas os problemas de forma geral. Por essa razão podemos afirmar que os mapas de criticidade produzidos, definem então somente as áreas *potenciais* de risco.

9 - RECOMENDAÇÕES

Como medida de minimização dos impactos existentes à saúde pública no município sugere-se um conjunto de medidas que visam auxiliar na mitigação de impactos à saúde pública. A formulação de diretrizes foram fundamentadas nas unidades de paisagens obtidas nos três mapas síntese elaborados, que representam unidades “homogêneas”, de características reconhecíveis, e qualificadas e hierarquizadas de acordo com os níveis de criticidade atribuídos nas Figuras 26 a 28. Alerta-se que essas diretrizes, por mais confiáveis que possam parecer, não terão os resultados esperados se não houver, primariamente, uma revisão do zoneamento municipal, gerado na preocupação ambiental e sob outra perspectiva de desenvolvimento social e econômico.

Serão apresentados dois grupos de diretrizes: o primeiro refere-se a diretrizes gerais que abrangem o município como um todo, com orientações de ordem institucional e de gestão. O segundo grupo compreende diretrizes espaciais referentes às unidades mapeadas e incluem orientação de ordem institucional, técnica e de gestão.

•DIRETRIZES INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO POLÍTICA

As diretrizes gerais foram estabelecidas através de princípios básicos de planejamento, que objetivam auxiliar as ações dos agentes públicos e privados. De acordo com este trabalho, as principais orientações ao município estão apresentadas a seguir:

- Reavaliação do zoneamento do município, principalmente para reenquadramento das áreas de proteção, de ocupação agrícola e controle das áreas de uso diversificado;
- Criação de órgão consultivo municipal que atue de forma a abranger a política ambiental, econômica e urbana, com vistas a implementação de planos ambientais de saúde;
- Implantação de programas de recuperação e monitoramento das nascentes e afluentes dos rios Atibaia e Jaguari;
- Controle adequado dos processos migratórios, como através da exigência de atestados de saúde discriminados, fornecidos pelos postos de saúde, para efeito de registro em carteira profissional;
- Implantação de programas educacionais na rede de ensino, industrial e domiciliar, voltados à prevenção de moléstias na população, mas que considerem com especificidade as doenças de maior incidência e a faixa etária de maior correspondência à cada tipo de doença;
- Implantação de um sistema de monitoramento e fiscalização dos planos de saúde pública já existentes no município, com proposta de avaliação de eficiência, principalmente tratando-se de doenças diarreicas e esquistossomose;
- Reavaliação do sistema de coleta de dados sobre saúde pública no município, considerando agrupamentos de dados por bairros e não por área de abrangência de Posto de Saúde;
- Avaliação do atual programa de distribuição de redes de água e esgoto no município, bem como do atendimento de coleta de resíduos sólidos por bairro.

- **DIRETRIZES DE CARÁTER ESPACIAL**

As diretrizes de caráter espacial objetivam organizar e orientar os modos de uso e ocupação das potencialidades territoriais e ações antrópicas, visando mitigar os conflitos existentes em relação as doenças infecto-contagiosas e parasitárias no município. Essas diretrizes abrangem dois níveis de abordagem: (a) quanto a criticidade resultante dos

indicadores ambientais e (b) quanto a criticidade resultante dos indicadores biofísicos, apresentados nos Quadros 26 e 27, respectivamente. Sugere-se que essas diretrizes sejam implementadas temporalmente de acordo com o nível de criticidade apresentado na segunda coluna dos quadros, do maior nível para o menor.

UNIDADES CRÍTICAS APRESENTADAS NO MAPA SÍNTESE DE INDICADORES AMBIENTAIS			
ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE	NÍVEIS DE CRITICIDADE	PRINCIPAIS CONFLITOS À SAÚDE PÚBLICA	DIRETRIZES E PROGRAMAS
14, 43	5	. Inexistência de infra-estrutura sanitária, associada à presença de policultura.	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária . Implantação de programas educacionais . Monitoramento à adequação do uso da terra . Monitoramento da qualidade de águas utilizadas para irrigação.
13, 15, 27, 67	4		
11, 59, 66	3		
16, 57, 58	5	. Inexistência de infra-estrutura sanitária, associada à assentamentos urbanos recentes.	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária
22, 24, 25	4		
3, 69, 71, 46, 48, 51, 52, 65	5	. Inexistência de infra-estrutura sanitária, associada à presença de campos antrópicos	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária . Implantação de programas educacionais destinados à população periférica, visando alertar sobre transmissão de zoonoses, através de campanhas escolares e domiciliares nas áreas 61 e 5
5, 6, 7, 13, 14, 15, 61	4		
54	3		

Quadro 27 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES AMBIENTAIS

(CONTINUAÇÃO PÁGINA 113)

(CONTINUAÇÃO QUADRO 27)

UNIDADES CRÍTICAS APRESENTADAS NO MAPA SÍNTESE DE INDICADORES AMBIENTAIS			
ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE	NÍVEIS DE CRITICIDADE	PRINCIPAIS CONFLITOS À SAÚDE PÚBLICA	DIRETRIZES E PROGRAMAS
18	4	. Área destinada à assentamento urbano, ocupa por capoeiras e matas degradadas	. Implantação de programas educacionais destinados à população periférica, visando alertar sobre transmissão de zoonoses, através de campanhas escolares . . Programa de recuperação e conservação da mata degrada, com utilização de faixa de amortização.
63	5	. Adensamentos urbanos em área industrial	. Aprimoramento nos programas de controle de emissão de poluentes
64	4		
1, 4, 5	5	. Área industrial localizada em campo antrópico	. Aprimoramento nos programas de controle de emissão de poluentes
29, 34	4	. Assentamento urbano recente, desprovido de infra-estrutura sanitária, localizado próximo à área de concentração de nascentes	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária . Controle da expansão urbana, através de zoneamento adequado e monitoramento anual do censo amostral. . Programa de recuperação ciliar das nascentes . Monitoramento da qualidade de água . Implantação de programas ambientais na região

Quadro 27 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES AMBIENTAIS
(CONTINUAÇÃO PÁGINA 114)

(CONTINUAÇÃO QUADRO 27)

