

Organização Pan-Americana da Saúde  
Série Saúde Ambiental 4

# Sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil: Uma análise através de indicadores



Organização Pan-Americana da Saúde  
Ministério da Saúde  
Secretaria de Vigilância em Saúde

## Sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil: Uma análise através de indicadores

Série Saúde Ambiental 4

Brasília  
2010

2010 © Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução total ou parcial dessa obra, desde que seja citada a fonte e não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Tiragem: 1ª edição – 2010 – 1.000 exemplares

*Elaboração, distribuição e informações:*

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – Representação no Brasil

Setor de Embaixadas Norte, Lote 19

CEP: 70800-400 – Brasília-DF – Brasil

<http://www.paho.org/bra>

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Centro Colaborador em saúde pública e ambiental da OPAS/OMS Vice-Presidência de Ambiente, Atenção e Promoção à Saúde

Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360

<http://www.fiocruz.br>

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Vigilância em Saúde

Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador

Esplanada dos Ministérios, Bloco G

Edifício Sede, sobreloja, sala 134

CEP: 70058-900, Brasília DF

<http://www.saude.gov.br/svs>

*Organizadores*

Carlos Corvalán – Representação da OPAS/OMS no Brasil

Guilherme Franco Netto – DSAST/SVS /MS

*Autores*

Carlos Machado de Freitas – Escola Nacional de Saúde Pública – Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil

Leandro Luiz Giatti – Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Brasil

Agradecimento por aquisição e tabulação de dados e tratamento de imagens.

Sylvain JM Desmoulière - Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Brasil.

Andre Sobral - Professor Assistente na Universidade Federal de Campina Grande (Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar) Campus Pombal.

*Revisão técnica*

Mara Lucia C. Oliveira – Representação da OPAS/OMS no Brasil

*Capa, Projeto Gráfico e Diagramação*

All Type Assessoria Editorial Ltda

Impresso no Brasil/*Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

Organização Pan-Americana da Saúde

Sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil : uma análise através de indicadores.  
/ Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília : Organização Pan-Americana da Saúde, 2010.

42 p: il. (Saúde Ambiental, 4)

ISBN 978-85-7967-048-0

1. Saúde Ambiental – Brasil 2. Meio Ambiente e Saúde Pública – Brasil I. Organização Pan-Americana da Saúde. II. Ministério da Saúde. III. Título.

NLM: WB 700

# Sumário

<b>5</b>	<b>Apresentação</b>
<b>7</b>	<b>Introdução</b>
<b>9</b>	<b>Breve caracterização da macrorregião Amazônia Legal</b>
<b>13</b>	<b>Os conjuntos de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde utilizados</b>
<b>17</b>	<b>Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal</b>
<b>37</b>	<b>Considerações finais</b>
<b>41</b>	<b>Referências bibliográficas</b>

# Siglas

<b>CNPM</b>	EMBRAPA - monitoramento por satélite -
<b>Datasus</b>	Departamento de Informática do SUS
<b>DDA</b>	Doenças Diarreicas Agudas
<b>DRSAI</b>	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
<b>DSAST</b>	Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
<b>Fiocruz</b>	Fundação Oswaldo Cruz
<b>FPSEEA</b>	Modelo da OMS para Indicadores de Saúde Ambiental – Força motriz/pressão/situação/estado/efeito/ação
<b>GEO</b>	Global Environment Outlook
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IDS</b>	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>IRA</b>	Infecções Respiratórias Agudas
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>OECD</b>	Organization for Economic Cooperation and Development
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>OPAS</b>	Organização Pan-Americana da Saúde
<b>PEIR</b>	Pressão/Estado/Impacto/Resposta
<b>PER</b>	Pressão/Estado/Resposta
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PMB-MA</b>	Perfil dos Municípios Brasileiros
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>Prodes</b>	Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite
<b>Ripsa</b>	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
<b>SIVAM</b>	Sistema de Vigilância da Amazônia
<b>SVS</b>	Secretaria de Vigilância em Saúde
<b>USEPA</b>	United States Environment Protect Agency

# Apresentação

O Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde, em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz e a Representação da Organização Pan Americana da Saúde no Brasil, apresentam a publicação “Sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil – Uma análise através de indicadores”, produzida para avaliar os indicadores mais relevantes que permitam identificar os problemas de saúde relacionados às questões ambientais, específicos da macrorregião Amazônia Legal, tendo em vista a formação de bases para o estabelecimento de prioridades e formulação e avaliação de políticas e programas, tanto no âmbito do setor saúde como nos demais setores de desenvolvimento.

