

1. Contexto Urbano

1.1. Processo de urbanização

A rede urbana brasileira é composta hoje por sistemas regionais de cidades distribuídas primordialmente ao longo da faixa litorânea e adentrando na região Sudeste. Até 1920, o Brasil contava com 74 cidades com população acima de 20.000 habitantes abrigando aí 14,93% da população total e 47,71% da população urbana, sendo que 58,3% dessas cidades estavam na região Sudeste – nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (IBGE, 2002).

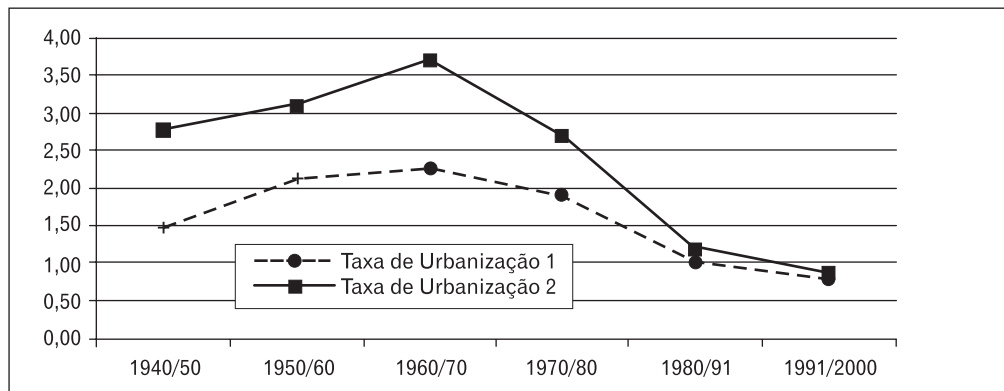
As regiões Sul e Sudeste foram as primeiras a desenvolver maior articulação entre suas cidades, acelerando assim o processo de divisão territorial do trabalho que lhes deu origem, e conduzindo a um significativo avanço dos índices de urbanização. Produto desse processo evolutivo, o ano 2000 registra o número de 1.485 cidades com mais de 20.000 habitantes e que abrigam 80% da população total brasileira.

O modelo de desenvolvimento econômico adotado no país conduziu à concentração de esforços e investimentos nos principais centros urbanos, particularmente no Rio de Janeiro e em São Paulo, gerando intenso processo de migração interna. O auge da expansão urbana encontra seu limite já no início dos anos 80, quando se registram, simultaneamente, redução das taxas de fecundidade nos grandes centros e a diminuição da migração rural-urbana.

O **Gráfico 1** mostra as conseqüências do acentuado declínio do ritmo de crescimento da população urbana, ocorrido a partir da década de setenta. Os dados sugerem que o auge da expansão urbana encontra seu limite no início dos anos de 1980 quando já se acelera a redução das taxas de fecundidade urbana e assiste-se a uma sensível diminuição da migração rural-urbana (Brito *et al.*, 2001).

Após 1980, esse ciclo de expansão modificou sua trajetória, apresentando uma descentralização do crescimento urbano em termos de população e do grau de urbanização. A desconcentração urbana, embora relativa, é revelada através do crescimento mais intenso das cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes, estabelecendo-se em torno de 19 % da participação na população total (**Gráfico 2**).

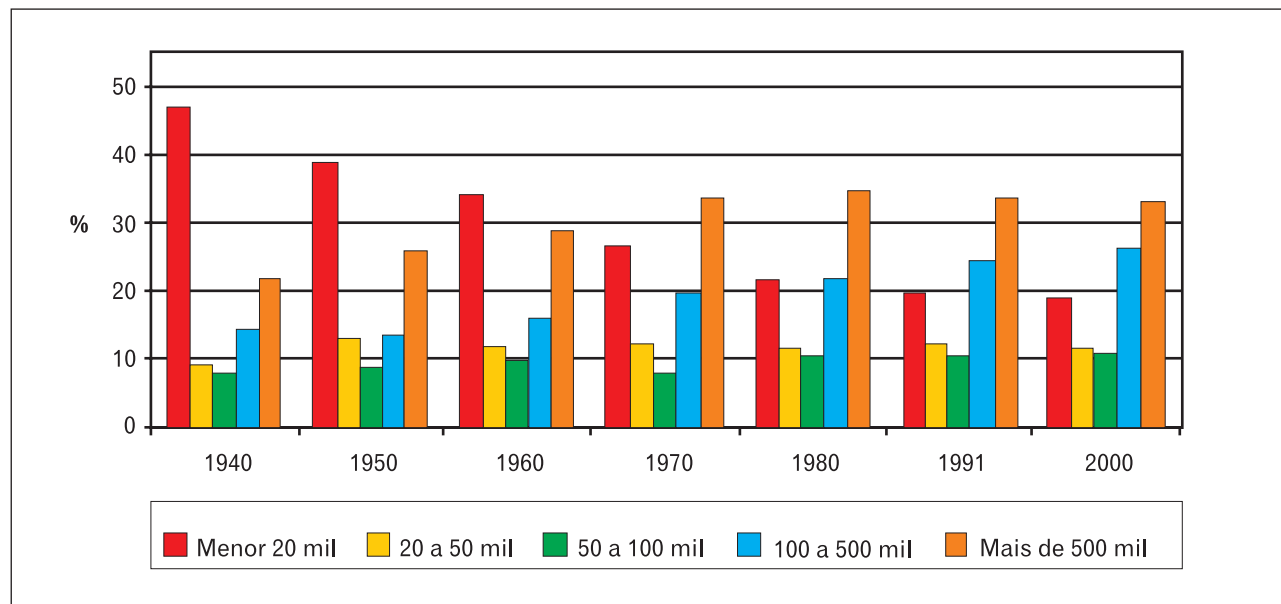
Gráfico 1 - Taxas de urbanização - Brasil - 1940/2000



Nota: Taxa de urbanização utiliza a definição do IBGE de população urbana e rural, enquanto que Taxa de urbanização 2 emprega a definição de população rural, como sendo aqueles indivíduos que residem nas cidades com menos de 20 mil habitantes. A taxa de urbanização é definida pela seguinte expressão: $\frac{((1 + ru)/(1 + rt)) - 1}{1} * 100$. Essa fórmula foi elaborada por CARVALHO, J.A. (Brito et al 2001)
Fonte: Brito et al - 2001

Esse ciclo de expansão urbana caminhou, até 1980, na direção da concentração de população nos grandes centros. Naquele momento, 57% da população residia em cidades com mais de 100 mil habitantes, sendo que 35% em cidades maiores que 500 mil habitantes. Este ciclo decorreu das mudanças estruturais na sociedade e do intenso crescimento da economia urbano-industrial que, até o final dos anos de 1970, revelou-se bastante desequilibrado espacial e socialmente.

Gráfico 2 - Distribuição da população urbana - Brasil - 1940/2000



Fonte: Brito *et al.*, 2001

1.2. Configuração da rede urbana atual

A rede urbana brasileira está hoje organizada sob a forma de dois sistemas: um de cidades polarizadoras e outro em forma de eixo. O conjunto de metrópoles ainda exerce forte papel polarizador de atividades econômicas. Mas os investimentos públicos programados para eixos de desenvolvimento contribuem para o redesenho territorial do país, na medida em que tais investimentos privilegiam espaços dinâmicos, em detrimento de áreas de baixo dinamismo econômico ou estagnadas.

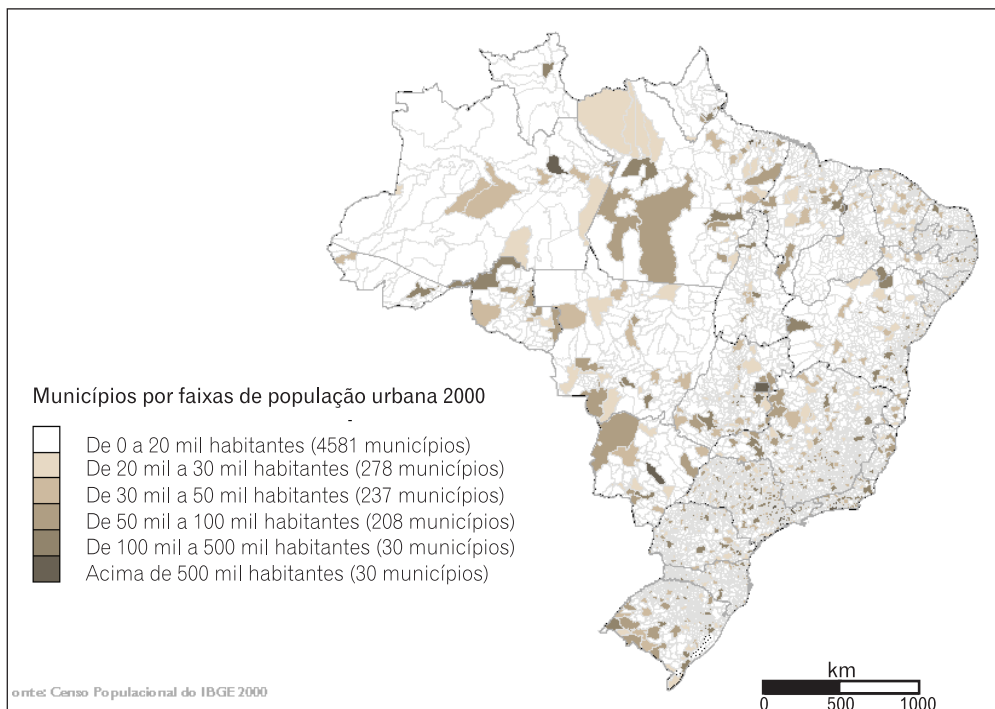
Atualmente o país possui 5.561 municípios distribuídos pelo território de 8.514.215,3 km², agrupados em torno de cinco grandes regiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste) (IBGE, 2002). A rede de cidades revela hoje que a configuração geral do território nacional não se alterou, a não ser no que se refere ao desenvolvimento urbano na Amazônia e às divisões de estados. Registra-se também a intensificação dos vetores de ocupação das áreas de fronteira econômica, na direção do Cerrado e de parte da Amazônia (**Mapa 1**).

1.3. Regiões metropolitanas

A construção da rede urbana brasileira obedeceu, durante quatro séculos, o ritmo lento da exploração de território vasto, sempre em condições de baixa densidade. O dinamismo da formação da rede urbana brasileira não decorreu somente do aumento da população brasileira, como também de sua mobilidade.

As migrações internas, intensificadas pelo processo de industrialização do país, redistribuíram a população do campo nas cidades, com expressiva concentração nas periferias dos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo e, em menor escala, em outras cidades – consideradas pólos regionais. Essas concentrações deram origem à criação de nove regiões metropolitanas no país, com o objetivo de melhor focar a gestão dos problemas urbano-sociais-ambientais aí gerados. O recorte espacial original das Regiões Metropolitanas vem sendo alterado nas últimas décadas, ampliando-se o número de áreas definidas como metropolitanas e de municípios que compõem estas áreas.

Mapa 1 - Municípios por faixa de população urbana - Brasil - 2000



Fonte: Censo populacional do IBGE - 2000

No auge do processo de urbanização – 1970 – quase metade da população urbana residia nos municípios localizados em torno dos núcleos metropolitanos, e cerca de 34% nesses núcleos. Os dados apresentados na **Tabela 1** demonstram que o percentual da população brasileira vivendo nas 12 principais aglomerações metropolitanas do país aumentou no período 1970–2000, ainda que o ritmo de crescimento dessas áreas tenha diminuído no mesmo período, segundo a **Tabela 2**. Atualmente, 33,28% da população vivem nessas aglomerações.

Entre 1970 e 2000 a população nos aglomerados metropolitanos cresceu 122%, enquanto que a população brasileira cresceu 82% no mesmo período. Analisando, separadamente, o núcleo e as periferias dos aglomerados urbanos, observa-se uma redução no ritmo de crescimento e uma desaceleração.

Tabela 1 - População total segundo aglomerações metropolitanas - Brasil - 1970/2000

Aglomerações Metropolitanas	População total			
	1970	1980	1991	2000
Belém	669.768	1.021.486	1.401.305	1.794.981
Fortaleza	1.070.114	1.627.042	2.339.538	2.901.040
Recife	1.755.083	2.347.005	2.874.555	3.272.322
Salvador	1.135.818	1.752.839	2.474.385	2.988.610
Belo Horizonte	1.619.792	2.570.281	3.385.386	4.161.028
Rio de Janeiro	6.879.183	8.758.420	9.796.649	10.847.106
São Paulo	8.113.873	12.552.203	15.395.780	17.768.135
Campinas	644.490	1.221.104	1.778.821	2.215.027
Curitiba	809.305	1.427.782	1.984.349	2.634.410
Porto Alegre	1.590.798	2.307.588	3.029.073	3.495.119
Goiânia	424.588	807.626	1.204.585	1.606.955
Brasília	625.916	1.357.171	1.980.432	2.746.747
Total Aglomerado	25.338.728	37.750.547	47.644.858	56.431.480
Pop. Brasil	93.139.037	119.002.706	146.825.475	169.544.443
Aglomerados/Brasil	27,21	31,72	32,45	33,28
Pop. Urbana	52.084.984	80.436.409	110.990.990	137.679.439
Aglomerados/Urbana	48,65	46,93	42,93	40,99

Fonte: Brito *et al.*, 2001

ração deste declínio na década de 1990. As periferias continuaram crescendo mais rapidamente do que o núcleo a uma taxa relativamente alta, de 3% ao ano (Brito, 2001).

Na **Tabela 3** são apresentados dados que confirmam a redução das taxas de crescimento nos grandes aglomerados metropolitanos, além da diminuição relativa de sua participação no conjunto da população urbana e total.

Embora os municípios de pequeno porte – com população urbana inferior a 20 mil habitantes, representem cerca de 75% do total do Brasil, eles concentram apenas 19% da população total do país, o que significa que cerca de 80% da população residem em apenas 25% dos municípios do território brasileiro, denotando, mais uma vez, o cenário de extrema concentração existente no país (IBGE, 2000) (**Mapa 2**).

Nos centros urbanos a periferia não parou de crescer e confirmou uma

tendência à formação e consolidação de aglomerações urbanas metropolitanas e não metropolitanas. Em estudo recente, foram definidas 49 aglomerações urbanas que reúnem 379 municípios, e concentram cerca de 47% do total da população do país, num total de 74,3 milhões de habitantes (IPEA/UNI-CAMP/IBGE, 1999).