UNIDADES CRÍTICAS APRESENTADAS NO MAPA SÍNTESE DE INDICADORES AMBIENTAIS			
ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE	NÍVEIS DE CRITICIDADE	PRINCIPAIS CONFLITOS À SAÚDE PÚBLICA	DIRETRIZES E PROGRAMAS
20, 21, 26	3	. Adensamentos urbanos caracterizado por alta concentração de população migrante	. Controle da população migrante, através de atestados de saúde, fornecidos pelos postos de saúde para efeito de registro em carteira de trabalho.
2	3	. Ocupação populacional dispersa, associada a campos antrópicos em solos húmicos	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária . Monitoramento da qualidade de águas utilizadas para irrigação.
35 36, 37		. Inexistência de infra-estrutura sanitária, associada a locais de fixação de população migrante com alto adensamento populacional.	. Implantação de redes de infra-estrutura sanitária . Controle da população migrante, através de atestado de saúde, fornecidos pelos postos de saúde para efeito de registro em carteira de trabalho
30, 31, 32, 33, 70	3	. Áreas de ocupação de animais de criação, situadas próximas à adensamentos populacionais.	. programas de controle visando controlar a circulação de animais, nas áreas populacionais.
55	3	. Área de ocupação antrópica, constituída em parte por solos húmicos e associada à presença de reservatório de água	. Plano de ordenação territorial em escala de detalhe
41, 44, 47, 50	3	Área de grande adensamento populacional e de serviços.	. Programas educacionais sobre doenças infecto-contagiosas e parasitárias

Quadro 27 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM RELAÇÃO AOS INDICADORES AMBIENTAIS

UNIDADES CRÍTICAS APRESENTADA NO MAPA SÍNTESE DE INDICADORES FÍSICOBIOLÓGICOS			
ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE	NÍVEIS DE CRITICIDADE	PRINCIPAIS CONFLITOS À SAÚDE PÚBLICA	DIRETRIZES E PROGRAMAS
120, 121	5	. Áreas de ocupação industrial	. Aprimoramento nos programas de controle de emissão de poluentes
12, 38, 47, 295, 296, 297, 327, 351, 388	4		
35, 72, 73, 74, 80, 91, 92, 93, 92, 96, 97, 99, 100, 102, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 146, 317, 336, 337, 355, 363, 365	3		
115, 142, 168, 171, 183, 227, 218, 276, 285, 286	3	. Área de policultura com presença de nascentes e cursos de água.	. Programa de educação ambiental . Monitoramento da qualidade de águas utilizadas para irrigação. . Programa de recuperação ciliar das nascentes . Monitoramento da qualidade de água
233, 234, 235, 238, 239, 340, 276	3	. Adensamentos urbanos em área potencial de mananciais	. Controle da expansão urbana, através de zoneamento adequado e monitoramento anual do censo amostral. . Programa de recuperação ciliar das nascentes . Monitoramento da qualidade de água . Implantação de programas ambientais na região
16, 28, 29, 48, 49, 389	4	. Área de policultura em solo húmico, com predominância de direção dos ventos, localizada ao norte da REPLAN	. Implantação de plano de ordenação territorial em escala de detalhe

Quadro 28 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM FUNÇÃO DOS INDICADORES FÍSICOBIOLÓGICOS

(CONTINUAÇÃO PÁGINA 116)

(CONTINUAÇÃO QUADRO 28)

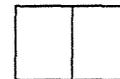
UNIDADES CRÍTICAS APRESENTADA NO MAPA SÍNTESE DE INDICADORES FISICOBIOLOGICOS			
ÁREAS CRÍTICAS À SAÚDE	NÍVEIS DE CRITICIDADE	PRINCIPAIS CONFLITOS À SAÚDE PÚBLICA	DIRETRIZES E PROGRAMAS
156	5	. Área de campo antrópico e policulturas	. Programa de educação ambiental
155, 157, 158, 159	4	. localizadas em áreas potenciais de movimentos de terra.	. Implantação de programas educacionais destinados à população periférica, visando alertar sobre transmissão de zoonoses, através de campanhas escolares .
145, 151, 154, 160, 161, 178	3		
295, 296, 297	4	. Área industrial localizada em planície fluvial às margens do rio Atibaia	. Aprimoramento nos programas de controle de emissão de poluentes
6, 23, 43, 61, 69, 72, 73, 86	3		
1, 2, 5, 11, 13	3	. Área de várzea ocupada por monocultura em solos húmicos, com direção predominante dos ventos.	. Monitoramento da qualidade da água e do solo.
6, 23	3	. Capoeiras e matas degradadas em área de solos húmicos com direção predominante dos ventos	. Programa de recuperação e conservação da mata degrada. .Aprimoramento nos programas de controle de emissão de poluentes.
3, 4, 7, 8	3	. Campo antrópico em área de solos húmicos, em área de várzea, com direção predominante dos ventos	. Implantação de plano de ordenação territorial em escala de detalhe

Quadro 28 - DIRETRIZES ESPACIAIS DEFINIDAS EM FUNÇÃO DOS INDICADORES FISICOBIOLOGICOS

ANEXO 1

ENTREVISTA ESTRUTURADA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO



**QUESTIONÁRIO SOBRE INCIDÊNCIA DE DOENÇAS INFECTO-
CONTAGIOSAS E PARASITÁRIAS NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (SP).**

1 - QUAIS AS DOENÇAS INFECCIOSAS TRANSMISSÍVEIS REGISTRADAS NO MUNICÍPIO, COM MAIOR FREQUÊNCIA ? CITE NO MÍNIMO TRÊS.

.....
.....
.....

2 - QUAIS AS DOENÇAS INFECCIOSAS TRANSMITIDAS QUE OFERECEM MAIOR GRAVIDADE ?

.....
.....
.....

3 - SUGESTÕES À ESTE TRABALHO

.....
.....
.....

ANEXO 2

CICLO DE VIDA DOS AGENTES INFECTO- CONTAGIOSOS E PARASITÁRIOS

CICLO DE VIDA DOS AGENTES INFECCIOSOS E PARASITÁRIOS

Neste anexo serão descritos os agentes selecionados de acordo com o item 4.2.1 e sua relação com o meio ambiente. São agentes responsáveis pelas doenças diarreicas, cólera, hepatite A, esquistossomose e tuberculose pulmonar e alguns geohelmintos.

A. DOENÇAS DIARRÉICAS

São causadas por vários agentes, sendo colocados como principais a *Giardia intestinalis*, *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, *Shigella*, *Campylobacter fetus* e *Escherichia coli*.

•*Giardiase*

É uma doença de distribuição geográfica mundial, atingindo em especial crianças de 8 meses a 10-12 anos, devido aos precários hábitos higiênicos que se evidenciam nessa idade (NEVES, 1991).