Na primeira parte da publicação, encontra-se uma breve caracterização da região Amazônica e o conjunto de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde, além dos conceitos gerais que fundamentam a construção dos indicadores de saúde ambiental desenvolvida a partir da metodologia proposta pela OMS chamada de FPSEEA (força motriz, pressão, situação, exposição, efeito e ação).

No capítulo seguinte são destacados os resultados da análise dos indicadores de saúde ambiental e os indicadores de sustentabilidade e de saúde na Amazônia Legal.

Nesse contexto, espera-se com essa publicação contribuir para a tradução, em forma de indicadores de saúde ambiental, dos resultados que demonstrem os efeitos de condições ambientais inadequadas na saúde humana, bem como com a identificação de estratégias de promoção da saúde e de prevenção e controle de riscos, ampliando as possibilidades de análise da situação de saúde da população e garantir a sustentabilidade do desenvolvimento.

Procuramos com a adoção do modelo da OMS compreender as forças motrizes das mudanças nos serviços dos ecossistemas e seus potenciais impactos sobre a saúde e o bem-estar, possibilitando a análise das condições atuais, mas também antever tendências futuras, sobretudo na região Amazônica.

Esse trabalho é também resultado da ação da Fiocruz como centro colaborador em saúde pública e ambiental da OPAS/OMS sob a responsabilidade da vice-presidência de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde.

Diego Victoria  
Representante OPAS/OMS no Brasil

Gerson Oliveira Penna  
Secretário – SVS/MS

Valcler Rangel Fernandes  
Vice-Presidente/Fiocruz



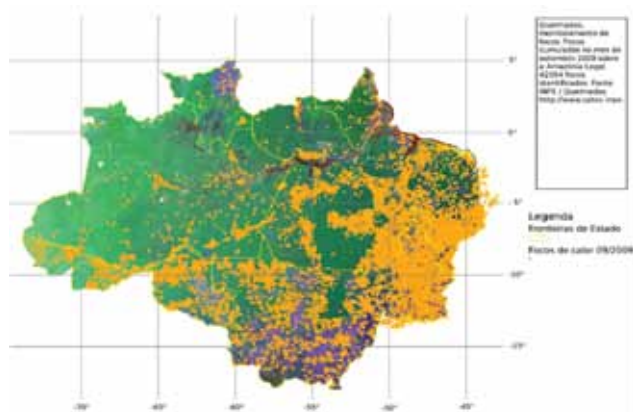
Rio Negro  
Foto: Leandro Giatti



# Introdução

A macrorregião Amazônia Legal vem sendo foco de muitos interesses e ações de diferentes atores nas escalas local, regional, nacional e global, trazendo à tona conflitos entre degradação/destruição e proteção/conservação ambiental (**Figura 1**). Nesse debate, considerando a importância da região em termos de serviços de ecossistemas para o bem-estar e saúde dos humanos, da escala local à global, afirmamos que a Saúde Pública, na interface com outros setores, deve desenvolver um papel mais ativo (**Quadro 1**). Nesse trabalho, aprofundamos os dados apresentados e discutidos em trabalho anterior (Freitas e Giatti, 2009). Procuramos, dentro de uma estrutura conceitual que permita compreender as forças motrizes das mudanças nos serviços dos ecossistemas e seus potenciais impactos sobre a saúde e o bem-estar, estruturar indicadores que possibilitem a análise das condições atuais, mas também antever tendências futuras (**Figura 2**). Se por um lado, os indicadores globais e nacionais nos apontam para a melhoria dos indicadores tradicionais de saúde, como aumento da expectativa de vida e redução da mortalidade infantil, os indicadores ambientais apontam uma progressiva degradação dos serviços dos ecossistemas que servem de suporte à vida, saúde e bem-estar humano.