Tabela 2 - Taxas de crescimento das aglomerações metropolitanas - Brasil - 1970/2000

Aglomerações Metropolitanas	TAXA DE CRESCIMENTO (%)		
	1970/1980	1980/1991	1991/2000
Belém	4,31	2,92	2,82
Fortaleza	2,28	3,36	2,44
Recife	2,95	1,86	1,46
Salvador	4,43	3,18	2,14
Belo Horizonte	4,73	2,54	2,34
Rio de Janeiro	2,44	1,02	1,15
São Paulo	4,46	1,87	1,62
Campinas	6,6	3,48	2,49
Curitiba	5,84	3,04	3,23
Porto Alegre	3,79	2,5	1,62
Goiânia	6,64	3,7	3,29
Brasília	8,05	3,5	3,74
Total Aglomerado	4,07	2,14	1,92

Fonte: Brito et al - 2001

Tabela 3 - Taxa de crescimento anual do núcleo e periferia das aglomerações metropolitanas - Brasil - 1970/2000

Aglomerações Metropolitanas	TAXA DE CRESCIMENTO (%)					
	1970/1980		1980/1991		1991/2000	
	Núcleo	Periferia	Núcleo	Periferia	Núcleo	Periferia
Belém	3,95	9,26	2,65	5,36	0,31	14,29
Fortaleza	4,3	4,18	2,78	5,42	2,15	3,3
Recife	1,27	5,11	0,69	2,96	1,03	1,81
Salvador	4,08	6,91	2,98	4,31	1,84	3,61
Belo Horizonte	3,73	7,45	1,15	5,11	1,11	3,97
Rio de Janeiro	1,82	3,39	0,67	1,49	0,73	1,66
São Paulo	3,67	6,37	1,16	3,22	0,85	2,81
Campinas	5,86	7,56	2,24	4,79	1,5	3,33
Curitiba	5,34	7,24	2,29	4,72	2,13	5,15
Porto Alegre	2,43	5,3	1,06	3,71	0,83	2,15
Goiânia	6,54	7,48	2,31	10,94	1,9	7,01
Brasília	8,15	7,38	2,84	7	7,77	7,17
Total Aglomerado	3,49	5,32	1,5	3,28	1,21	2,99

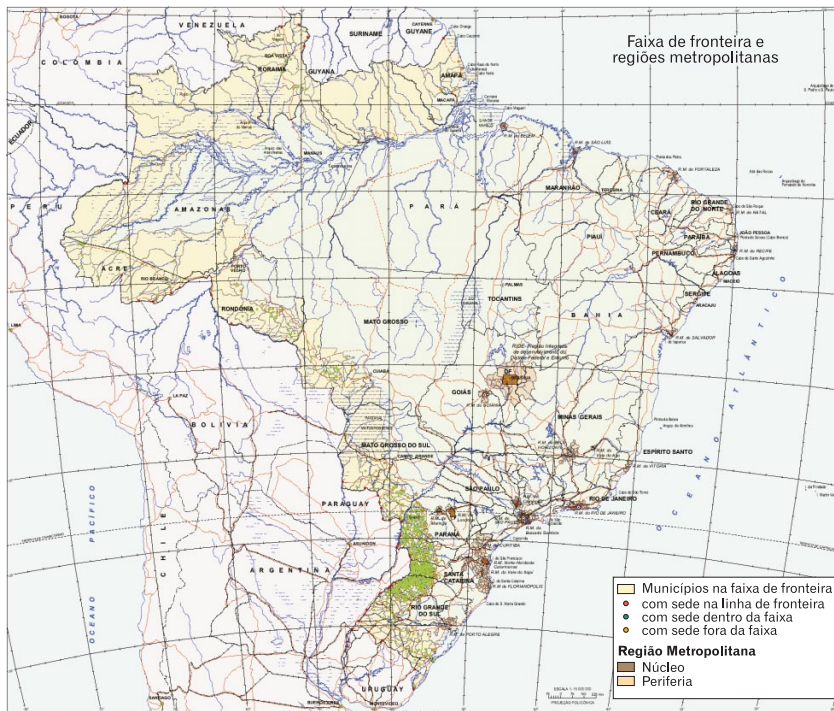
Fonte: Brito et al - 2001

1.4. Desigualdades sociais

As aglomerações e regiões metropolitanas concentram os mais altos índices de ocupação informal, seguidos de carências de infra-estrutura e serviços básicos. Parte destas carências é atribuída à rapidez do processo de urbanização, que não se faz acompanhar proporcionalmente de políticas públicas de habitação, saneamento, educação e saúde; e parte é atribuída à enorme desigualdade social que caracterizou o padrão de desenvolvimento adotado no país.

Outros fatores podem ser considerados, como por exemplo, o acúmulo de deseconomias de escala, ou a reduzida competitividade das aglomerações urbanas brasileiras, em relação a centros urbanos em outros países. Enfim, um grande rol de causas podem ser atribuídas ao atual cenário de precariedade que caracteriza as áreas metropolitanas brasileiras.

Mapa 2 - Espaços institucionalizados / Faixa de fronteira e região metropolitana



Fonte: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000

Embora tenha se verificado uma relativa melhoria nos indicadores de acesso à moradia no Brasil, o percentual de moradias inadequadas, localizadas em assentamentos subnormais (favelas e assemelhados), áreas de risco ou de proteção ambiental, ainda é grande. Persiste um elevado déficit habitacional no Brasil, que incide principalmente sobre as camadas mais pobres da população. Em 1998, havia 1,3 milhão de domicílios particulares permanentes, localizados em áreas de assentamentos subnormais. Destes, 79,8% localizam-se nas dez principais regiões metropolitanas do país (Governo Federal, Ministério do Planejamento, 2002).

1.5. Tendências recentes

As principais tendências recentes do sistema urbano brasileiro, ressaltando-se as especificidades das regiões Norte e Sudeste, são as seguintes:

- homogeneização das redes urbanas regionais, com peso crescente das metrópoles e centros médios;
- crescimento acima da média nacional das cidades de portes médio e grande e, também, do extrato de cidades de 50 a 100 mil habitantes, localizadas fora das regiões metropolitanas;
- maior crescimento demográfico das aglomerações localizadas nas áreas metropolitanas ainda não institucionalizadas, como é o caso de Goiânia, Brasília e Campinas;
- saldos migratórios negativos nas pequenas cidades, em praticamente todas as regiões brasileiras;
- aumento do peso relativo das cidades não metropolitanas com mais de 50 mil e menos de 800 mil habitantes no total da população brasileira, passando de 24,4%, em 1970, para 29%, em 1996.

2. População

A análise da evolução da população brasileira ao longo do século XX revela um processo de crescimento extremamente dinâmico, diferenciado no tempo e no espaço. O ritmo de crescimento da população não se deu de forma linear, tendo sucessivos períodos em que as taxas de crescimento vegetativo aumentavam ano a ano, até cerca da metade do século, e, posteriormente, períodos de relativa estabili-

zação e declínio da taxa de crescimento. Nesse contexto, que acompanha o próprio processo de evolução econômica e social do Brasil, a população tem o seu tamanho aumentado em mais de dez vezes.

As formas de organização espacial dessa população também se alteraram. Nesse século, ocorre uma verdadeira inversão quanto ao local de residência da população brasileira, que deixa de ser hegemonicamente rural e passa por um processo de urbanização acelerado, tornando-se essencialmente urbana no final do século. Para que se tenha uma idéia da dimensão desse processo, entre 1940 e 2000 quadruplica-se a população brasileira, ao passo que a população urbana se multiplica por 11 no mesmo período (Tabela 4).

2.1. Dinâmica do crescimento

Do ponto de vista da dinâmica do crescimento populacional, ocorre uma significativa mudança nos componentes desse crescimento, isto é, alteram-se as taxas de mortalidade infantil (Gráfico 3 e Tabela 5), esperança de vida ao nascer e de fecundidade (Gráfico 4 e Tabela 6), bem como a relação entre essas taxas. Dessa forma, ainda que os índices de mortalidade e esperança de vida ao nascer tenham melhorado ao longo dos últimos 50 anos, as taxas de fecundidade da população brasileira reduziram-se em uma proporção superior, reduzindo, a partir da década de 1960, as taxas médias de crescimento anual.

A análise dos padrões de crescimento da população indica que o Brasil já se encontra em uma fase adiantada desse processo de transição demográfica, passando do regime antigo, de alta natalidade e alta mortalidade, ao regime atual, com baixa natalidade e

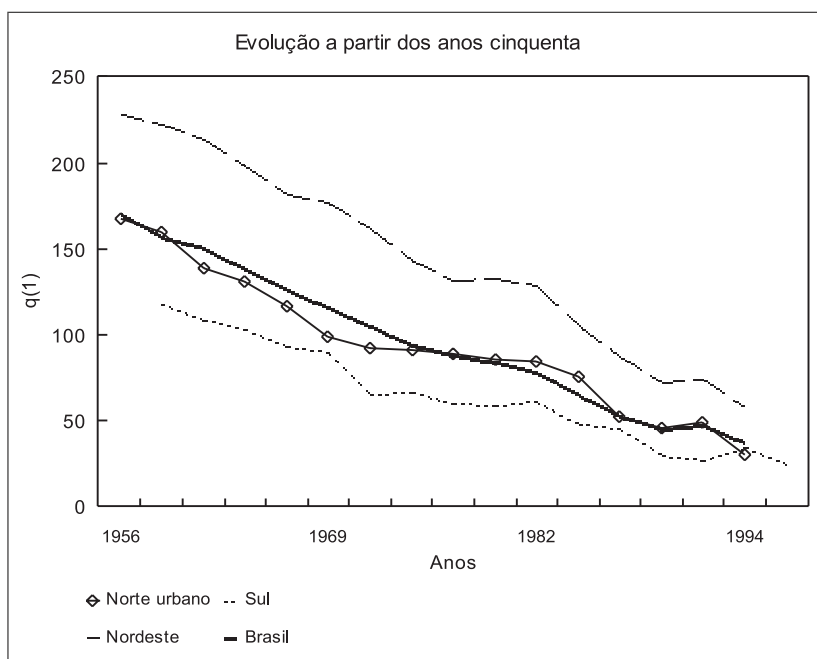


Tabela 4 - Evolução da população brasileira - 1940/2000

Anos	Total	Urbana	Taxa de urbanização
1940	41.236.315	12.880.182	31,23%
1950	51.944.397	18.782.891	36,15%
1960	70.070.457	31.303.034	44,67%
1970	93.139.037	52.084.984	55,92%
1980	119.002.706	80.436.409	67,59%
1991	146.825.475	110.990.990	75,59%
2000	169.544.443	137.697.439	81,21%

Fonte: Tabulações feitas a partir dos Dados Históricos dos Censos - IBGE

Gráfico 3 - Mortalidade infantil nas regiões brasileiras



Fonte: Brito et al 2001

Tabela 5 - Probabilidade de morrer antes de completar um ano de idade (por mil nascidos vivos) - Brasil e grandes regiões -1960/1990

REGIÃO	1960	1970	1980	1990	Redução 1960/90 (%)
Norte*	159,6	94,2	75,3	45,9	71,2
Nordeste	223,4	177,1	144,0	72,6	67,5
Sudeste	134,1	88,4	66,0	32,2	75,0
Sul	109,1	61,1	61,6	27,3	75,0
Centro-Oeste	128,9	91,1	71,1	28,9	79,2
Brasil	157,3	116,2	94,3	45,6	71,1

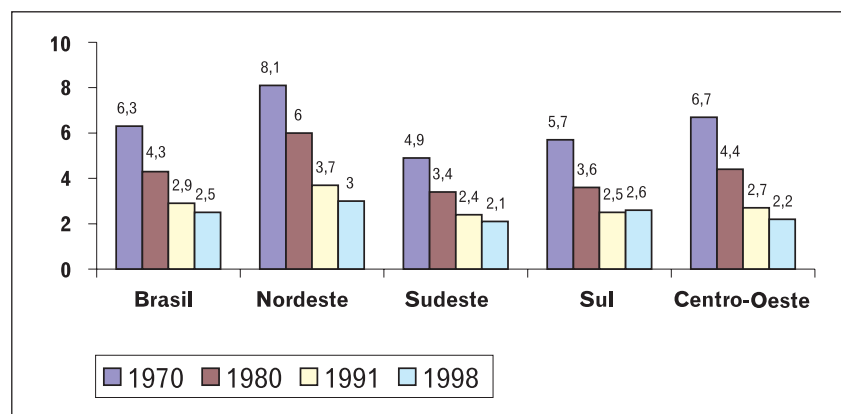
* Os dados referem-se à população urbana
Fonte: Brito et al -2001

Tabela 6 - Esperança de vida ao nascer Brasil e grandes regiões - 1940/1990

REGIÃO	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Norte*	40,69	44,59	53,36	54,63	61,31	65,97
Nordeste	36,68	38,94	40,98	45,54	56,90	59,59
Sudeste	43,53	48,95	57,18	57,30	64,54	71,02
Sul	49,19	52,82	60,32	60,03	63,47	71,47
Centro-Oeste	47,92	51,11	56,65	58,93	63,47	70,99
Brasil	41,53	45,51	51,64	53,46	61,76	66,01

* Os dados referem-se à população urbana
Fonte: Brito et al - 2001

Gráfico 4 - Taxas de fecundidade total por grandes regiões - 1970/1998



Fonte: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000

baixa mortalidade (**Gráfico 5**). A fase intermediária, com índices relativamente mais baixos de mortalidade, porém com taxas de natalidade ainda elevadas, responde pelo grande crescimento populacional ocorrido entre 1950 e 1980 (período que apresentou taxas elevadas de crescimento médio anual, variando entre 2,99 ao ano a 2,48) (**Tabela 7**).

2.2. Padrões de localização

Tão importante quanto o aumento quantitativo do contingente populacional é a mudança nas formas de localização residencial da população e os fatores condicionantes dessa alteração. A inserção do país em um processo de industrialização acelerado responde, em certa medida, às alterações ocorridas, isto é, não somente atrai população para áreas urbanas, como também induz a mudanças comportamentais na população, significando, a médio e longo prazo, reduções nos índices de fecundidade. A análise dos dados demográficos revela que esses processos ocorrem paralelos ao processo de industrialização: até 1940, 31,2% da população residia em áreas urbanas, passando para 55,9% em 1970, e 81,2% no ano 2000.

Grande parte do crescimento demográfico urbano pode ser atribuída ao êxodo rural. Este processo migratório passa a se intensificar no período chamado de “desenvolvimentismo” da economia brasileira (período compreendido entre as décadas de 1950 e 1960). Porém, nas décadas seguintes, entre 1960 e 1980, a mobilidade campo-cidade atingiu seu auge, respondendo por 53% do crescimento da população urbana.