A via de infecção humana é oral, por ingestão dos cistos maduros de *Giardia intestinalis*, onde um pequeno número de cistos (10 a 100) é suficiente para causar infecção. O parasitismo permanece quase que assintomático, predominando quadros sintomáticos entre menores de 5 anos declinando muito na adolescência. Nos casos sintomáticos o período de incubação varia de 1 a 3 semanas, prolongando-se até 6 semanas. (REY, 1992).

A via de transmissão ocorre com a ingestão de águas e alimentos contaminados, contatos homossexuais, contato com animais infectados, mãos contaminadas e em locais de aglomeração humana (NEVES, 1991). O homem é o principal reservatório, entretanto o castor e outros animais também estão sujeitos à infecção (REY, 1992)

Os cistos começam a aparecer nas fezes após uma ou duas semanas da ingestão, permanecendo ativos até 2 meses no meio exterior em condições ideais de temperatura e umidade. Pode resistir aos processos de cloração devido seu espesso revestimento, sobrevive muito tempo em baixo das unhas, podendo ser eliminados por fervura. É encontrado com maior frequência nos peridomicílios de pessoas infectadas, (NEVES, 1991).

• *Amebíase*

É uma doença característica de locais de baixo nível econômico e precárias condições de higiene, ocorrendo com maior frequência em adultos. No sul e sudeste do país a prevalência varia de 2,5 a 11 %, na Amazônia 19 % e demais regiões em torno de 10 %. A infecção se dá através da ingestão de cistos de *Entamoeba histolytica* eliminados por indivíduos infectados. Os cistos são encontrados, em geral, em águas superficiais, através de irrigação (rios, nascentes, córregos), águas subterrâneas (poços), alimentos contaminados (verduras cruas, alface, agrião, frutas - morango) e/ou transporte mecânico por vetores, como por exemplo moscas e baratas. Podendo também ser sexualmente transmissível ou através de mãos sujas (NEVES, 1991).

As maiores fontes de infecção são os portadores tipo crônico e os assintomáticos, onde observa-se a eliminação em média de 60 cistos por mg/fezes, resultando em

6.000.000 de cistos por evacuação. O agente pode permanecer no meio ambiente de acordo com a umidade local. Na água os cistos se mantêm cerca de 10 dias com velocidade de sedimentação baixa em torno de 0,75 m /d, o que assegura a suspensão do microrganismo na água. Em refrigeração os cistos chegam a permanecer até 6 ou 7 semanas e em mãos sujas por um período de 5 minutos, mas podendo chegar até 45 minutos se as unhas forem compridas e bem ajustadas ao leito cutâneo (REY, 1992).

A mortalidade é geralmente alta quando não medicado, podendo levar a morte entre 7 a 10 dias após a contaminação, atingindo 7% de letalidade. Os meios de controle e erradicação baseiam-se em programas de educação sanitária, saneamento ambiental e tratamento dos doentes crônicos e assintomáticos. Esses últimos representam uma parcela de 80 a 90 % da população infectada, onde só é detectado o agente após o exame de fezes (NEVES, 1991).

•*Balantidíase*

O *Balantidium coli* é um protozoário de distribuição geográfica universal, sendo encontrado com maior frequência em pessoas que trabalham com suínos, pois o porco é uma possível fonte natural das infecções humanas, entretanto essa via de transmissão não é totalmente comprovada. A transmissão em geral se dá por cistos e trofozoítos, contudo este último pode permanecer apenas 10 dias à 22 °C em meio externo, enquanto os cistos permanecem até 5 semanas em fezes úmidas. O *B. coli*, pode originar portadores assintomáticos, disentéricos ou crônicos, com surtos de diarreia muito semelhante à amebíase. Os programas de controle desses parasitos incluem higiene física e saneamento

ambiental, com especial vigilância para as áreas de criadouros e abatedouros de suínos (NEVES, 1991).

- ***Shigelose***

É uma doença de veiculação hídrica, com transmissão fecal-oral, possui quatro espécies patogênicas ao homem, *Shigella sonnei*, *S. flexneri*, *S. dysenteriae* e *S. saydie*, sendo as duas primeiras as mais encontradas. Atinge adultos e crianças e em geral é responsável por 10 a 20 % dos casos de incidência de diarreia, sendo que a ingestão de 10 organismos é suficiente para o desenvolvimento da doença. Outra característica importante desse agente é a produção de portadores assintomáticos, o que dificulta o tratamento e a erradicação da doença (TRABULSI & MURAHOVSKY, 1978).

- ***Campylobacteriose***

O agente *Campylobacter jejuni* é facilmente encontrado na região gastrointestinal de animais selvagens e domésticos como o gato, ovelha, porco, cabra, cão, gado, roedores e uma grande classe de aves. Ocorre com maior frequência em jovens entre 15 e 29 anos (FERNÁNDEZ & MARTIN, 1991).

É uma importante zoonose, não apenas por ocorrer com frequência, mas também porque é quase sempre insuspeita e pouco conhecida. É causada por organismos entéricos e os sintomas permanecem entre 1 dia e 1 semana e, raramente, um pouco mais. A transmissão se dá através da ingestão de água, mãos sujas e alimentos contaminados por

fezes de animais infectados. A taxa de infecção em animais em fase de crescimento é alta, atingindo 49% dos cães e 45% dos gatos, especialmente em animais de rua, enquanto que entre animais adultos domesticados a incidência é baixa (FERNÁNDEZ & MARTIN, 1991).

FERNÁNDEZ & MARTIN (1991) estudaram a incidência em cães de rua e domésticos, isolando o agente em 51,3 % dos cães de rua estudados e 21,9 % dos cães domesticados, encontrando os biotipos *C. jejuni* e *C. coli*.

O tempo de permanência no ambiente segundo BLASER, TAYLOR & FEDMAM (1983), pode ser longo em baixas temperaturas, sobrevivendo em água doce por 4 semanas a 4 °C , no solo entre 10 a 20 dias em 6 °C e em fezes humanas até 3 semanas em 4 °C.

•*Escherichia coli*

A contaminação por esse microrganismo pode-se dar através da ingestão de água e alimentos contaminados, pessoa a pessoa e por meio de mãos sujas. Ocorre geralmente em escolas, creches, orfanatos e outros lugares de aglomeração humana, afetando principalmente indivíduos menores que 5 anos e maiores de 45 anos de idade, com um período de incubação de 3 a 8 dias (GRIFFIN & TAUXE, 1991).