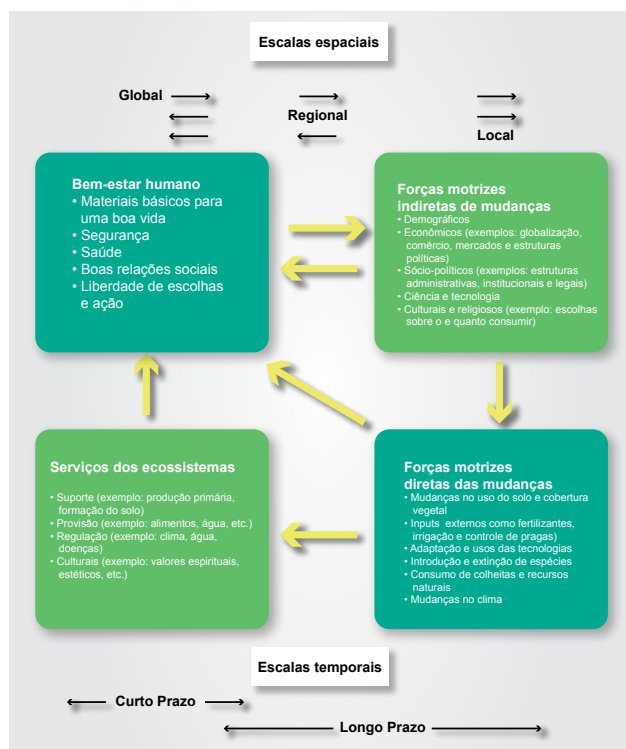
Figura 1. Imagem de Satélite dos estados componentes da Amazônia Legal, assinalando focos de calor no mês de setembro de 2009.



Fonte: INPE/Queimadas, 2009.

Principalmente a partir dos anos 70 até a atualidade, a Amazônia Legal vem sendo alvo de inúmeras forças motrizes e pressões que tanto vêm contribuindo para que a economia e a população cresçam, a expec-

Figura 2. Estrutura conceitual de interação entre bem-estar humano, serviços de ecossistemas e forças motrizes diretas e indiretas de mudanças nos ecossistemas.



Fonte: MEA, 2005.

tativa de vida aumente (passou de aproximadamente 42 anos em 1940 para cerca de 70 anos em 2000) e a mortalidade infantil diminua (passou de uma taxa de 150/1.000 em 1940 para 29,6/1.000 nascidos vivos em 2000 com a maior redução ocorrendo para a mortalidade infantil pós-neonatal, o que reflete, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental), como para um processo de transformações ambientais e nos serviços dos ecossistemas que indicam que esse processo pode não ser sustentável para as gerações presentes e, principalmente, futuras (IBGE, 2007; Carmo e col., 2003).

Se, por um lado, temos melhorias em alguns indicadores tradicionais de saúde e bem-estar, por outro é nítida a degradação ambiental e dos serviços dos ecossistemas (Moutinho e col., 2001; Fearnside, 2003; Rodrigues, 2009). Essa contradição é revelada em estudo que toma o Estado de Mato Grosso como exemplo. Ao mesmo tempo em que ocupa uma posição de destaque

Quadro 1. Serviços de ecossistemas como bases para os componentes do bem-estar humano.