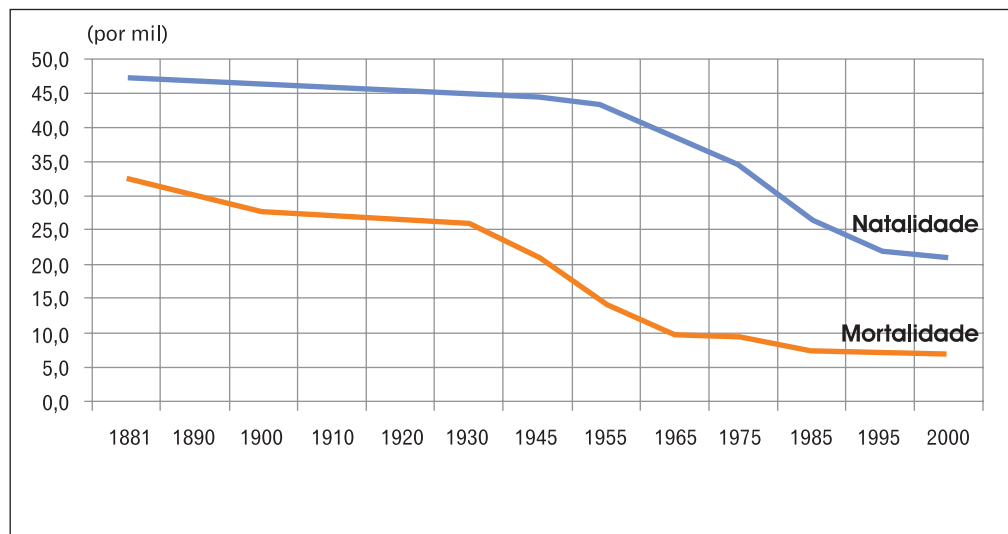
A partir desse período, intensifica-se a concentração populacional em aglomerações urbanas de médio e grande porte. As localidades com mais de 100 mil e menos de 200 mil habitantes viram seu número multiplicado por nove entre 1940 e 1980. Aquelas com população entre 200 mil e 500 mil passaram de onze em 1960, a 76 em 2000, número praticamente sete vezes maior. As cidades com mais de meio milhão de habitantes eram somente duas em 1940, 14 em 1980 e somam ao todo 31 cidades em 2000.

As cidades com mais de um milhão de habitantes, que eram apenas duas em 1960 (São Paulo e Rio de Janeiro), passam a cinco em 1970, 10 em 1980, chegando a 13 em 2000. Esses números assumem maior significação se comparados aos dados do Brasil em 1872, quando a soma da população das dez maiores cidades não chegava a um milhão de habitantes, reunindo apenas cerca de 815 mil habitantes.

Esses números apresentam uma nova realidade da macrourbanização ou da metropolização; entretanto, se forem levadas em consideração as cifras populacionais das aglomerações, ou quase conurbações, no entorno imediato desses grandes centros urbanos, teremos um cenário de concentração populacional consideravelmente aumentado.

A década de 1990 registra transformações na dinâmica migratória brasileira, com o fortalecimento de duas vertentes complementares do atual processo de distribuição espacial da população. Por um lado, observa-se a continuidade da centralidade da região Sudeste, que mantém a atratividade de imigrantes em direção tanto à sua região

Gráfico 5 - Evolução das taxas de natalidade e mortalidade no Brasil - 1881/2000



Fonte: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000

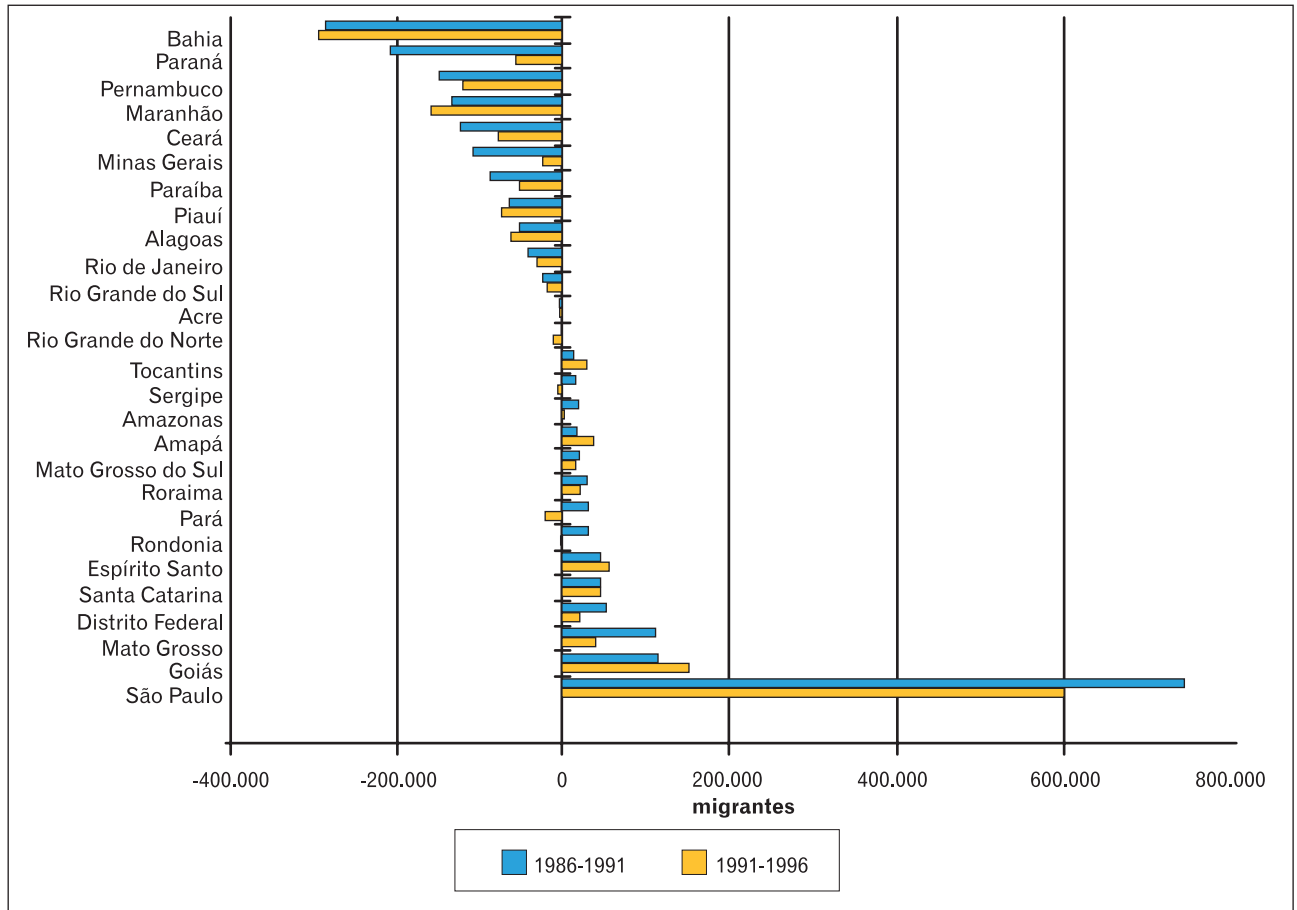
Tabela 7 - Taxa média geométrica de crescimento anual Brasil e grandes regiões - 1940/1996

Grandes Regiões	Taxa média geométrica de crescimento anual (%)					
	1940/1950	1950/1960	1960/1970	1970/1980	1980/1991	1991/1996
Brasil	2,39	2,99	2,89	2,48	1,93	1,38
Norte	2,29	3,34	3,47	5,02	3,85	2,44
Nordeste	2,27	2,08	2,4	2,16	1,83	1,06
Sudeste	2,14	3,06	2,67	2,64	1,77	1,35
Sul	3,25	4,07	3,45	1,44	1,38	1,24
Centro-Oeste	3,41	5,36	5,6	4,05	3,01	2,22

Fontes: IBGE Atlas Nacional do Brasil - 2000

metropolitana, quanto aos centros dinâmicos de médio porte. Por outro lado, os novos vetores da interiorização da migração referem-se ao conjunto que se dirige a pólos agrícolas dinâmicos, como Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Tocantins (no eixo de expansão da soja); mesmo sendo uma migração dirigida a zonas agrícolas, o produto desse processo concentrar-se-á nas periferias urbanas dessas regiões (**Gráfico 6 e Mapa 3**).

Gráfico 6 - Perda e ganho de migrantes - 1986/1996.



Fonte: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000



Mapa 3 - Balanço migratório 1986 - 1991 / 1991-1996.



Fontes: Atlas Nacional do Brasil - IBGE - 2000.

3. Indústria e urbanização

3.1. A etapa inicial

A forte associação entre urbanização e industrialização caracteriza os processos de dinâmica territorial, populacional e econômica na história do Brasil.

De uma economia de base agrária, o país transformou-se, em um espaço de tempo de 30 anos, numa sociedade altamente urbanizada e industrializada, registrando em números esta transição. No período mais dinâmico, os anos 1970, o Brasil cresceu a uma taxa anual média de 8,6%, a produção da indústria a uma taxa anual média de 9,0%, e a parcela da população urbana dentro da população total aumentou de 44% para mais de 55% (Tabela 8).

Esse processo produziu efeitos diversos sobre o ambiente natural – fruto dos impactos sobre os ecossistemas na implantação de infraestrutura e na exploração dos Recursos Naturais para a industrialização – e sobre as cidades – resultado da intensa migração de população e da nova dinâmica de instalação de atividades econômicas no espaço. As diferenças naturais foram sendo gradativamente substituídas por diferenças socioespaciais, firmando-se uma posição de destaque na localização industrial da região Sudeste e, também, na do Sul do país. Até o início da década de 1980 a industrialização difundiu-se por todas as regiões do país, podendo-se atribuir ao período de 1980 a 1995 a consolidação das mudanças nos espaços econômico, social e físico do país.

Tabela 8 - Taxas médias anuais de crescimento do PIB, agricultura e indústria, segundo décadas (em %).

Período	PIB	Agricultura	Indústria
1900/10	4,2	3	5,5
1910/20	4,2	3,8	6,2
1920/30	4,5	3,9	3,8
1930/40	4,4	2,4	7,5
1940/50	5,9	3,1	9
1950/60	7,4	4,4	9,1
1960/70	6,2	4,4	6,9
1970/80	8,6	4,7	9
1980/90	1,6	2,4	0,2
1990/96	2,8	4,1	2
1900/80	5,7	3,7	7,1
1900/96	5	3,6	6

Fonte: Bonneli & Gonçalves - 1998.

As conexões inter-regionais fortaleceram-se com os intensos fluxos de pessoas e mercadorias gerados pela conjugação urbanização - industrialização e pelo desenvolvimento do turismo interno, que utilizou o expressivo patrimônio natural e cultural do país para estruturar-se no rol das novas atividades trazidas neste processo (Santos, 2000).

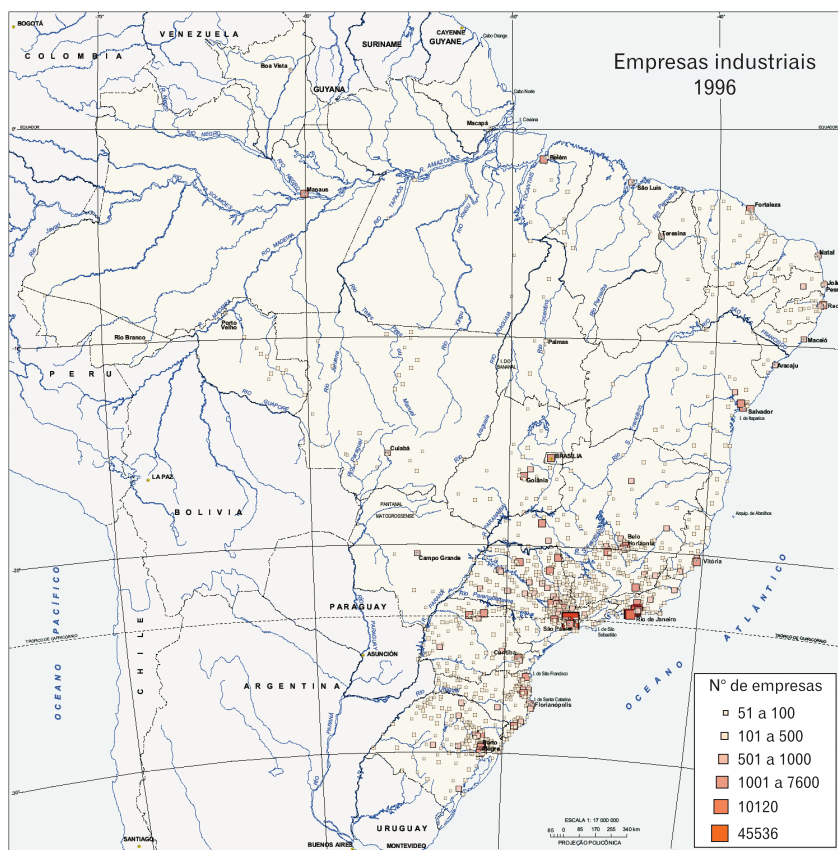
Em termos da interface entre o binômio – urbanização-industrialização com os ecossistemas, os reflexos no espaço físico e na integridade dos recursos naturais revelaram um quadro de significativos impactos, sendo que seus efeitos só não foram mais profundos e abrangentes devido a queda do ritmo de crescimento econômico registrado nos anos 1980.

3.2. Mudanças na estrutura produtiva

Nos primeiros anos da década de 1980, o desenvolvimento industrial brasileiro experimentou um extenso processo de ajustamento, que teve início simultaneamente com a crise da dívida externa. A indústria brasileira sofreu impactos sucessivos, decorrentes das fases de recessão, estagnação e superinflação que se alternaram na vida econômica brasileira.

Observou-se neste período, uma redução no tamanho relativo das indústrias tradicionais, compensada pelo avanço de segmentos dinâmicos como o setor de material elétrico e o de material de transporte. Ambos os movimentos aproximaram a estrutura industrial brasileira daquela observada nas grandes economias desenvolvidas, as quais apresentavam um certo equilíbrio entre três grandes grupos de gêneros industriais: tradicionais: (i) aquelas de implantação mais antiga, em geral produtoras de bens

Mapa 4 - Localização das empresas industriais - 1996



Fontes: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000

de consumo não duráveis; (ii) aquelas produtoras de bens intermediários modernos (metalúrgicos, químicos, plásticos, materiais de construção, papel e borracha) e (iii) aquelas produtoras de bens de capital e da maior parte dos bens duráveis de consumo (o chamado complexo metal-mecânico) (Bonelli, 1999).

A partir da segunda metade da década de 1990, a nova dinâmica econômica instaurada no mundo conduziu ao atual contexto urbano – industrial do Brasil, refletindo na organização do espaço e nas relações entre mercados, as inovações trazidas pela globalização, que surgiram e se somaram às heranças materializadas nas fases anteriores (Mapa 4).

Essas transformações, registradas na estrutura produtiva brasileira, iniciaram-se com o impacto da transnacionalização da produção mundial, tiveram continuidade com a abertura econômica do país e, finalmente, consolidaram-se com a estabilidade monetária e a mudança recente do padrão cambial. Três processos destacaram-se na internacionalização da economia do país: a privatização das empresas públicas que operavam na infra-estrutura e na fabricação de matérias primas; a compra de grandes e médias empresas nacionais por grupos estrangeiros interessados no mercado brasileiro; e, finalmente, a expansão do investimento das empresas globais que já tinham produção local (Dupas, 2001).

Acompanhando a trajetória das economias capitalistas internacionais, as empre-

Tabela 9 - Estrutura da produção industrial brasileira nos anos selecionados (em % do valor da produção corrente).