Pode ser encontrada em vários tipos de alimentos, tais como vegetais, peixe, carne de porco, ovos, frutas e outros (ECHEVERRIA et al., 1987). Segundo GRIFFIN & TAUXE, (1991), a maioria das infecções derivam da ingestão de carne bovina, leite e vegetais crus, sendo a carne crua também responsável pelo desenvolvimento desses

agentes quando expostas por algumas horas a temperaturas quentes. Possui melhor desenvolvimento em temperaturas próximas a 37 °C, sendo inativadas em 30 minutos à 60 °C (BALDYa, 1989).

B. CÓLERA

A cólera possui dois agentes infecciosos, *Vibrio cholerae* e *Eltor*, sendo o primeiro responsável por uma infectividade de 1/5 a 1/10, enquanto o segundo de 1/25 a 1/100. A infecção ocorre após a ingestão do vibrião através de água, mãos sujas e alimentos contaminados, sendo ainda passível de transmissão por vetores mecânicos (moscas, baratas). O vibrão resiste por um período de tempo de cerca de 2 semanas em águas superficiais e 4 dias se estiver exposto ao sol, tendo se observado a resistência de até 15 dias em salgadas. Em alimentos crus permanecem de 2 a 5 dias, mas somente algumas horas se presentes em substratos submetidos à fermentação (VIEIRA, 1978).

LIM QUIZON *et al.*, (1994), verificaram que o arroz cozido propicia maior desenvolvimento dos agentes, quando deixados por longo tempo em temperatura ambiente, pois o pH alcalino favorece o seu crescimento. A infecção por alimentos contaminados é alta em comparação à água, sendo que o número de microrganismos necessários para causar infecção gira em torno de 1000 organismos/g alimento, enquanto que na água seria necessário 10^5 a 10^6 organismos/ g água

C. HEPATITE A

Comumente conhecida como hepatite infecciosa, é transmitida por um enterovírus, denominado vírus da hepatite A. O período de incubação da doença varia de 2 a 6 semanas, sendo as crianças e os adolescentes os mais susceptíveis (ANDRADE & FOCACCIA, 1978).

O contágio se dá através de relações inter-humanas, água e alimentos contaminados por fezes infectadas, sendo o vírus encontrado nas fezes após 2 a 4 semanas da contaminação. Permanecem estáveis em faixas com valores de pH entre 5 e 9, sendo em geral resistentes aos desinfetantes comuns (BALDY, 1989b).

Podem permanecer na água por períodos longos em temperaturas próximas a 20 °C, sendo eliminados em cerca de 39 minutos quando exposto à temperaturas em torno de 60 °C e eliminados pela fervura. (ANDRADE & FOCACCIA, 1978, FRANCIS & MAYNARD, 1979). Outro método de eliminação do vírus em água, é através da cloração com concentração de 1 ppm em tempo de contato de 30 minutos (BALDY, 1989b).

D. ESQUISTOSSOMOSE

A esquistossomose é produzida por helmintos trematódeos do gênero *Schistosoma* que tem como principais agentes para o homem as espécies *Schistosoma mansoni*, *S. haematobium* e *S. japonicum*, sendo que no Brasil encontra-se o *S. mansoni*. (REY, 1992).

O ciclo biológico inicia-se através da deposição de ovos, os quais permanecem vivos na massa fecal sólida entre 2 e 5 dias e em fezes líquidas apenas 1 dia, sendo que a dessecação causa-lhe morte em pouco tempo (NEVES, 1991). Após a eclosão dos ovos na água, forma-se em 6 ou 7 dias o miracídio, o qual deve infectar o molusco dentro das primeiras horas de eclosão, dando origem às cercárias após 34 a 40 dias (BRANCO, 1978, REY, 1992). Observações feitas em campo revelam que as cercárias começam a aparecer no meio líquido por volta das 9 h da manhã e alcançam sua densidade máxima por volta das 11 h, desaparecendo quase que totalmente entre 16 e 17 h (REY, 1992).

As espécies de *Biomphalaria* produzem em média 500 cercárias por dia, enquanto a espécie *B. glabrata* pode eliminar de 1000 a 3000 cercárias/d, podendo sobreviver aos tratamentos de águas compostos de coagulação com sulfato de alumínio e filtração em areia. Porém concentrações de cloro acima de 0,5 mg/l são letais. Os locais mais propícios para o desenvolvimento desse agente é o peridomicílio (hortas, açudes), pequenos córregos e lagos de lazer público (BRANCO, 1978; REY, 1992).

E. TUBERCULOSE PULMONAR

É uma doença de veiculação aérea, causada pelo bacilo de Koch. Em geral, acomete os pulmões, mas pode atingir outros órgãos como os rins e a pele. Os bacilos da tuberculose são aeróbios pertencentes ao gênero *Mycobacterium*, sendo duas espécies patogênicas ao homem a *M. tuberculosis* e a *M. bovis*, onde a primeira é a principal

responsável pela incidência dos casos. O contágio do agente *M. tuberculosis* se dá por pequenas gotículas, expiradas pelo espirro de pessoas infectadas. Podem permanecer horas nos ambientes úmidos e mal ensolarados, enquanto que o *M. bovis* pode ser encontrado no leite cru e carne de gado vacum infectado. Os bacilos não se reproduzem em meio exterior, mas permanecem vivos por meses nas expectações secas transportadas pela poeira, entretanto esse meio de transmissão é muito pequeno, sendo que a maior parte das infecções são causadas pelo contágio com as gotículas espelidas durante o espirro e o catarro. Os ambientes mais propícios para a propagação são os ambientes familiares e sociais, como o trabalho, escolas, creches, orfanatos e outros, sendo agravada em locais de baixo nível econômico onde verifica-se a aglomeração de pessoas e condições habitacionais precárias (BROLIO & LIMA Fo, 1978).

F. GEOHELMINTOS

São parasitas que possuem dependência do solo para a sua transmissão. As helmintíases passaram a ser relevantes no Brasil após os processos de migração, onde pessoas portadoras migravam do campo para as cidades, os quais aliados às precárias condições sanitárias e de saúde prevaleceram com elevada incidência. Este é o caso do *Ascaris lumbricoides*, o qual infecta 1/4 da população mundial. O mesmo se aplica aos *Ancilostomatídeos* que parasitam 1/5 e os *T. trichuris* que atinge cerca de 1/9. Levantamentos realizados no Brasil entre 1965 e 69, permitiram inferir que 24 milhões

entre 90 milhões de habitantes são portadores de ancilostomatídeos, 54 milhões de *A. lumbricoides* e 32 milhões de *T. trichiura* (ANARUMA Fo, 1994).