Gêneros e Grupos	1920	1940	1950	1960	1970	1975	1980	1985	1990
Tradicionais	89,67	79,65	74,05	56,19	48,09	34,07	35,15	35,64	39,06
Madeira	4,04	2,41	3,39	2,64	2,29	2,21	2,05	1,19	1,01
Mobiliário	1,27	1,38	1,66	1,84	1,78	1,55	1,19	1,16	0,99
Couros e Peles	2,35	1,95	1,52	1,08	0,66	0,49	0,49	0,60	0,53
Farmacêutica	0,76	1,44	1,93	1,95	2,14	1,53	1,11	1,15	1,18
Perfumaria	2,52	1,77	1,73	1,52	1,39	1,02	0,82	0,84	0,79
Têxtil	25,20	20,61	18,69	12,54	9,29	1,85	6,50	5,77	5,23
Vestuário	7,70	6,20	4,34	3,41	3,38	3,48	3,50	4,34	4,09
Alimentos	37,35	36,17	32,02	24,15	20,21	16,36	14,05	15,81	18,81
Bebidas	4,40	2,24	3,13	2,37	1,88	1,28	1,07	1,06	1,15
Fumo	3,34	1,53	1,38	1,12	0,96	0,79	0,55	0,60	0,61
Editorial	...	3,15	2,83	2,28	2,52	2,20	1,63	1,32	2,39
Diversos	0,74	0,80	1,43	1,29	1,59	1,31	1,49	1,80	2,28
Dinâmicas - A	9,06	16,13	21,09	30,19	33,32	43,78	43,96	44,28	43,10
Minerais Não-Metálicos	2,55	3,52	4,51	4,52	4,17	4,06	4,25	3,02	2,92
Metalurgia	3,18	5,41	7,60	10,53	12,47	13,46	13,9	13,99	13,12
Papel e Papelão	1,19	2,11	1,99	2,97	2,44	2,37	2,72	2,81	2,82
Borracha	0,12	0,50	1,61	2,53	1,70	1,62	1,52	1,66	1,67
Química	2,02	4,59	5,18	8,96	10,89	15,5	19,52	20,88	20,92
Plásticos	0,20	0,68	1,65	6,77	2,05	1,92	1,65
Dinâmicas - B	1,27	4,24	5,31	13,62	18,61	22,15	20,89	20,08	17,82
Mecânica	0,07	0,91	1,60	2,85	5,70	8,02	7,69	6,85	5,99
Material Elétrico	...	0,79	1,40	3,98	4,71	5,06	5,26	5,80	5,38
Material de Transporte	1,20	2,54	2,31	6,79	8,20	9,07	7,94	7,73	6,45
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Bonelli - 1998

sas nacionais alternam curtos períodos recessivos com curtos períodos de crescimento (**Tabela 9**): a produção industrial caiu na década de 1980 cerca de 2%, acumulados, ao passo que o PIB aumentava apenas 16,8%, o que em média representa 1,56% ao ano. O padrão de crescimento dos anos 1990 caracteriza-se por dois subperíodos distintos em termos de crescimento econômico. Entre 1990 e 1993 o clima recessivo atravessado pela economia brasileira resultou em uma taxa média de crescimento do PIB de apenas 1,2% ao ano, enquanto esta taxa para a indústria era de 0,3%. No período entre 1993 e 1997, o PIB expandiu-se de forma bem mais favorável, atingindo uma taxa de crescimento pouco superior a 4,4% ao ano em média, enquanto para a indústria esta taxa foi de 3,8% (IBGE, 2000).

3.3. Atividades econômicas na nova industrialização

Também o perfil da atividade industrial modificou-se introduzindo novas atividades na economia urbana e na pauta

das exportações (**Gráfico 7**). A atividade terciária vem registrando um desempenho extraordinário, estreitando-se a atividade produtiva e ampliando o rol de ofertas às demandas advindas do processo de globalização. A sua crescente importância na economia urbana é registrada a partir do processo de abertura externa, quando os movimentos de terceirização e alteraram a estrutura produtiva tradicional. O crescimento do setor terciário nesta etapa foi significativo, sendo sua participação na formação do PIB de 59,7% (IBGE, 2000).

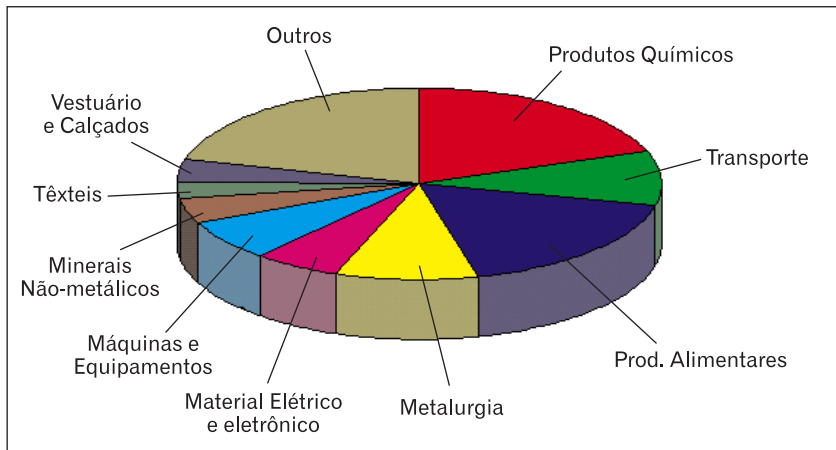
Intrasetorialmente, observa-se o enxugamento da parcela relativa a instituições financeiras, desde 1994, e a ampliação da parcela relativa a outros serviços, sobretudo aqueles vinculados à infra-estrutura, como é o caso dos serviços de telecomunicações. Este segmento, depois de se expandir cerca de 2,5 vezes nos anos 1980, acumulou um crescimento de mais de 120% nos seis primeiros anos da última década.

Alguns setores como o turismo e o entretenimento desta-

caram-se significativamente no conjunto e, nesta nova fase, reforçam os fluxos e os intercâmbios no espaço nacional, cujas bases haviam sido lançadas no período da modernização da economia. Particularmente, o turismo experimenta uma expansão significativa em termos das alternativas que passa a oferecer e da

sua difusão pelo território, responsável também por alavancar a atividade de entretenimento (**Mapa 5**).

Gráfico 7 - Valor da transformação industrial - 1998.

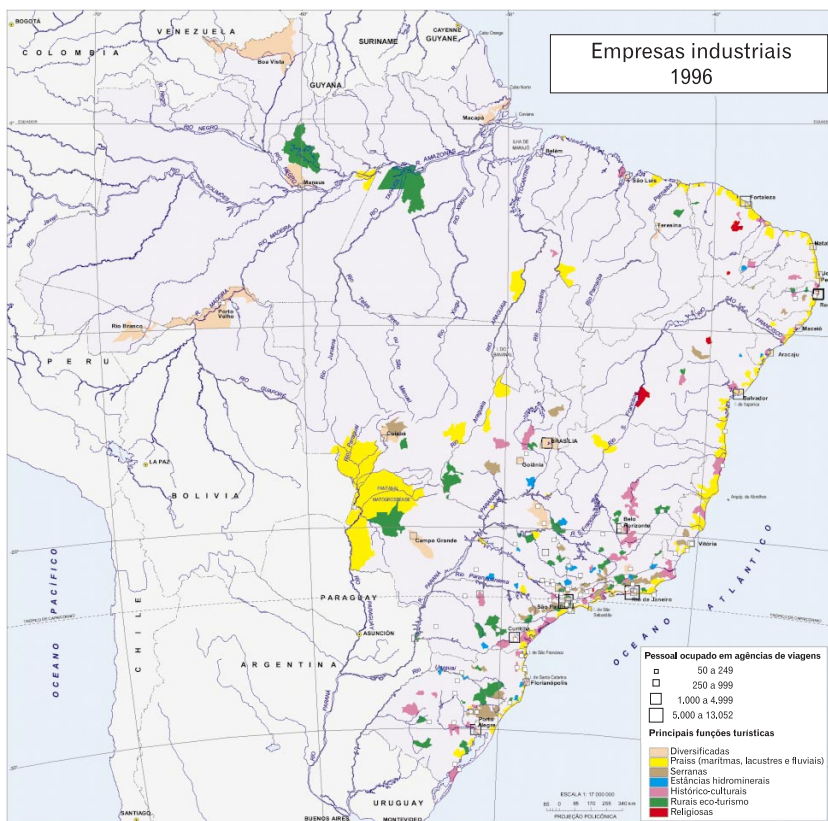


Fonte: CNI - Confederação Nacional da Indústria - 2002

Por sua vez, a maior concentração das vendas de produtos industrializados revela também as transformações da economia e da urbanização no Brasil: em 1986, os 15 setores de maior destaque representavam 61% destas vendas, e em 1996, 75% (IBGE, 2000).

O avanço no setor automobilístico se relaciona tanto à expansão urbana, quanto à exportação – ocupando o primeiro lugar no ranking do período analisado. A expansão urbana influenciou também para o bom desempenho registrado nas vendas do setor papel, editorial e gráfico, que alcançou 2,77% das vendas de toda a indústria em 1996. Outros indicadores da ampliação do mercado de consumo urbano representam as boas performances alcançadas pelos setores de alimentos industrializados e bebidas e de material elétrico, eletrônico e de comunicações (IBGE, 2000).

Mapa 5 - Expansão do turismo / tipologia dos municípios turísticos



Fontes: IBGE - Atlas Nacional do Brasil - 2000

Esses registros ressaltam a estreita vinculação entre os processos de urbanização e industrialização e auxiliam na análise sobre as pressões que produzem sobre o meio ambiente, objeto da seção 4.1 deste capítulo.

3.4. Industrialização e reorganização espacial

As modificações na estrutura produtiva internacional vêm provocando intensa reformulação na lógica de localização espacial das indústrias e de suas atividades complementares. A nova ordem espacial instaurada mundialmente conduz o esvaziamento das grandes metrópoles mundiais de suas atividades industriais tradicionais, substituindo-

as por uma variedade de serviços que atendem às unidades produtivas implantadas dentro e fora do país.

No plano do espaço nacional, a tendência de localização ditado internacionalmente é a concentração de empresas do terciário nas cidades metrópoles, e da desconcentração de unidades produtivas em cidades médias ou em regiões.

Embora os dados estatísticos ainda não registrem estes movimentos recentes da localização industrial, estudos específicos demonstram que as duas maiores metrópoles brasileiras – São Paulo e Rio de Janeiro – declinaram de 38,6% do PIB, para 31,7% entre 1975 e 1996 (IBGE, 2000).

As Regiões Metropolitanas adquirem um novo papel nesse movimento, atrain-

Box 1 - Estratégias recentes de localização industrial

Seguindo as tendências da economia da globalização, as metrópoles brasileiras apresentam redução nas atividades produtivas industriais e crescimento do setor de serviços. Conforme descrito por Geiger (2000), as empresas, principalmente as transnacionais, vem transferindo suas unidades produtivas das metrópoles para cidades médias e pequenas, acompanhando as tendências dos países desenvolvidos. Um exemplo desta nova espacialização industrial é o caso da concentração de indústrias automobilísticas em Resende e Porto Real, no Rio de Janeiro; e Betim e Juiz de Fora, em Minas Gerais.

O eixo Rio de Janeiro - São Paulo reforça a ligação entre estes dois pólos de serviços através da ocorrência de atividades industriais nos municípios de médio e pequeno portes localizados entre eles. Esses empreendimentos, entretanto, mantêm suas sedes administrativas e gerenciais, e suas referências em termos de serviços nas metrópoles.

do para seu entorno a localização de unidades produtivas transnacionais ou de empresas de serviços, o que conduz à sua valorização ou remodelação para adequação aos novos requisitos.

No Brasil, as empresas transnacionais vêm retirando suas unidades produtivas do interior das metrópoles nacionais, optando pela sua localização em cidades médias e pequenas. As grandes cidades – principalmente as capitais estaduais, acrescentam à sua hegemonia regional um papel nacional, enquanto, paralelamente, concentram-se os papéis informacionais e de decisão política.

No período de 1980 a 1985, enquanto o Brasil cresceu a uma taxa anual de apenas 1,27%, a maioria das 13 metrópoles e dos 16 centros regionais cresceram a taxas bem superiores: 9 capitais da categoria “centros regionais” cresceram a taxas superiores a 3,0% anuais e, no caso de centros “sub-regionais”, 13 destes registraram taxa de crescimento acima da média nacional dos últimos 20 anos (IBGE, 2001).

No plano do espaço local, novos usos se instalam e as cidades, para competirem mundialmente, necessitam altos investimentos em infra-estrutura de telemática, em função da demanda de instalação de grandes conglomerados empresariais.

3.5. Indústria e meio ambiente: nova interface

No processo de internacionalização da economia, os recursos naturais – fonte básica de receitas de exportação dos países da periferia – passaram a ser submetidos a uma crescente deterioração de seu poder de troca em função da maior velocidade de incorporação tecnológica dos serviços e produtos industrializados.

Ao contrário da industrialização do pós-guerra, altamente consumidora de recursos naturais – matérias-primas, *commodities* e energéticos, o novo padrão de crescimento caracteriza-se por uma demanda elevada de informação e conhecimento, com diminuição relativa do consumo de recursos ambientais e de produção de efluentes poluidores. O modelo de industrialização adotado naquele período no Brasil, apesar de ter incorporado padrões tecnológicos reconhecidos como avançados para a base nacional, não se fez acompanhar de uma política de proteção ambiental baseada em princípios de sustentabilidade e de administração de interesses divergentes.

A rápida implantação da matriz industrial internacional no Brasil internalizou vetores produtivos (químico-petroquímica, metal, mecânica, indústria de material de transporte, indústria madeireira, papel e celulose e minerais não-metálicos) com uma forte carga de impacto sobre o meio ambiente. Este impacto, abs-

o estado das áreas urbanas e industriais

traindo-se das especificidades de cada ecossistema, depende, por sua vez, de fatores como a natureza da estrutura industrial em relação ao meio natural, da intensidade e concentração espacial dos gêneros e ramos industriais e do padrão tecnológico do processo produtivo (**Mapa 6**).

No atual momento, as novas dimensões abertas pela computação e pela bioengenharia alteraram fundamentalmente o conceito de apropriação dos Recursos Naturais. A desagregação e o processamento dos códigos genéticos revalorizaram as Reservas Biológicas, que se converteram em valiosíssimas fontes de informação genética.

A substituição da antiga forma de concentração de estabelecimentos industriais em distritos localizados na periferia das cidades pólo ou nas regiões metropolitanas também estabelece uma nova forma de relação entre produção e meio ambiente. As mudanças na espacialização e na especialização das atividades produtivas definidas pela mundialização da economia rebatem no espaço local e regional, resultando em outros tipos de impactos ambientais, e requerendo nova forma de resposta na adoção da política ambiental.

4. Análise da qualidade ambiental urbana

As mudanças e tendências recentes da rede de cidades no Brasil apontam para um conjunto de problemas ambientais urbanos comuns, que pressionam a base de recursos naturais. Entre as questões que afetam o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras destacam-se as relacionadas ao acesso à terra, uso e ocu-

pação do solo, saneamento ambiental, transporte urbano e desenvolvimento das atividades econômicas.

O processo de expansão urbana nas últimas quatro décadas, fruto de um intenso êxodo rural e de disparidades regionais de renda, determinou a ocupação desordenada do solo urbano, exercendo pressão sobre os governos pela implantação de serviços e infra-estrutura. Esse processo – tendo coincidido com a deterioração progressiva das finanças públicas, deixou sem atendimento muitas das demandas da sociedade, contribuindo para agravar a situação nas metrópoles e em outras grandes cidades.

4.1. Acesso à terra e déficit habitacional

O número de moradores em favelas chegou a mais de 5 milhões em 1991. As favelas vêm se ampliando em todas as áreas, mesmo naquelas onde há uma redução acentuada das taxas de crescimento da população como um todo. As favelas crescem especialmente no Nordeste (aumento de 15,24% para 25,75%) e

Mapa 6 - Urbanização do território / adensamentos urbanos - 1996.



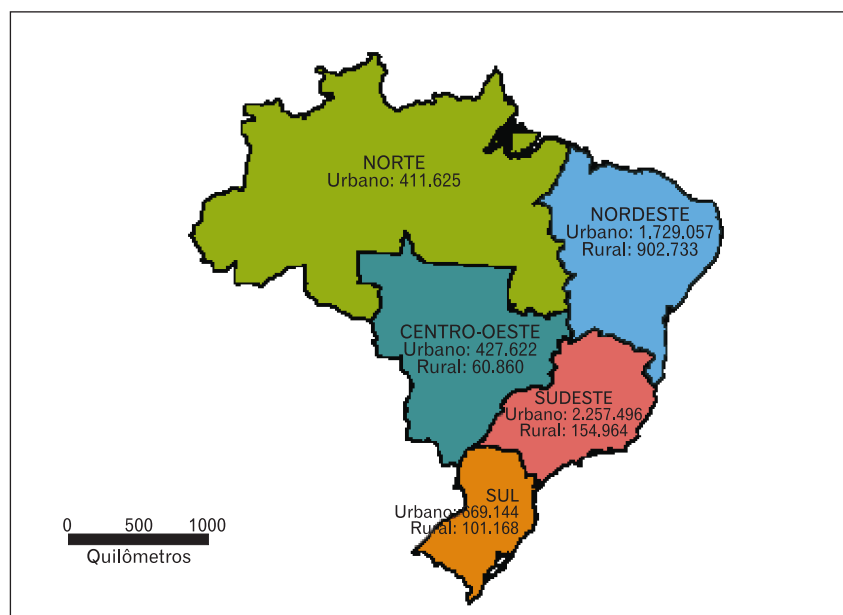
Fontes: Atlas Nacional do Brasil - IBGE - 2000

na região Norte (de 3,15% para 9,52%). Em algumas cidades, quase a metade do espaço construído está na esfera do irregular e do informal, envolvendo questões desde a insegurança da construção, às formas de ocupação de áreas vulneráveis. A irregularidade fundiária representa obstáculos ao acesso ao crédito e aos programas habitacionais oficiais. A invasão de áreas públicas, sobretudo ao longo de rios, córregos e encostas, embora seja um problema dramático, sobretudo nas metrópoles e grandes conurbações, já se faz sentir também em cidades de porte médio (MMA, 2000 A).

As dificuldades de acesso à terra urbana e a má distribuição de renda resultam em um déficit habitacional no Brasil de 6.656.526 de unidades em 2000 - cerca de 29,3% ou 1.951.677 unidades nas regiões metropolitanas, 2,54 milhões nas demais áreas urbanas e 1,645 milhão nas áreas rurais. O déficit cresceu no período para 665 mil unidades, das quais 200 mil nas áreas metropolitanas, 450 mil nas demais áreas urbanas e 15 mil nas áreas rurais. Estima-se que o déficit habitacional corresponde a 11,5% do estoque de domicílios permanentes das regiões metropolitanas, 13% das demais áreas urbanas e 21,4% das áreas rurais. A região Nordeste lidera a demanda habitacional, com necessidades estimadas em 2.631.790 unidades. Vem a seguir o Sudeste com 2.412.460. As duas regiões representam 75,8% do déficit habitacional brasileiro, com a distinção de que, na primeira, há parcela expressiva do problema a ser equacionada em áreas rurais (Fundação João Pinheiro, 2001) (**Mapa 7**).

A carência de infra-estrutura, que em 1991 foi estimada em 4.652.611 domicílios em todo o Brasil, reduziu-se para 3.046.334 em 2000. Essa redução aponta para uma ligeira melhoria, de forma generalizada, das condições de serviços básicos, levando a uma diminuição das pressões sobre o meio ambiente (contaminação dos corpos d'água, do solo e incidência de doenças devidas à falta ou ineficiência dos serviços de infra-estrutura).

Mapa 7 - Estimativa do déficit habitacional por situação de domicílio segundo grandes regiões - Brasil - 2000.



Fonte: Dados básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 2000; Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) - 1999 (microdados)
Elaboração: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatística e Informações (CEI)

4.2. Saneamento ambiental

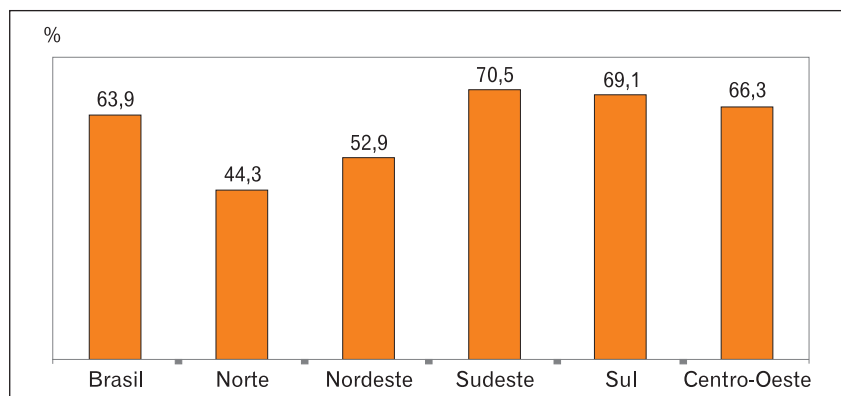
No Brasil, 63,9% dos domicílios são atendidos por serviços de abastecimento de água (**Gráfico 9 e Mapa 8**). A população não atendida, ou atendida em condições precárias, localiza-se nas áreas periféricas e faveladas das cidades. A região Sudeste é a que apresenta melhor situação, tendo 70,5% dos domicílios atendidos por abastecimento de rede geral. A região Norte é a que se encontra em situação de maior precariedade de domicílios atendidos, com menos da metade dos domicílios atendidos. Como alternativa de abastecimento para os domicílios não atendidos pela rede geral de abastecimento têm-se os poços ou nascentes, com e sem canalização interna. O abastecimento por poços ou nascentes, no entanto, oferecem maiores riscos de contaminação da água, principalmente em áreas não atendidas pela rede de esgotamento sanitário, onde a população utiliza as fossas com infiltração para o solo. Dentre as regiões metropolitanas, Fortaleza é a que apresenta o menor percentual de domicílios abastecidos por água proveniente de rede geral - 77,1%.

No que se refere ao esgotamento sanitário (**Mapa 9**), tem-se que somente 31% da população brasileira estão atendidos, e apenas 8% desses esgotos produzidos têm tratamento adequado. É na situação do esgotamento sanitário que reside um dos maiores desafios postos às políticas públicas governamentais, tendo em vista suas implicações sobre a população e o meio ambiente. Deve-se atentar que os investimentos realizados para que se atingisse 91,1% dos domicílios atendidos com água pela rede geral, implicaram em contrapartida na mesma quantidade de efluente em esgotamento sanitário. Em 1999, 52,5%

o estado das áreas urbanas e industriais

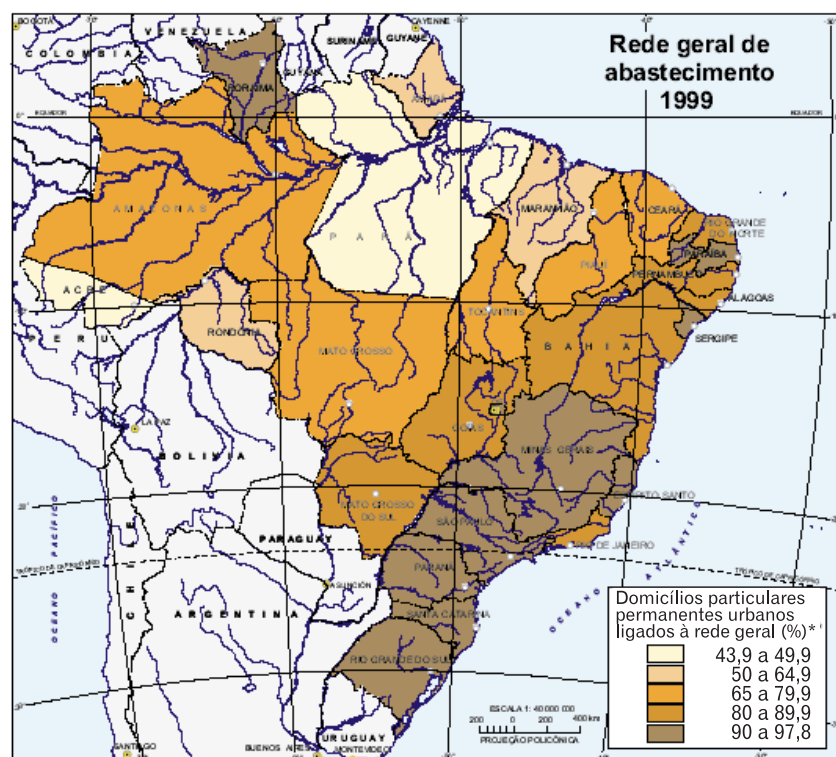
dos domicílios urbanos utilizam a rede geral de esgotamento; 23,1% fossas sépticas; 12,1% fossas rudimentares; e 6,1% utilizam-se de valas ou destinam seu esgotamento diretamente para corpos d'água (rios, mares, lagoas etc.). A região Sudeste aparece com o maior percentual de domicílios urbanos ligados à rede geral (78,8%) e região Norte com o menor (8,2%). Nas regiões metropolitanas os níveis de atendimento não seguem a relação verificada nas regiões Norte e Sudeste (IBGE, 2001).

Gráfico 9 - Domicílios abastecidos por rede geral, segundo as grandes regiões - Brasil - 2000.



Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE - 2002

Mapa 8 - Urbanização e meio ambiente rede geral de abastecimento 1999.



Fonte: Atlas Nacional do Brasil - IBGE - 2000

O padrão de atendimento pela rede geral se altera na Região Metropolitana de Porto Alegre, que tem o menor percentual de domicílios ligados à rede geral (4,9%), bem abaixo da Região Metropolitana de Belém (7,7%). Porém, as informações de Porto Alegre não representam necessariamente uma situação negativa, pois refletem uma política de incentivar a disseminação do uso das fossas sépticas, visto que o esgotamento para as redes coletoras sem tratamento é potencialmente mais prejudicial para o meio ambiente, hipótese que se evidencia pelos indicadores de saúde e qualidade de vida da região Metropolitana de Porto Alegre, bem acima da média nacional (IBGE, 2001).

O esgoto doméstico é a origem dos três mais sérios problemas de poluição da água no Brasil: coliformes fecais, poluição orgânica (DBO) e fósforo. Apesar da produção de coliformes e DBO ser, a grosso modo, constante por pessoa, a produção domiciliar de fósforo difere significativamente das áreas rurais para as áreas urbanas, devido ao uso muito intensivo de detergentes fosforados nessas últimas.

Os coliformes fecais e outros patogênicos nos esgotos são a maior fonte de mortalidade e morbidade, particularmente, de crianças. Para reduzir a ameaça primária à saúde humana, a ação mais importante é, portanto, a coleta e transporte do esgoto para longas áreas residenciais, seja por redes de esgotos ou por remoção periódica nas manutenções de fossas sépticas (IBGE, 2001).

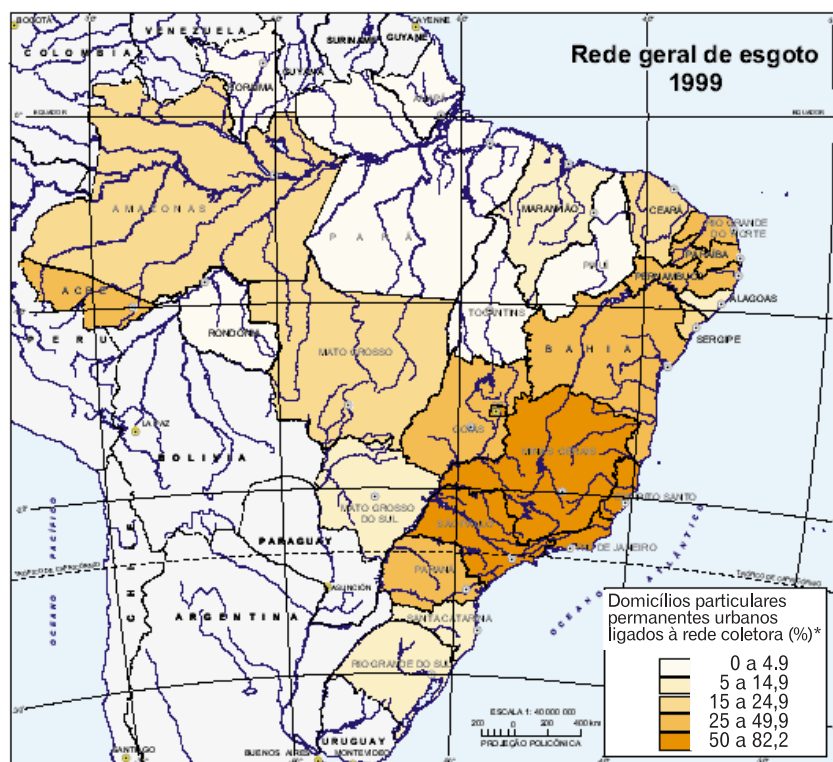
Com relação à drenagem, a maioria dos municípios brasileiros possui algum serviço de drenagem urbana (78,6%), independentemente da extensão de suas redes e da eficiência dos sistemas

como um todo. Resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2000 – revelam que a distribuição da rede de drenagem é mais favorável às áreas mais desenvolvidas. No caso da região Sul, 94,4% dos municípios possuem rede de drenagem urbana, enquanto que este dado para a região Norte é de apenas 49,4%. O Gráfico 10 da PNSB 2000 ilustra esses dados do serviço de drenagem por região, revelando as disparidades regionais neste tema.