• *Ancilostomíase*

Causa uma doença popularmente conhecida como amarelão, possui dois agentes parasitários ao homem, o *Necator americanus* e o *Ancylostoma duodenale*. O *A. ceylanicum*, tem por hospedeiros naturais cães e gatos, podendo também parasitar o homem, sendo encontrado no sudeste da Ásia. Estudos realizado sobre a infestação em cães e gatos, revelam que 59,83% dos cães e 22,26 % dos gatos de rua no município de São Paulo, são portadores de ancilostomídeos (CÔRTEZ, PAIM & ALENCAR Fo, 1988).

A penetração do *N. americanus* se dá por via cutânea, e o aparecimento dos ovos nas fezes ocorre após 7 a 8 semanas da penetração, enquanto o *A. duodenale* também pode ser adquirido por via oral, colocando ovos nas fezes após 5 ou 6 semanas do contágio (NEVES, 1991).

O solo arenoso é mais propício à sua prevalência, sendo a umidade essencial aos estados larvários. A temperatura ótima para o desenvolvimento do *A. duodenale* está na faixa de 23 a 30 °C e para o *N. americanus* entre 30 a 35 °C. O solo torna-se infectante após 5 a 8 dias da contaminação com fezes. A mortalidade das larvas é alta já nos primeiros 10 dias, diminuindo em 3 semanas, sendo que pouquíssimas sobrevivem até seis meses em climas tropicais úmidos (REY, 1992).

• *Ascariase*

Doença causada por um parasito denominado *Ascaris lumbricoides*. O embrionamento de seus ovos, eliminados por indivíduos portadores, ocorre no meio exterior, requerendo a presença de oxigênio e temperatura entre 20 e 30 °C, adquirindo capacidade de infectar um novo hospedeiro após 3 semanas. A contaminação se dá por via oral, após a ingestão dos ovos, sendo esses eliminados pelas fezes do novo hospedeiro após dois meses e meio. Os solos argilosos são os mais propícios para o embrionamento dos ovos, os quais permanecem viáveis por vários meses ou até alguns anos. As baixas temperaturas não causam problemas ; entretanto altas temperaturas acima de 50 °C podem levar a morte em 45 minutos. (REY, 1992).

A dispersão dos ovos pode se dar também através de vetores mecânicos como moscas e baratas e inclusive por ação dos ventos e da chuva (NEVES, 1991).

• *Tricuríase*

O agente parasitário *Trichuris trichiura* é o responsável por essa doença, sua transmissão se dá por via oral, prevalecendo em locais de clima quente e úmido, sendo quase sempre acompanhado pelo parasitismo do *Ascaris* (NEVES, 1991).

Os ovos começam a aparecer nas fezes entre 70 e 90 dias após a contaminação, permanecendo viáveis por vários meses no solo (REY, 1992).

O quadro 30 apresenta os infeciosos e parasitários de forma suscinta, relacionando suas principais características.

AGENTE	RESERV.	TRANSMISS.	LOCAL /PERMANÊNCIA / CONDIÇÕES	FAIXA ETÁRIA SUSCEPIVEL
<i>Giardia intestinalis</i>	homem	fecal - oral	Água / 2 meses ou mais/	8 meses a 10 - 12 anos
<i>Campylobacter fetus ssp jejuni</i>	homem e animais	fecal - oral	Água / 4 sem./ 6°C Solo / 10 a 20 d / 4°C Fezes / 3 semanas / 4°C	15 a 29 anos
<i>Escherichia coli</i>	homem	fecal - oral	Água /	Menores que 5 anos Maiores que 45 anos
<i>Shigella</i>	homem	fecal - oral	Água /	Todas as idades
<i>Balantidium coli</i>	homem e animais	fecal - oral	Fezes / 5 a 6 semanas /	Maiores que 13 anos
<i>Entamoeba histolytica</i>	homem	fecal - oral	Água / 10 d /	13 - 19 anos
Vírus da Hepatite A	homem e chipanzés	fecal - oral	Água / 39 min / 60 °C	0 - 12 anos
<i>Schistosoma mansoni</i>	homem	cutânea	Água / 10d / Fezes liqui./ 24 h Fezes solidas / 5 d	Maiores que 3 anos
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	homem e gado vacum	oronasal	Ar / horas / ambientes úmidos	--
<i>Vibrio cholerae</i>	homem	fecal - oral	Água / 2 sem./ Água exposta ao sol / 4d	3 - 12 anos
<i>Necator americanus</i>	homem	cutânea	Solo / Vários meses	Maiores que 3 anos
<i>Ancilostoma duodenale</i>	homem	cutânea e fecal - oral	Solo / Vários meses	Maiores que 3 anos
<i>Trichuris trichiura</i>	homem	fecal - oral	Solo / Vários meses	Maiores que 3 anos
<i>Ascaris lumbricóides</i>	homem	cutânea	Solo / Vários meses	3 a 19 anos

Quadro 29 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS AGENTES PATOGENICOS

FONTE - NEVES (1991), REY (1992), LEW et al. (1991), FERNÁNDEZ & MARTIN (1991), BLASER, TAYLOR & FELDMAN (1983), BALDY (1989a,b), GRIFFIN & TAUXE (1991), LIM QUIZON et al. (1984), ANDRADE & FOCACIA (1978), FRANCIS E MAYNARD (1975), BRANCO (1978).

SUMMARY

Public health conditions are linked to environmental factors in function of either the relationship between natural elements and the life cycle of aetiologic agents or the anthropic actions which favour their proliferation. Thus, collective or public health preventive measures should be based on integrated environmental studies.

For that reason, the present work intends to contribute for the understanding of the relationship between the physico-biological and socio-economical structure of a territory and its population health, using the parasitary and infecto-contagious diseases as health indicators and physico-biological and socio-economical elements as environmental indicators.

The identification of these elements allowed to identified and valued landscapes according to five levels of criticity related to impacts on the population health.