Os cursos d'água permanentes são os corpos receptores mais utilizados pelos municípios como sistema de drenagem (75,7%). O Gráfico 11 corrobora esta afirmação para todas as regiões do país, demonstrando ainda que sistemas alternativos – como os reservatórios de acumulação – constituem iniciativa incipiente quantitativamente, utilizados em apenas 7,5% dos municípios brasileiros (PNSB, 2000).

No que se refere aos resíduos sólidos, estima-se que a coleta de lixo domiciliar no país seja de mais de 100 mil toneladas diárias (Mapa 10). Cerca de 90,7% dos domicílios urbanos brasileiros são atendidos pelos serviços de coleta de lixo, embora muitos operem de maneira irregular e incompleta. As características urbanas de adensamento espacial e a composição do

Mapa 9 - Urbanização e meio ambiente -rede geral de esgoto 1999.



Fontes: Atlas Nacional do Brasil - IBGE - 2000

lixo por resíduos perecíveis recomendam a coleta direta, por afastar os riscos de contaminação e o mau cheiro das moradias. A região Norte é a que apresenta o menor percentual de serviço de coleta de lixo domiciliar urbano (85%) e a região Sul fica com o melhor nível de atendimento do país (96,8%) (Tabela 10). Dentre as regiões metropolitanas, Porto Alegre é a que apresenta a maior cobertura de serviço de coleta de lixo, atendendo a 96,7% dos domicílios, e Recife, a menor cobertura, 76,9%. Do total dos resíduos sólidos coletados, estima-se que apenas 28% têm destinação adequada. Os 72% restantes são dispostos em lixões a céu aberto ou jogados em vales e rios (IBGE, 2001).

No elenco de fatores do saneamento ambiental que pressionam o meio urbano

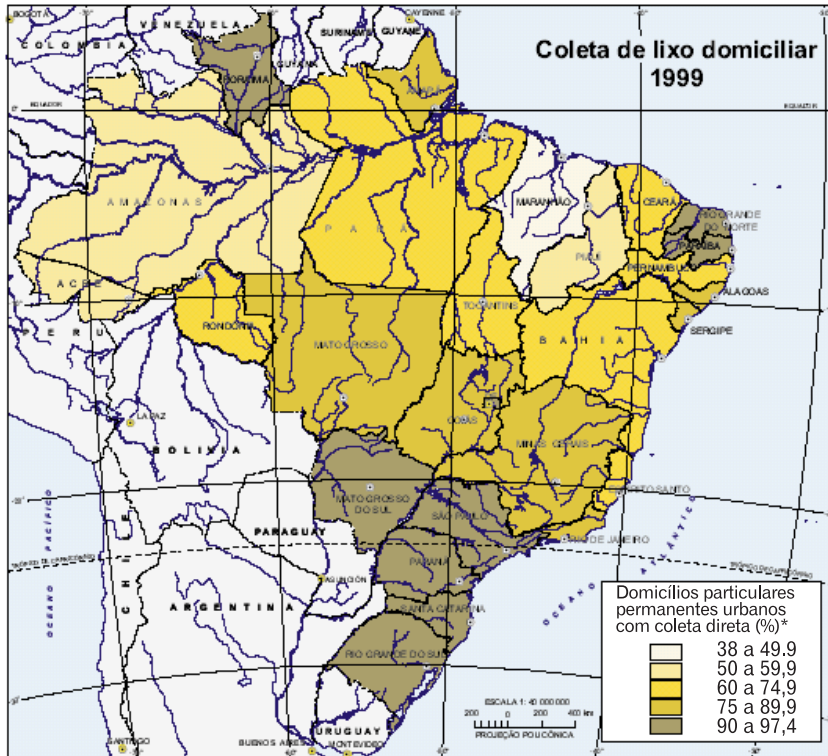
Tabela 10 - Domicílios por condição de saneamento e luz elétrica (%) - Brasil - 1999

Brasil e Grandes Regiões	Água canalizada e rede geral de distribuição	Esgoto e Fossa Séptica ⁽¹⁾	Lixo Coletado ⁽¹⁾	Luz Elétrica ⁽¹⁾
Brasil	63,9	52,8	79,9	94,8
Norte	44,3	14,8	81,4	97,8
Nordeste	52,9	22,6	59,7	85,8
Sudeste	70,5	79,6	90,1	98,6
Sul	69,1	44,6	83,3	98
CentroOeste	66,3	34,7	82,1	95

(1) Exclusiva a população rural da região Norte.

Fonte: Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1999 - IBGE - 2000 e Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE - 2002

Mapa 10 - Urbanização e meio ambiente - coleta de lixo domiciliar - 1999.



Fontes: Atlas Nacional do Brasil - IBGE - 2000

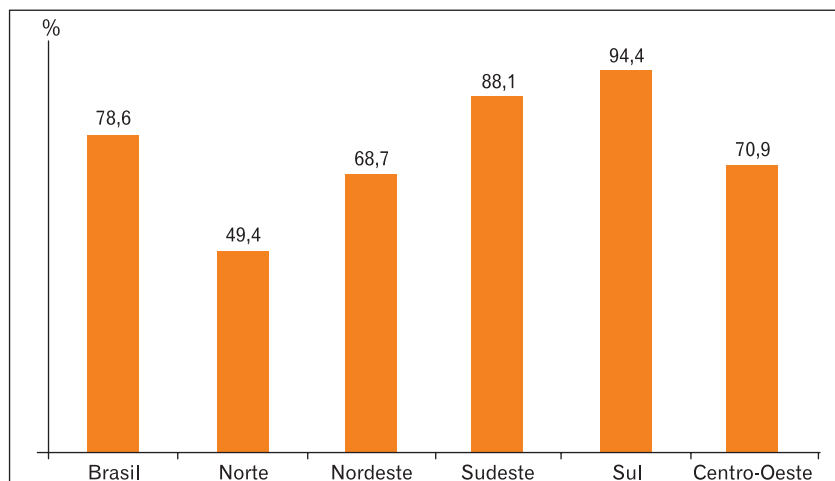
tem-se ainda o insuficiente tratamento dado às questões de drenagem urbana, responsáveis por enchentes periódicas. Na maioria das cidades, as ações de planejamento não dão conta de prevenir os efeitos das chuvas, seja por realizar obras paliativas de contenção de rios com regime habitual de cheia, na tentativa de impedi-los de extravasar para as várzeas que pertencem ao seu domínio, seja por não prever corretamente a manutenção de áreas para a retenção natural e percolação lenta das águas pluviais para o lençol freático. É insuficiente o número de parques, áreas verdes e parques lineares em fundos de vales, que deveriam ter-se somado à preservação das várzeas, com destinação de usos adequados a este fim.

4.3. Transporte urbano

A caótica situação dos transportes urbanos, especialmente nas metrópoles, evidencia uma queda constante do índice de mobilidade da população e o crescimento da taxa de motorização, com a preponderância do transporte individual sobre o transporte coletivo. Por sua vez, a distribuição dos modais motorizados indica a destacada importância que assume o ônibus como transporte de massa, tendo em vista a suspensão ou insuficiência dos investimentos em ferrovias ou em metrô.

Nas regiões metropolitanas brasileiras, a mobilidade mal chega a 60% da média mundial. O tempo de deslocamento residência-trabalho-residência tem aumentado significativamente. A proporção habitantes/veículo em São Paulo, por exemplo, passou em 20 anos (1977/97) de 6 x 1 para 2 x 1. A velocidade média dos ônibus em 10 anos baixou de 22 para 15 quilômetros por hora. A taxa de motorização

Gráfico 10 - Municípios com serviço de drenagem urbana, segundo as grandes regiões - Brasil - 2000



Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE - 2002

no país passou de 72 habitantes/automóvel em 1960, para pouco mais de cinco em 1998 e deve chegar a 4,3 em 2005. A quantidade média diária de viagens por habitante tende a subir de 1,5 em 1995, para 1,7 em 2005 (MMA, 2000 A).

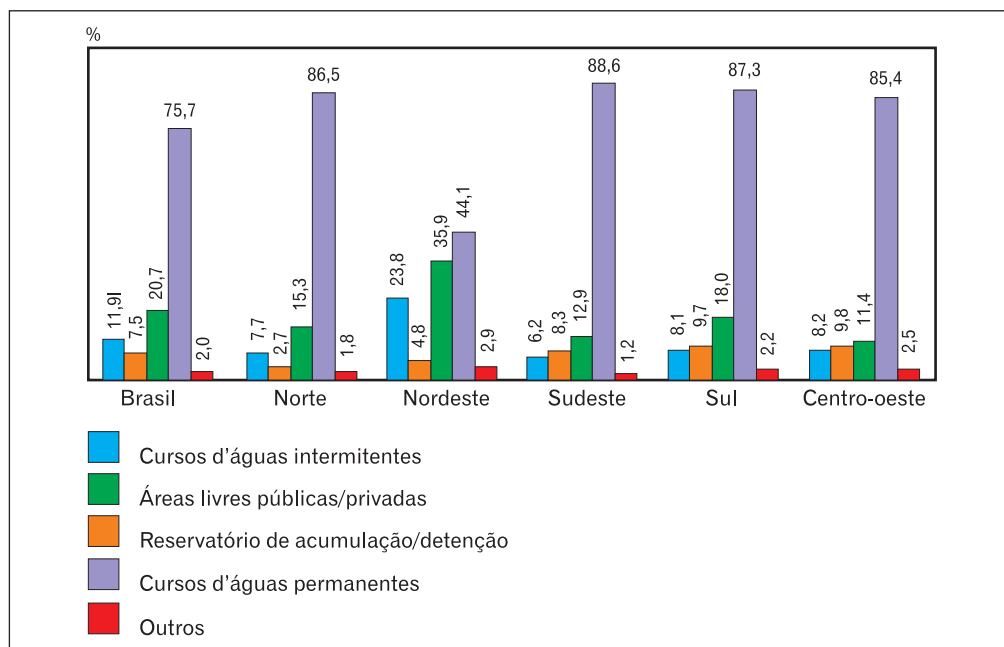
Os transportes são reconhecidos como uma das principais fontes de poluição do ar no ambiente urbano, podendo adquirir proporções comprometedoras da saúde pública quando a dispersão dos gases produzidos e do material particulado é prejudicada pela não incidência dos ventos. Conforme estudos feitos sob o patrocínio do Banco Mundial, 20% dos poluentes na atmosfera da Região Metropolitana do Rio de Janeiro são de responsabilidade dos transportes¹.

A impermeabilização do solo e também a ocupação indevida dos fundos de vales são responsáveis, em grande parte, pelo problema periódico – a cada estação chuvosa, das inundações, congestionamentos, paralizações do trânsito e ameaças a populações em áreas de risco. As obras de canalizações e retificações de rios executadas até hoje só agravam o problema, pois levam mais água, e mais depressa, para esses cursos, funcionando como transferência de área de inundação (MMA, 2000).

4.4. Desenvolvimento econômico

Além das pressões sobre o meio ambiente causadas pelas carências de saneamento, de transporte, de habitação, constitui outra fonte importante de pressão a poluição provocada pelo desenvolvimento das atividades econômicas, destacadamente aquelas de origem industrial. As (i) emissões de material orgânico, de nutrientes e

Gráfico 11 - Pontos de lançamento da rede de drenagem, por tipo, segundo as grandes regiões - Brasil - 2000



Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - IBGE - 2002

Box 2 - Modelo de transporte público

O prefeito de Curitiba descreve sua cidade como “um modelo urbano tanto para países desenvolvidos como para aqueles em desenvolvimento”. O seu sistema de transporte urbano, incentiva o desenvolvimento residencial e de negócios harmonizando-se com os planos urbanísticos e o zoneamento da cidade. Em 1973, o Instituto de Pesquisas e de Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC - desenvolveu ônibus especiais desenhados para transporte de massa. Posteriormente adaptados e expandidos para responder ao crescimento das necessidades populacionais nos anos 80 e 90, o sistema transporta hoje dois milhões de pessoas por dia. A rede de transportes fornece quatro alternativas modais de transporte integrados dentro de 12 municípios da região metropolitana. O uso em massa do sistema de transporte público em Curitiba reduziu o número de veículos nas ruas, diminuindo os níveis de poluição do ar, a incidência de *smog* (fumaça e neblina), e reduzindo os riscos de doenças respiratórias. Curitiba também tornou-se a primeira cidade no Brasil a utilizar combustível menos poluente, o que diminuiu em mais de 43% as emissões de partículas atmosféricas.

Fonte: Taniguchi, 2001

¹ Ver “Política de transportes de passageiros para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro – 2000”

o estado das áreas urbanas e industriais

metais pesados para os rios, baías, e praias; (ii) as emissões de material particulado e gases para a atmosfera; (iii) a gestão inadequada de resíduos sólidos, principalmente os perigosos e (iv) a produção e consumo de energia poluente e contaminam as águas superficiais e subterrâneas, o ar e o solo, comprometendo a qualidade ambiental urbana. Este comprometimento afeta a saúde da população e interfere negativamente no próprio desempenho de atividades econômicas na medida em que:

- Elevam os custos de recuperação de recursos básicos como água e solo;
- Restringem a atratividade e o uso de bens naturais para o turismo e o entretenimento;
- Provocam o desequilíbrio das populações aquáticas, particularmente na região costeira, reduzindo a exploração da pesca, assim como a alternativa representada pela aquicultura.

Estes problemas, no entanto, embora presentes na maioria das áreas urbanas do país, diferem em intensidade de lugar para lugar.

Dentre as atividades econômicas, de âmbito intra-urbano, merece destaque a extração mineral, em especial a lavra de argila, extração de pedras e areia. Estas atividades provocam a degradação do meio ambiente ao alterar a topografia, produzir a erosão do solo, o assoreamento dos sistemas de drenagem e ao removerem a cobertura vegetal. Apesar da magnitude dos problemas gerados, não existem informações coletadas sistematicamente que permitam quantificar e dimensionar a extensão destes impactos.

As atividades produtivas também geram um intenso movimento no transporte de cargas tóxicas que afetam direta ou indiretamente o ambiente urbano. Como exemplo, em

1996, do total de 1,2 bilhão de toneladas de cargas transportadas no Brasil, apenas 1,5% utilizou a navegação pluvial. Estes deslocamentos, realizados por via marítima, rodoviária ou ferroviária, representam fontes de pressão, particularmente sobre os recursos hídricos, pelo potencial de risco acidental em diversas circunstâncias. Sua quantificação, porém, ainda não constitui tarefa sistematizada pelas instâncias administrativas oficiais (MMA, 2000 A).

4.5. Lançamento de poluentes sobre os recursos hídricos

O **Quadro 1** apresenta uma síntese dos principais poluentes e de algumas informações relevantes a eles associadas. Do ponto de vista do custo, o controle de DBO e fósforo nos esgotos são os mais caros, seguidos dos metais pesados e DBO das indústrias.

A poluição orgânica é diretamente proporcional ao tamanho da população; enquanto a industrial depende da distribuição, localização e escala da atividade em setores industriais intensivos em DBO.

Desse modo, é nas regiões metropolitanas e nas cidades do país de maior contingente populacional que, em consequência, se destacam os problemas de poluição orgânica das águas, onde predomina a contribuição domiciliar sobre a industrial. A **Tabela 11** evidencia esta situação, uma vez que a participação dos domicílios está acima de 85% em todos os casos, e acima de 95% em 17 das 25 cidades relacionadas.

Para os ecossistemas aquáticos, as mais sérias ameaças são provenientes da poluição orgânica das águas, medidas pela demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de efluentes industriais e domiciliares; e do fósforo dissolvido em eflu-

Quadro 1 - Poluentes críticos - água.

Poluente	Principais danos	Meio físico	Fonte	Características da fonte	Localização da fonte
Coliforme fecal	Saúde	Água	Doméstica	Dispersa	Urbana
DBO	Ecossistemas	Água	Industrial (por setor)	Pontual (pequena, grande)	Urbana
			Doméstica	Dispersa	Urbana
Fósforo	Ecossistemas	Água	Domésticas (por localização)	Dispersa	Urbana
			Agricultura (por tipo de cultivo)	Dispersa	Rural

Fonte: Banco Mundial - 1998

entes domiciliares. A poluição orgânica das águas no Brasil só será controlada com o adequado tratamento dos esgotos nas cidades brasileiras.

Já a preocupação com a presença de fósforo nos efluentes lançados nos ecossistemas aquáticos explica-se, uma vez que as cargas excessivas são a principal causa da eutrofização. No meio urbano, os esgotos domésticos são a maior fonte desse tipo de poluição.

As maiores cargas de fósforo encontram-se nos grandes centros urbanos - São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Brasília, Fortaleza, Curitiba, Nova Iguaçu e Porto Alegre. Os problemas potenciais de fósforo decorrentes da aplicação de fertilizantes agrícolas encontram-se, por sua vez, especialmente em áreas de produção da região Sul do país.

4.6. Qualidade das águas urbanas

Nas grandes áreas urbanas e industriais do país, ou próximo delas, os rios, baías e praias estão gravemente poluídos em virtude de esgotos, efluentes industriais e líquidos percolados da má disposição de resíduos sólidos, apresentando grande nível de sólidos, material orgânico e coliformes fecais.

Os riachos e pequenos rios que fluem pelas áreas urbanas são geralmente usados como esgotos abertos ou locais de despejos para rejeitos sólidos. Essas águas são impróprias para qualquer atividade recreativa. Além disso, sua aparência não é atraente e geralmente apresentam um odor desagradável. Esse é um problema comum a quase todas as grandes cidades.

Tabela 11 - Municípios brasileiros com as maiores concentrações de DBO.

Município	Ranking Doméstico	Ranking Industrial	DBO doméstico (x 1000 tons)	DBO Indústria (x 1000 tons)	DBO Total (x 1000 tons)	Percentual doméstico
São Paulo (SP)	1º	1º	217.810	19.875	237.685	92
Rio de Janeiro (RJ)	2º	2º	124.962	8.309	133.270	94
Salvador (BA)	3º	76º	47.300	735	48.035	98
Belo Horizonte (MG)	4º	7º	45.997	2.021	48.018	96
Fortaleza (CE)	5º	18º	40.325	1.540	41.865	96
Brasília (DF)	6º	155º	35.730	360	36.090	99
Curitiba (PR)	7º	49º	29.983	957	30.940	97
Recife (PE)	8º	35º	29.600	1.129	30.728	96
Nova Iguaçu (RJ)	9º	132º	29.557	403	29.960	99
Porto Alegre (RS)	10º	25º	28.661	1.328	29.989	96
Belém (PA)	11º	3118º	24.780	0	24.780	100
Manaus (AM)	12º	118º	23.017	490	23.507	98
Goiânia (GO)	13º	53º	20.947	923	21.870	96
Campinas (SP)	14º	31º	19.119	1.187	20.306	94
Guarulhos (SP)	15º	14º	17.873	1.604	19.477	92
São Gonçalo	16º	64º	17.780	817	18.597	96
Tocantins (MG)	17º	1.269º	17.431	11	17.442	100
Duque de Caxias (RJ)	18º	56º	15.193	891	16.084	94
Santo André (SP)	19º	6º	14.067	2.041	16.108	87
Maceió (AL)	20º	8º	13.926	1.898	15.824	88
Natal (RN)	21º	396º	13.837	99	13.936	99
Teresina (PI)	22º	265º	13.278	180	13.458	99
Osasco (SP)	23º	148º	12.956	375	13.331	97
São Bernardo do Campo (SP)	24º	19	12.821	1.538	14.359	89

Fonte: Banco Mundial - 1998

o estado das áreas urbanas e industriais

Os grandes rios e baías que recebem efluentes urbanos têm maior capacidade de diluição e normalmente não apresentam odores desagradáveis. Sofrem, contudo, de altas concentrações de poluentes que as tornam impróprias para o banho, reduzem a produção da pesca e danificam ecossistemas valiosos, tais como os manguezais. O rio Paraíba do Sul, que atravessa o território de três estados (SP, RJ e MG), o rio Capiberibe, no Recife (PE), e o rio Guaíba, em Porto Alegre (RS) são apenas alguns exemplos desta situação. Exceto nos locais com altas concentrações de metais pesados e poluentes tóxicos industriais, a água pode ser tratada para abastecimento residencial a custos modestos.

Os nutrientes de esgotos e águas residuais de áreas agrícolas entram nos lagos, reservatórios e baías onde provocam eutrofização. A eutrofização reduz ou elimina os usos recreativos, mata os peixes e pode levar à produção de algas tóxicas que ameaçam o abastecimento de água potável. A Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro, é um caso exemplar de leito de água profundamente afetado pelo fenômeno.

Quanto às indústrias, são muitas as opções para a redução de emissões por meio da prevenção da poluição e da minimização de resíduos a um custo muito menor do que o tratamento dos esgotos ou dos efluentes industriais. Embora essas medidas de menor custo devam ser estimuladas, serão insuficientes para resolver os problemas de poluição da água, visto que as emissões industriais são responsáveis por apenas 15% da carga orgânica total na maior parte das cidades (Banco Mundial, 1998).

Os níveis de tratamento de efluentes necessários devem ser estabelecidos em função dos poluentes, poluidores e locais específicos. Metal pesado e os poluentes tóxicos restringem drasticamente o uso da água, e geralmente causam danos no longo prazo, ou irreversíveis. Os poluentes que freqüentemente ultrapassam os limites aceitáveis incluem o fenol, mercúrio, óleo e graxas. O controle estrito deve ser feito nas fontes, principalmente industriais, a fim de alcançar metas de qualidade da água desejáveis.

Os esgotos abertos nas áreas urbanas causam uma perda de amenidades e podem tornar-se focos de vetores de doenças. Nestes casos, a construção de interceptores ou a conversão desses canais em esgotos fechados são ações adotadas visando à melhoria da qualidade ambiental. Muitas praias oceânicas do Brasil representam um importan-

te ativo econômico, devido ao seu alto valor e potencial turístico. Encontram-se, contudo, ameaçadas pela poluição, o que requer melhorias na coleta local e no sistema de disposição, o que, em alguns casos, inclui a construção de interceptores oceânicos de esgotos.



Os parâmetros de qualidade das águas urbanas, apresentados na **Tabela 11** são indicadores de estado do meio ambiente em algumas localidades selecionadas no país.

4.7. Emissão de poluentes na atmosfera

No Brasil, o mais sério problema de poluição atmosférica verificado nas grandes cidades é a emissão de material particulado, provocado principalmente pelos veículos automotores (movidos a diesel e a gasolina) e pelas indústrias (**Quadro 2**).

As características das atividades e fontes primárias de poluição são também importantes para se estabelecer as estratégias de controle a se adotar. Em geral, as fontes fixas são mais fáceis de se regular do que as fontes dispersas. Nas áreas urbanas as atividades estão mais concentradas, o que reduz o custo de monitoramento e fiscalização.

As partículas mais danosas são aquelas iguais ou inferiores a $2,5 \text{ m g/m}^3$. Entretanto, as informações disponíveis apenas permitem estimar a emissão de partículas iguais ou superiores a 10 m g/m^3 . Estudos do Banco Mundial apresentam os 15 municípios mais problemáticos em termos de emissão de material particulado, conforme apresenta a **Tabela 12**.

A limitação de informações impede o dimensionamento do nível de gravidade da poluição atmosférica registrada nos grandes centros, particularmente aquele das regiões-

Quadro 2 - Poluente crítico - ar.

Poluente	Principais danos	Meio físico	Fonte	Características da fonte	Localização da fonte
PM10	Saúde, estéticos e materiais	Ar	Indústria (por setor)	Pontual (pequena, grande)	Urbana
			Transporte (por combustível)	Móvel	Urbana

Fonte: Banco Mundial - 1998

Sul e Sudeste do país. Nestes casos as emissões de óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, monóxidos de carbono e aldeídos, afetam o ozônio de superfície e são majoritariamente provenientes de fontes veiculares – registro de valores entre 49% em Belo Horizonte a 62% em Curitiba (Banco Mundial, 1998).

Com relação às cidades com menos de 250 mil habitantes, em nenhuma delas, as emissões de veículos representa mais do que 8% do total de material particulado. Ou seja, a participação da indústria e do transporte na emissão de partículas é diferente nos grandes centros urbanos e nos de menor porte.

Do mesmo modo que com os materiais particulados, os lançamentos de efluentes industriais contendo metais pesados estão grandemente concentradas em poucos municípios (**Tabela 13**). Também neste caso, as 25 cida-

des selecionadas encontram-se majoritariamente nas regiões Sudeste e Sul.

As indústrias do setor mecânico são a principal fonte de lançamentos de efluentes com metais pesados, e a aglomeração regional das 25 cidades mais poluentes reflete a concentração industrial neste caso, sobretudo em São Paulo e Minas Gerais.

Além das indústrias e do transporte serem as atividades que mais emitem poluentes na atmosfera, alguns combustíveis não fósseis, contribuem também como pressão na qualidade do ar. Apesar da queima de combustíveis do tipo alternativo produzir menor grau de poluição atmosférica, também promove, indiretamente, emissões de material particulado. Isto ocorre devido à queima de cana, prática não totalmente abolida, e poluição acidental de cursos d'água com o vinho-to. Em contrapartida, um dos aspectos positivos desta influ-

Tabela 12 - Municípios brasileiros com maiores taxas de emissão de material particulado.

Município (estado)	Pop. (x 1000)	Total MP10 (tons.)	Ind. MP10 (tons.)	Transp. % do total	Pequenas Indústrias % do total	Grandes Indústrias % do total
São Paulo (SP)	9.646	41.204	17.123	58	1	41
Rio de Janeiro (RJ)	5.481	16.684	6.957	58	1	41
Belo Horizonte (MG)	2.020	10.140	5.206	49	1	50
Curitiba (PR)	1.315	9.759	3.706	62	2	36
Porto Alegre (RS)	1.236	6.107	1.413	77	2	21
Salvador (BA)	2.075	6.104	1.308	79	2	19
Brasília (DF)	1.601	6.089	2.461	60	1	39
Volta Redonda (RJ)	220	5.833	5.443	6	1	93
Manaus (AM)	1.012	5.480	1.800	67	1	32
Campo Grande	526	4.603	639	86	1	13
Recife (PE)	1.298	4.542	2.494	45	3	52
Itapeva (SP)	82	4.515	4.403	2	1	97
Cubatão (SP)	91	4.406	4.168	6	4	90
Sete Lagoas (MG)	144	4.316	3.982	8	1	91
Guarulhos (SP)	788	4.228	2.208	48	2	50

Fonte: Banco Mundial - 1998

Tabela 13 - Municípios com os maiores lançamentos de metais pesados na água.

Município	Metais (tons.)	Pop. (x 1000)	Área	Percentual pequenas indústrias	Percentual médias indústrias	Percentual grande indústrias	Ranking total de metais
São Paulo (SP)	61,1	9.646	1.514	7	37	57	1º
Volta Redonda (RJ)	29,6	220	168	0	2	98	2º
Rio de Janeiro (RJ)	26,2	5.480	318	5	26	69	3º
Cubatão (SP)	24,1	91	140	0	2	98	4º
Ipatinga (MG)	20,2	180	163	0	2	98	5º
Camaçari (BA)	19,7	113	742	1	11	88	6º
Belo Horizonte (MG)	17,1	2.020	331	3	20	77	7º
Guarulhos (SP)	15,7	787	313	2	31	67	8º
Joinville (SC)	15,7	347	1.056	1	8	91	9º
Timóteo (MG)	11,3	58	154	0	3	97	10º
Santo André (SP)	9,3	616	167	2	11	87	11º
Contagem (MG)	8,5	449	191	3	22	75	12º
Serra (ES)	8,5	222	270	1	2	97	13º
Diadema (SP)	8,4	305	29	4	38	58	14º
Ouro Branco (MG)	8,0	4	275	0	2	98	15º
São Bernardo do Campo (SP)	7,9	566	428	3	17	80	16º
Porto Alegre (RS)	7,6	1.263	520	6	28	66	17º
Divinópolis (MG)	7,6	151	726	2	20	78	18º
São Caetano do Sul (SP)	7,6	149	13	2	16	82	19º
Barra Mansa (RJ)	7,2	172	860	2	1	97	20º
Sete Lagoas (MG)	7,1	144	534	0	7	93	21º
Mauá (SP)	6,2	294	77	1	13	86	22º
Piracicaba (SP)	6,1	283	1.497	3	23	74	23º
Triunfo (RS)	5,8	17	825	0	5	95	24º
Candido Mota (SP)	5,7	102	746	0	5	95	25º

Fonte: Banco Mundial - 1998

ência indireta do combustível alternativo, no caso o álcool, é a contribuição importante para a redução de emissões de CO₂ na atmosfera pelo seqüestro de carbono na fase de crescimento de cana.

Outra fonte de energia de biomassa adotada no Brasil é o carvão vegetal. O parque siderúrgico é mantido com base nesta fonte. Do ponto de vista da emissão de CO₂, essa indústria tem um impacto expressivo, pois substitui o uso do coque como redutor, que tem uma emissão de 0,513 tC/t gusa. Se, por um lado, a siderurgia a carvão vegetal reduz a emissão de um tipo poluente, por outro, ela foi apontada como um fator importante do desmatamento, do trabalho infantil e até do trabalho escravo nas regiões Sudeste (Minas e São Paulo), Centro-Oeste e Norte (Carajás) (MMA, 2000 A).

4.8. Consumo de energia

O padrão de consumo de energia pode também influenciar na qualidade atmosférica. O uso de energia hidrelétrica e o de biomassa contribuem para um nível relativamente baixo de emissões de gases do efeito estufa no Brasil. Entretanto, esse quadro também é decorrente dos níveis de consumo médio de energia, considerados baixos no Brasil, principalmente quando comparados com os de economias desenvolvidas, como EUA e Europa. O Brasil consome o equivalente a 1 TEP (tonelada equivalente de petróleo) / habitante / ano, enquanto os EUA têm um consumo da ordem de 8 TEP / habitante / ano e os europeus consomem 3,4 TEP / habitante / ano. O desafio existente nesta equação é ampliar o consumo de energia, de modo a garantir um

resultado econômico e social satisfatório, fazendo isso, porém, da forma mais eficiente e minimizando os prejuízos econômicos e ambientais desse processo (La Rovere, 2001).