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA FILHO, P. C., TEIXEIRA, J.B. (1993) Parasitologia no meio rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 17, 1993, Rio Grande do Norte. ANAIS... Rio de Janeiro: ABES, 1993. p. 694-712.
- ANDRADE, D.R., FOCACCIA, R. (1978). Hepatite por vírus. In: VERONESI, R. (1978). Doenças infecciosas e parasitárias. 7 ed. Rio de Janeiro 1978. 1096 p.
- ANARUMA FILHO, F. (1994) Alguns aspectos epidemiológicos de geohelmintos em amostragem da população de Paulínia-SP. Campinas: UNICAMP, 1994. 107 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Departamento de Parasitologia, Unicamp 1994, 107 p.
- AZEVEDO, L.G.T. (1994). Integration of water quality and quality in multi-sector river basin planning. Fort Collins Colorado State University, 1993. 364 p. Tese (Doutorado), Department of civil engineering, colorado state university, 1994.
- BALDY, J.L.S.(1989a) Doenças causadas por enterobactérias e pseudomonas aeruginosas - infecção hospitalar: generalidade. In: Doenças transmissíveis. 3 ed. São Paulo: Sarvier, p. 559-566, 1989
- BALDY, J.L.S.(1989b) Hepatite por vírus. In: Doenças transmissíveis. 3 ed. São Paulo: Sarvier, p. 303-336, 1989

- BARBOSA, S.R.C.S.G. (1985) Impacto industrial e condições de saúde em Paulínia: um estudo de caso. Campinas: UNICAMP, 1985. 229 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, UNICAMP, 1985.
- BECKER, B.K. (1992) Repensando a questão ambiental no Brasil a partir da geografia política. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v I, p. 127-154.
- BERTHOLDO, J. *et alli* (1977). Levantamento semidetalhado dos solos do Estado de São Paulo. Quadrícula de Campinas. IAC: escala 1:100.000, 1977
- BISSET, R. & TOMLINSON, P. (eds). (1984) Perspectives on environmental impact assessment. Boston, D. Reidel Publ. Co.
- BLASER, M.J., TAYLOR, D.N. & FELDMAN, A. (1983). Epidemiology of *C. jejuni* infections. Epidemiology Reviews. Baltimore, v.5, p. 157-176. 1983
- BORN, H.R. (1991). Aspectos conceituais, ambientais e de saúde pública do aproveitamento (re-uso) de águas residuárias no solo como instrumento da administração da qualidade ambiental. São Paulo: USP, 1991. 278 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública, USP, 1991.
- BRANCO, S.M. (1986). Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária, 3 ed. São Paulo: CETESB, 1986. 616 p.
- BROLIO, R., LIMA FILHO, M.T. Tuberculose pulmonar. In: VERONESI, R. (1978). Doenças infecciosas e parasitárias. 7 ed. Rio de Janeiro 1978. 1096 p.
- CAVALHEIRO, F. (1992) Urbanização e alterações ambientais. In: TAUK, S.M.(org.) Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. São Paulo, 1992. p. 88-100.
- CARVALHO, B.A. (1980) Ecologia aplicada ao saneamento ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1980. 368 p.
- CASSETI, V. (1991) Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991. 147 p.
- CASTRO, A.A.(1992) O engenheiro e os desafios da engenharia sanitária. BIO. Rio de Janeiro, ano 4, n.1, p. 30-31, jan.\mar. 1992.

- CETESB (1978-93). Relatório das águas interiores do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 19978-93 16v.
- CONYERS, A., HILLS, P. An introduction to development planning in the third world. Nova York: John Willey and Sons, 1984. 217 p.
- COOPER, R.C. (1991) Public health concerns in wastewater reuse. Water Science and Technology, Oxford, v.24, n.9, p. 55-66, 1991.
- CÔRTEZ, V.A., PAIM, G.V. & ALENCAR Fo, R.A.(1988) Infestação por ancilostomídeos e toxocarídeos em cães e gatos apreendidos em vias públicas, São Paulo (Brasil). Revista de Saúde Pública. v.22, n.4, p. 341-343, 1988.
- CRAUN, F.G. (1988) Surface water supplies and health, Denver. JAWWA. v.80, n.2, p. 40-52, 1988.
- CROSS, R., SCHELL, B., MOLINA, C.B., LEÃO, M.A.C., STRACK V. (1989). The impact of improvment of water supply and sanitation facilities on diarrhoea and intestinal parasites: a Brazilian experience with children in two low-communities. São Paulo, Revista de Saúde Pública, v.23, n.3, p. 214-220, junho 1989.
- CROSTA, A.P. (1993) Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. UNICAMP, ed. rev., 1993, 170 p.
- CYNAMON, S.E., VALADARES, J.C., COHEN, S.C., MOURÃO, W.L., SALLES, M.J., NAJAR, A., FISZON, J.T., MACHADO, T.T. (1992). Saneamento e saúde ambiental no Brasil. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde, ambiente e desenvolvimento: Processos e consequências sobre as condições de vida. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v II, p. 153-170.
- DEE, N., BAKER, J., DROBNY, N., DUKE, K., WHITMAN, I., FAHRINGER, D. (1973). An environmental evaluation system for water resource planning. In: Water Resource Research. v.9, n.3, p. 523-535, June 1973.
- ESCHEVERRIA, P. *et alli* (1987) Pontential sources of enterogenic *E. coli* in homes of children with diarrhoea in Thailand. Bulletin WHO, Geneva, v.65, n.2, p. 207-215, 1987.
- FARIAS, I.C. *et alli* (1984), Guia para la elaboration de studios del medio fisico contenido y metodologia. 2 ed., CEOTMA, Madri, 1984, 372 p.

- FEDRA, K. (1992). Simulation modelling in environmental impact assessment. In: BISWAS, A.K. & AGARWALA, S.B.C. (eds) Environmental impact assessment for developing countries. Oxford, Butterworth-Heinemann. p. 140-155, 1992.
- FORATINI, O.P.(1992). Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas, 1992. 529 p.
- FORMAN, R.T.T., GODRON, M. (1981). Patches and structural components for landscape ecology. *Bioscience*, v. 31, n.10, p. 733-40, 1981.
- FRANCIS, D.P., MAYNARD, J.E. (1989) The transmission and outcome of hepatitis A, B, and Non-A, Non-B: a review. Epidemiologic Reviews, Baltimore, v. 1, p. 17-31, 1979.
- FRADKIN, L. *et alli* (1989). Municipal Wastewater sludge. Journal of Environmental Health, Denver, v.51, n.3, p. 148-152, jan./fev. 1989.
- FRANCIS, D.P.& MAYNARD, J.E. (1979) The transmission and outcome of hepatitis A, B, and Non -A, Non-B : a review. Epidemiology Reviews. Baltimore, v.1, p. 17-31, 1979.
- FREITAS, I.C.C., PESSANHA, J.E.M., HELLER, L. A. (1991). Epidemiologia aplicada ao planejamento e à avaliação das ações de saneamento básico. BIO, Rio de Janeiro, ano 3, n. 1, p. 61-66, jan.\mar. 1991.
- FERNÁNDES, H. MARTIN, R.(1991) *Campylobacter* intestinal carriage among stray and pet dogs. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.25, n.6, p. 473-475, dez. 1991.
- GALVÃO FILHO, J.B. (1987). Controle da poluição ambiental; Cubatão, filosofia e conceito. Ambiente. São Paulo, v.1, n.2, p. 70-73, 1987.
- GUEDES, J.S., GUEDES, M.L.S. (1973) Quantificador do indicador de Morais (curva de mortalidade proporcional). São Paulo, Revista de Saúde Pública, v. 7, p. 103-113, 1973
- GREGORI, L. (1987). Ação preventiva de planejamento: uma proposta. Ambiente. São Paulo, v.1, n.2, p. 74-76. 1987.
- GRIFFIN, P.M. & TAUXE, R.V. (1991). The epidemiology of infections caused by *E. coli* O 157:H7, other enterohemorrhagic *E. coli*, and the associated hemolytic uremic syndrome. Epidemiology Reviews. Baltimore, v.13, p. 60-98, 1991.
- GRIFFITH, J.J. (1989). Zoneamento: uma análise crítica. Ambiente, São Paulo, v.3, n.1, p. 20-25, 1989.