Segundo o World Resources 1994/95, o Brasil responde pela emissão de 215,6 milhões de toneladas métricas anuais de dióxido de carbono de fontes industriais – cerca de 2,5% do total mundial desta categoria – e 970 milhões de toneladas anuais de CO₂ decorrentes de mudança no uso da terra – 26% do total do setor (MMA, 2000 B).

4.9. Qualidade do ar

As regiões com maiores problemas de poluição do ar são as áreas metropolitanas do país – notadamente São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Curitiba.

Os maiores índices de lançamento de poluentes nas cidades cabem aos veículos automotores, principalmente em áreas com inversões térmicas freqüentes. Essas emissões são mais importantes do que sugerem os inventários de emissões, visto estarem mais próximas da superfície e consistirem de particulados mais finos dos que as emissões industriais típicas.

São indicadores do estado do meio ambiente, no que se refere à qualidade do ar, os parâmetros apresentados para algumas cidades brasileiras na **Tabela 14**.

A energia está na origem dos principais impactos ambientais que a sociedade moderna é chamada a enfrentar. Grande parte desses impactos decorre da queima de substâncias fósseis utilizadas largamente como combustíveis. Os principais problemas decorrentes situam-se, localmente, com a poluição do ar nas grandes cidades, e no planeta, por meio das mudanças climáticas derivadas do efeito estufa.

A combustão de substâncias fósseis provoca a emissão de poluentes veiculados pelo ar, dos quais os mais importantes são os óxidos de enxofre, os óxidos de azoto, o óxido de carbono e o dióxido de carbono. Essas emissões variam em quantidade em função do combustível utilizado, de sua composição e das medidas adotadas para reduzir essas emissões.

A qualidade do ar urbano é determinada por um complexo sistema de fontes fixas (indústrias, queima de

lixo, caldeiras etc.) e móveis (veículos automotores). A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, o que determina, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre o homem, os animais, os materiais e as plantas (MMA, 2000 B).

No que se refere ao efeito estufa, entre os gases que podem ocasionar esse fenômeno destacam-se o vapor de água, o dióxido de carbono (CO₂), o ozônio (O₃), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O). As atividades antrópicas estão acentuando as concentrações desses gases na atmosfera, ampliando, assim, a capacidade que possuem de absorver energia e aumentando, em conseqüência, a temperatura do planeta.

As emissões antrópicas de dióxido de carbono – o gás que mais contribui para a intensificação do efeito estufa, decorrem principalmente da queima de carvão, petróleo e gás natural, assim como da destruição de florestas e outros sumidouros e reservatórios naturais que absorvem dióxido de carbono no ar. O aquecimento global pelo aumento das temperaturas médias altas é uma das conseqüências mais prováveis do aumento das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, o

Tabela 14 - Qualidade do ar em cidades selecionadas.

Médias das estações por diversos períodos	PM 10 (g/m ³)	SO (g/m ³)
Diretrizes da OMS e padrão ambiental para a média anual	50	40
Área Metropolitana de São Paulo (SP)	70	20
Cubatão (SP)	90	15
Rio de Janeiro (RJ)(Bacia III)	88	38
Belo Horizonte (MG)	37	n.a.
Contagem (MG)	48	25
Betim (MG)	40	13
Porto Alegre (RS)	54	23
Volta Redonda (RJ)	66	n.a.

Fonte: Banco Mundial - 1998

que pode ainda provocar novos padrões de clima com repercussões nos regimes de vento, chuva e circulação geral dos oceanos.

4.10. Poluentes derivados dos resíduos sólidos da atividade industrial

Embora se verifique a falta de dados sobre as atividades de

o estado das áreas urbanas e industriais

geração de resíduos industriais em termos nacionais, somente em São Paulo a CETESB – órgão estadual de controle do meio ambiente, relaciona 110 mil fontes poluidoras naquele Estado, estimando-se em 26 milhões de toneladas a movimentação de resíduos industriais por ano, sendo mais de 535 mil perigosos. Atualmente, o Ministério do Meio Ambiente está desenvolvendo a proposta de um inventário nacional, com o objetivo de mapear a atividade e buscar a padronização dos dados. Empresas de tratamento, recuperação e disposição de resíduos especiais associaram-se em 1998 para promover o desenvolvimento do setor e assegurar que os procedimentos de seus associados (centrais de tratamento, aterros sanitários, aterros industriais, incineradores e usinas de co-processamento), quanto à manipulação de resíduos, atendam de forma adequada os padrões exigidos pela legislação ambiental e pelos órgãos fiscalizadores. Para se ter uma idéia do perfil dessas empresas, são destinadas, por ano, 423.700 toneladas a aterros; 24.000 toneladas são incineradas; 1.500 toneladas recebem tratamento e 145.000 toneladas são co-processadas (Revisita Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente, 2001).

4.11. Qualidade do solo

A degradação de áreas pela disposição inadequada de resíduos sólidos de origem doméstica e industrial, em vazadouros a céu aberto, ocorre em todo o país e compromete um grande número de áreas.

Os recursos naturais que mais sofrem efeitos negativos dessa disposição inadequada dos resíduos sólidos são os solos, as águas (subterrâneas e superficiais) e o ar, resultantes em sua grande maioria pela localização e operação inadequadas de depósitos de lixo. O solo é diretamente afetado, com o espalhamento dos resíduos em áreas clandestinas e abertas, causando a degradação visual da paisagem e a contaminação que pode se dar por microorganismos patogênicos, metais pesados, sais e hidrocarbonetos clorados contidos no chorume, o líquido resultante da decomposição do lixo.

Muitas são as áreas contaminadas no país, locais cujos solos e águas subterrâneas estão comprometidos pela existência de substâncias nocivas. A contaminação nestes locais é decorrente de atividades industriais/comerciais atuais ou passadas, nas quais podem ter ocorrido vazamentos de substâncias perigosas, disposição inadequa-

da de resíduos industriais no solo, bem como lixões, vazamentos de postos de gasolina, acidentes e outros.

Os inventários das áreas contaminadas por resíduos industriais, especialmente os perigosos, são insuficientes e estão disponíveis para poucas regiões. Em São Paulo, o órgão estadual de controle ambiental, em cooperação técnica com a Agência GTZ do governo alemão, vem, desde 1993, desenvolvendo metodologias de gerenciamento de áreas contaminadas, o que compreende a identificação, registro, investigação e remediação dessas áreas.

5. Impactos

O Brasil sofre hoje nas cidades uma série de problemas ambientais que afetam a saúde humana, reduzem a quali-



dade da vida, aumentam os custos de produção e causam danos a ecossistemas no longo prazo.

Como em qualquer sociedade urbana e industrial, o padrão de consumo aumenta a pressão sobre os bens e serviços ambientais. O desmatamento é, com frequência, utilizado para expressar a relação crescimento e meio ambiente nos países em desenvolvimento. No entanto, os efeitos da poluição urbana tendem a ser mais relevantes, particularmente para as economias industrializadas, nas quais uma parcela significativa da população se localiza em densas áreas.

As tendências de consumo de bens e serviços ambientais estão associadas a diferentes níveis de renda da população urbana e implicam em diferentes níveis de degradação. Os custos ambientais incorridos pela sociedade por conta da degradação urbana se fazem sentir de forma mais acentuada sobre os pobres, que têm menos meios para se defender contra a poluição (Seroa da Motta, 2002).

5.1. Danos à saúde

A poluição das águas de superfície tem como efeito direto sobre a saúde a aquisição de doenças intestinais, de pele e

dos rins, em virtude do consumo e de banhos em águas poluídas. As doenças intestinais são causadas pela presença de patógenos na água potável e no ambiente doméstico, o que trás como consequência taxas elevadas de mortalidade infantil.

Estudo elaborado pela Escola Nacional de Saúde Pública – ENSP-FIOCRUZ, avaliou a balneabilidade na Baía de Sepetiba, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e comprovou que 27% das crianças de Muriqui, 23% das de Ibicuí, e 50% das da Ilha de Itacuruçá já haviam contraído hepatite. O estudo mostrou que a incidência era maior nas regiões onde o saneamento ambiental era mais precário.

Os custos de saúde, associados à poluição da água no Brasil, podem ser estimados através de modelos que correlacionam taxas de incidência de mortalidade infantil com variáveis de disponibilidade de serviços de saneamento básico nos domicílios urbanos pobres (suprimento público de água tratada, sistema de coleta de esgotos e sistema de tratamento de esgoto no período 1980-1990). Estudos do IPEA estimaram o número de crianças que seriam provavelmente salvas, se a oferta de serviços de sanea-



mento básico fosse ampliada em 1% da população das famílias que recebem menos de cinco salários mínimos (Seroa da Motta, 2002).

O aumento do abastecimento público de água em 1% no atendimento à população que ainda não é servida reduziria em 2,5% o número de casos de mortalidade infantil associados às doenças transmitidas pela água (infecções intestinais, cólera, tifo, poliomielite, disenteria amebiana, esquistossomose e shigelose). Para o aumento de 1% na coleta e tratamento de esgotos, as reduções equivalentes seriam, respectivamente, de 1,6% (298 vidas) e 2,1% (395 vidas). Quando estes três serviços são conjuntamente oferecidos àquela população, os níveis de redução atingiriam 6,1% (1139 vidas) (Seroa da Motta, 2002).

No país, estima-se que as doenças decorrentes da falta de saneamento são responsáveis por cerca de 65% do total das internações nos hospitais públicos e conveniados do país. Estima-se, também, que cada R\$ 4,00 investidos em saneamento significam uma economia de R\$10,00 em internações hospitalares (MMA, 2000 A).

Outros estudos apontam as doenças veiculadas pela água como responsáveis por 65% das internações pediátricas na rede pública, e por 80% das consultas pediátricas nessa mesma rede.

No Brasil, cerca de sete milhões de pessoas são portadoras de esquistossomose, 600 mil contraem malária anualmente e a leptospirose reaparece sempre que ocorrem enchentes. Doenças que estavam controladas - como a dengue, a leishmaniose e a cólera - têm retornado. As diarreias ainda têm forte contribuição nos altos índices de mortalidade infantil registradas no país (MMA, 2000 A).

Por outro lado, os poluentes do ar, tais como particulados, dióxido de enxofre e ozônio, causam doenças respiratórias, e inclusive mortalidade prematura. Os efeitos sobre a saúde podem ser resumidos em sofrimento pessoal, redução da produtividade e custos elevados de tratamento médico.

Em São Paulo, estudos³ realizados para o período 1980-1989, demonstram que uma variação de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na concentração de material particulado implica uma variação média de 1,24% na taxa de mortalidade por doenças do



aparelho respiratório. Assim, reduzindo-se a 44% o nível de concentração nos valores observados em São Paulo, ele iria igualar-se ao padrão primário de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ e poderia evitar a morte de 6,4% dos pacientes que faleceram de doenças respiratórias em 1991 na região (Seroa da Motta, 2002).

5.2. Produção e custos materiais

A poluição tóxica da água tem como efeito a elevação dos custos de tratamento da água para uso humano. A poluição da água é também responsável pela redução na produção de peixe, o que provoca perdas de receita para o setor da pesca. Inúmeros acidentes recentes de vazamento de óleo, como os ocorridos no Rio de Janeiro, particularmente na Baía de Guanabara, e no Paraná, em virtude do transporte de óleo e combustível, têm significado grandes perdas nessas atividades.

Mais de 11 milhões de pessoas residem em cidades sem acesso à água por meio de rede canalizada. Em contrapartida, o desperdício de água nos sistemas públicos de abastecimento pode chegar a 45% do volume ofertado à população, o que representa uma perda de 2,08 bilhões por m^3 por ano, num total de cerca de 4,68 bilhões de m^3 de água produzidos nesse espaço de tempo. Mesmo que se consiga chegar à meta de 25% de perdas, considerada aceitável, o prejuízo anual ainda será de R\$1,02 bilhão (MMA, 2000 B).

A poluição do ar, por sua vez, em áreas urbanas, danifica o patrimônio construído, o que implica em eleva-

³O estudo citado refere-se aos custos de saúde associados à poluição do ar no município de São Paulo, correlacionando-os às taxas de mortalidade causadas por doenças respiratórias com parâmetros meteorológicos (umidade e temperatura), dados de concentração da poluição (particulados e SO_2) e dados socioeconômicos (atenção médica, nível de escolaridade etc.).



ção dos custos de conservação, manutenção e limpeza das edificações.

Os veículos automotores produzem mais poluição atmosférica do que qualquer outra atividade humana isolada. As grandes metrópoles brasileiras padecem de enormes congestionamentos diários. Na cidade de São Paulo, esses congestionamentos têm alcançado até 200 km de extensão nos horários de pico da tarde. Estima-se que esses congestionamentos provoquem um consumo equivalente a dois ou três litros a mais de combustível por dia em uma cidade como São Paulo, correspondendo a um desperdício médio de 11% (cerca de US\$ 325 milhões/ano). Essa quantia é suficiente para se construir três ou quatro quilômetros de novas linhas de metrô (MMA, 2000 B).

5.3. Perda de amenidades ambientais

A poluição tem um impacto direto sobre a qualidade da vida. Imediatamente reduz as oportunidades de banho e atividades de lazer e recreação em rios, baías, lagoas e praias oceânicas. É também responsável por odores desagradáveis, característicos dos poluentes do ar e das águas de superfície, bem como o impacto visual. No caso da poluição do ar, ocorre também, além do desconforto físico, a perda de visibilidade. Todas estas ocorrências se traduzem em perdas materiais concretas, tais como redução nos valores das propriedades, interrupção de atividades econômicas importantes e comprometimento de recursos naturais.

5.4. Danos aos ecossistemas

A proteção e a preservação dos ecossistemas são não apenas desejáveis, na perspectiva das gerações futuras, como apresentam um valor de uso para atividades como o turismo, o lazer, a pesquisa, e diversas outras atividades econômicas. Pode-se citar, como exemplo, a importância econômica e ecológica dos manguezais, uma vez que estudos estimam que 90% dos peixes marinhos consumidos pelo homem são provenientes de zonas costeiras, dos quais cerca de 2/3 dependem direta ou indiretamente dos estuários e manguezais. São grandes os danos que a destruição destes ambientes ocasionam à biodiversidade das zonas costeiras e oceânicas, além dos prejuízos econômicos e seus reflexos sociais sobre as populações que deles dependem economicamente.

5.5. Pobreza e meio ambiente

Segundo o UNICEF, no Brasil, mais de 40 mil pessoas vivem diretamente da catação em lixões e mais de 30 mil vivem da catação nas ruas, como única opção de renda. A presença de crianças e adolescentes nessa atividade é bastante significativa, representando, como em Olinda (PE), cerca de 50% do número de catadores (MMA, 2000 A).