- HERWALDT, B.L., *et alli* (1992). Outbreaks of waterborne disease in the United States: 1989-90, Denver. JAWWA, v.84, n.2, p. 129-135, abril 1992.
- IBGE (1970-1990). Censos Demográficos, Informações agregadas. CDDI - DESIF., 1970-80. 3 v.
- INSTITUTO GEOLÓGICO - SEMA (1993). Geomorfologia da bacia do rio Piracicaba na região entre Jaguariúna e Americana - SP. Mapa em escala 1:50.000
- IVERSON, L.B. (1991). Vigilância epidemiológica e controle de doenças infecciosas pós-desastres. BIO, Rio de Janeiro, ano 3, n.1, p. 14-22, jan./mar. 1991.
- JEFFREY, E.A., SINGLEY, J.E. (1978) Benefits and costs of water quality improvements. J.A.W.W.A. Oxford, p. 675-679, dec. 1978.
- JUCHEM, P.A. (Coord.) (1993). MAIA - Manual de Avaliação de Impactos ambientais. Curitiba, I.A.P./G.T.Z. 2 ed.
- JULIEN, B. *et alli*. (1992). An environmental impact identification system. J. Env. Manag., v.36, n.3, p. 167-184. 1992.
- LANDMANN, J. (1991). Assistência médica ou medicina preventiva? o dilema do Brasil. BIO. Rio de Janeiro, ano 3, n.2, p. 39-42, abr./jun. 1991.
- LAURENTI, R. (1992). Medida das doenças. In: FORATINI, P.O. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Edusp, 1992, p. 369-398.
- LIM QUIZON, S., DBENABAYE, R.M., WHITE, F.M., DAYRIT, M.M., WHITE, M.E. (1994). Cholera in metropolitan manila: foodborne transmission via street vendors. Bulletin WHO. GENEVA, v.72, n.5, p. 745-750, 1994.
- LOMBARDO, M.A. (1988). A ilha de calor. Ambiente, São Paulo, v.2, n.1, p. 14-18, 1988.
- LOVEJOY, T.E. *et alli*. (1990). Application of ecologic theory to conservation planning. In: ECOLOGY IN PRATIC - PART I. p. 402-413. 1990.
- MAIOLINO, S. (1990). A interação necessária. BIO, Rio de Janeiro, ano2, n.2, p. 30-35, abr./jun. 1990.
- MARA, D.D., CAIRCROSS, S. (1989). Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture measures for public health protection. Geneva,

- WHO. 1989. *apud* LAURENTI, R. (1992). Medida das doenças. In: FORATINI, P.O. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Edusp, 1992, p. 369-398.
- MOTTA, R.S., MENDES, A.P.F., MENDES, F.E., YOUNG, C.E.F. (1992). Perdas e serviços ambientais do recurso água para uso doméstico. IPEA, texto para discussão n.º 258, 1992, 39 p.
- NEGRET, R. (1982). Ecosistema: unidade básica para o planejamento territorial. Rio de Janeiro: Fund. Getúlio Vargas, 1982. 99 p.
- NEVES, D.P.(1991). Parasitologia humana. 8 ed. São Paulo: Atheneu, 1991. 551 p.
- OLIVEIRA, C.A., GERMANO, M.L. (1992 a) Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, BRASIL I - Pesquisa de helmintos. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.26, n.4, p.283-289, agosto 1992.
- OLIVEIRA, C.A., GERMANO, M.L. (1992 b) Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, BRASIL II - Pesquisa de protozoários intestinais. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.26, n.5, p.283-289, Agosto 1992.
- OMS (1992). Our planet our health: report of the WHO commission on the health and environmental. São Paulo: OMS, 1992. 282 p.
- OPS (1976). Riesgos del ambiente humano para la salud. Lima:OPS, 1976. 359 p.
- PAULÍNIA. (1994). Estimativas Municipais. Paulínia: Prefeitura Municipal, 1994. 6 p. (mimeografado)
- PABLO, C.L. (1994). Design of information system for environmental planning and management (SIPA). Jornal of environmental Management, n.4, p. 231-243, 1994.
- PETERSON, C.T. & WARD, R.C. (1989). Bacterial retention in soil. Journal of Environmental Health. v. 51, n.4, p. 196-200, march./april 1989
- PIRES NETO, A.G. (1991) As abordagens sintético-histórica e analítica dinâmica, uma proposição metodológica para a geomorfologia. São Paulo: USP, 1991. 302 p. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia, USP, 1991.

- PRADO, H. (1991). Manejo dos solos: descrições pedológicas e suas implicações. São Paulo: Nobel, 1991. 116 p.
- QUEIROZ, M.S. (1991). Representações sobre saúde e doença: agentes de cura e pacientes no contexto do SUDS. Campinas: UNICAMP, 1991. 138 p.
- REPLAN (1994). Relatório metereológico anual. Paulínia: REPLAN. 10 p. 1994.
- REY, L.(1992). Bases da parasitologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 349 p.
- RIBEIRO, L.C.Q. LAGO, L.C. (1992). Crise e mudança nas metrópoles brasileiras: a periferização em questão. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v I, p.153-180.
- RIGGS, W.E. (1982). The Delphi technique an experimental evaluation. Technological Forecasting and Social Change. v. 23, p. 89-94, March 1982.
- RIVAULT, C., CLOAREC, A., GUYADER, A. (1993). Bacterial contamination of food by cockroaches. Journal of Environmental Health, Denver, v.55, n.8, p. 21-22, june 1993.
- RODRIGUES, B.A. (1979). Fundamentos de administração sanitária. 2 ed. Brasília: s.n.. 1979. 387 p.
- RODRIGUES, R.N. (1992). O Brasil rumo a um novo padrão demográfico. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v I, p. 117-126.
- RODRIGUEZ, R.H., SABROSA, P.C., LEAL, M.C., BUSS, P.M. (1992) A ética de desenvolvimento e as relações com a saúde e o meio ambiente. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v I, p.31-44.

- RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (1992). Saúde, ambiente e desenvolvimento: processos e consequências sobre as condições de vida. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v II, p.251-278.
- ROUQUAYROL, M.Z. (1986) Epidemiologia e saúde. 2 ed. Rio de Janeiro: Médica e científica, 1986. 416 p.
- SABESP (1993). Relatório ambiental preliminar: sistema de esgotos sanitários. Paulínia: SABESP, 1993. 82 p.
- SABROSA, P.C., LEAL, M.C. (1992). Saúde, ambiente e desenvolvimento, alguns conceitos fundamentais. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde ambiente e desenvolvimento: uma análise interdisciplinar. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v I, p.45-94
- SABROSA, P.C., TOLEDO, L.M., OSANAI, C.H. (1992). A organização do espaço e os processos endêmicos-epidêmicos. In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C., RODRIGUEZ, R.H., BUSS, P.M. (ORG.). Saúde, ambiente e desenvolvimento: processos e consequências sobre as condições de vida. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1992. v II, p. 57-78.
- SANTOS, R.F. (1994). Planejamento Ambiental. Curso apostilado. CAMPINAS : UNICAMP. Departamento de Hidráulica e Saneamento, 1994.
- SEADE, (1978-1992). Anuário Estatístico Detalhado da Sócio-economia dos municípios do estado de São Paulo, ed. SEADE, São Paulo. 1978-1992. 16 v.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DE PAULÍNIA (1994). Listagem da infraestrutura de educação, existente no município de Paulínia - SP. Paulínia. 7 p. 1994.
- SECRETARIA DA SAÚDE DE PAULÍNIA (1994). Manual de integração dos funcionários. Paulínia, 40 p. 1994.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (1994). Estabelecimento de metas e reenquadramento dos corpos d'água: bacia do rio Piracicaba, São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1994. Série relatórios, 81 p.

- SERVIÇO DE FISCALIZAÇÃO TRIBUTÁRIA DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (1995).
Realação dos contribuintes industriais por categoria de produção. Paulínia: SERFIT,
1995. 4 p.
- SHUVAL, H.I., FATTAL, B., RAWITZ, E., YEKUTIEL, P. (1986). Wastewater irrigation in developing contries: health effects and technical solutions. Washington. The Word Bank. 1986. *apud* BORN, H.R. (1991) Aspectos conceituais, ambientais e de saúde pública do aproveitamento (re-uso) de águas residuárias no solo como instrumento da administração da qualidade ambiental. São Paulo, USP, 1991. 278 p. (Pós-Graduação em Saúde Pública). Faculdade de saúde Pública, USP. 1991
- SIQUEIRA, J.O. (1988) Microrganismos do solo e seus processos: irrelevantes para o processo agrícola. In: MONIZ, A.C., FURLANI, N.C., FURLANI, P.R., FREITAS, S.S. A responsabilidade social da ciência do solo. Campinas: Soc. Bras. de ciência do solo, 1988. p. 337-352.
- SOOK, G., FOS, P. (1993). An environmental health evaluation tool for locating and assessing disaster relief and refugee camps - a research brief. Journal of Environmental Health, Denver, v.55, n.7, p. 21-23, may 1993.
- SZWARCWALD, C.L., LEAL, M.C., JOURDAN, A.M.F. (1992). Mortalidade infantil: o custo social do desenvolvimento brasileiro. In: In: LEAL, M.C., SABROSA, P.C.,
- TANAKA, O.Y. *et alli* (1992). O gerenciamento do setor de saúde na década de 80, no Estado de São Paulo, Brasil. Revista de Saúde Pública, v.26, n.3, p. 185-194, junho 1992.
- TAUXER, E. (1978). Chile: mortalidad desde 1955 a 1975 tendencias y causas. Santiago, CELADE, 1978 (serie A, 1972). *apud* LAURENTI, R. (1992). Medida das doenças. In: FORATINI, P.O. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Edusp, 1992, p. 369-398.
- TEIXEIRA, A.C. (1993). O processo histórico de tomada de decisão em recursos hídricos: o paradigma do modelo multicriterial. Campinas, UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil

- TORRES, J.F., RODRIGUEZ, C.F.M., CURBELO, G.T. (1989). Água e saneamento; relação com a mortalidade por enfermidades diarréicas agudas. BIO., Rio de Janeiro, ano 1, n.1, p. 46-51, set.\out. 1989.
- TRABULSI, L.R., MURAHOVSKI, J. (1978). Shigeloses. In: VERONESI, R. (1978). Doenças infecciosas e parasitárias. 7 ed. Rio de Janeiro 1978. 1096 p.
- TSAI, S.M., BARAIBAR, A.V.L., ROMANI, V.L.M. (1992). Efeitos do solo In: CARDOSO, E.J.B.N., TSAI, S.M., NEVES, C.P.N. (coord.). Microbiologia do solo. Campinas: Soc. Bras. de ciência do solo, 1992. p. 59-72.
- URBAN, D.L. *et alli*. (1987). Landscape ecology: a hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *Bio Science*, v.37, n.2, p. 119-127, 1987.
- VIEIRA, J.M. Cólera. In: VERONESI, R. (1978). Doenças infecciosas e parasitárias. 7 ed. Rio de Janeiro 1978. 1096 p.
- VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (1994). Sistematização anual dos casos de doenças transmissíveis ocorridos no município de Paulínia. Paulínia: Vigilância epidemiológica, 1992-1994. 48 p.
- ZEVENBERGEN, A.W. (1992). Integrating remote sensing and conventional information Land & water, Hage, n. 66, p. 7-9, 1990.
- ZYGBAND, F.R.(1993) Procuram-se saídas. BIO. Rio de Janeiro, ano 5, v.6, p. 5-13, 1993.
- ZONNEVELD, I.S. (1989). The land unit: a fundamental concept in landscape ecology. In: Landscape ecology. Academic Publishing. v.3, n.2, p. 67-86. 1989.
- ZONNEVELD, I.S. (1992). Land evaluation and landscape science. VSPA, art. 22 p. 1992. (em publicação).