Serviços dos ecossistemas	Componentes do bem-estar	
<p><b>Serviços de provisão</b> (alimentos, água potável; combustíveis, fibras, compostos bioquímicos, recursos genéticos)</p> <p><b>Serviços de regulação</b> (regulação dos ciclos do clima e das águas, de enchentes, secas, deslizamentos e outros desastres)</p>	<p><b>Materiais básicos para uma boa vida</b> (incluem a possibilidade de acesso a recursos para obter renda, ter sustento e poder ter condições de vida e trabalho seguras e saudáveis)</p>	<p><b>Liberdades de escolha e ação</b> (envolve oportunidade para os indivíduos alcançarem o que lhes têm valor. Essa liberdade é afetada por outros fatores, tais como educação, trabalho e renda, sendo pré-condição para se alcançar os outros componentes, como também é afetada pelos mesmos)</p>
<p><b>Serviços de regulação</b> (regulação dos ciclos do clima e das águas, de enchentes, secas, deslizamentos e outros desastres)</p> <p><b>Serviços culturais</b> (perda dos atributos cerimoniais ou espirituais dos ecossistemas contribui para o enfraquecimento das relações sociais dentro da comunidade, afetando o bem-estar material, a saúde, a liberdade de escolha e ações, a segurança e as boas relações sociais)</p>	<p><b>Segurança</b> (como a possibilidade de viver em um ambiente limpo e seguro e de reduzir a vulnerabilidade aos choques e estresses ecológicos (exemplo: desastres naturais ou tecnológicos))</p>	
<p><b>Serviços de provisão</b> (alimentos, água potável, combustíveis, fibras, etc.)</p> <p><b>Serviços de regulação</b> (regulação dos ciclos do clima e das águas, de enchentes, secas, deslizamentos e outros desastres, incluindo também os que influenciam a distribuição de vetores e agentes patogênicos nas águas e no ar)</p>	<p><b>Saúde</b> (envolve a capacidade de permanecer adequadamente alimentado, livre de doenças evitáveis, ter um ambiente físico saudável, tal como ar e águas limpas, e de obter energia para se manter protegido do frio ou do calor)</p>	
<p><b>Serviços culturais</b> (perda dos atributos cerimoniais ou espirituais dos ecossistemas contribui para o enfraquecimento das relações sociais dentro da comunidade, afetando o bem-estar material, a saúde, a liberdade de escolha e ações, a segurança e as boas relações sociais)</p>	<p><b>Boas relações sociais</b> (envolve a oportunidade de expressar, em relação aos ecossistemas, valores estéticos e de recreação, valores culturais e espirituais, bem como a possibilidade de observar, estudar e aprender sobre os ecossistemas. Envolve também o respeito mútuo e a coesão social)</p>	

Fonte: MEA, 2005.

no cumprimento dos “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio” por conta do sucesso na erradicação da pobreza, constando como o estado amazônico com menor índice (6%) de sua população em condições de pobreza extrema em 2005; também ocupou a posição de campeão em área desmatada na Amazônia Legal nos últimos cinco anos (Celentano e col., 2007).

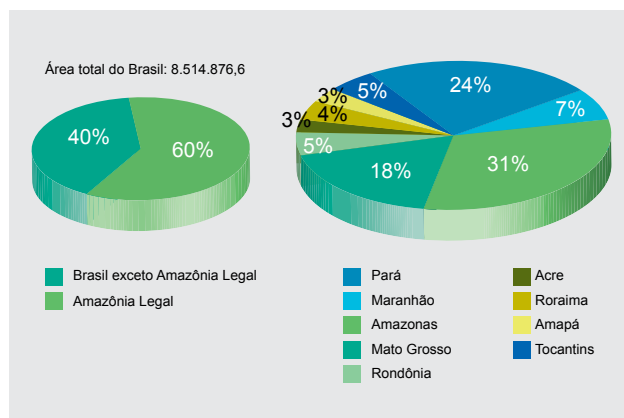
Apesar da riqueza de recursos naturais no Brasil, muito nos ensina a intervenção humana na Mata Atlântica cujo processo de degradação e destruição deixou restar apenas 7% de sua formação original (Dean, 1996). Nos estados em que esse bioma se encontra, os indicadores de saúde e bem-estar são bastante diversificados

e a destruição e degradação não se converteram em ganhos para todos no passado e no presente. Desde a segunda metade do século XX e prosseguindo ao longo do século XXI processo similar vem ocorrendo nos estados da Amazônia Legal, onde se encontra o bioma Amazônia. Diante do que nos ensina a história e diante dos desafios ambientais e humanos enfrentados na atualidade pelo Brasil e o mundo, analisar a situação ambiental e de saúde na Amazônia Legal, de modo a fornecer subsídios para um futuro em que as melhoras nos ganhos de saúde não estejam associadas a um modelo de desenvolvimento que comprometa os sistemas de suporte à vida e os serviços dos ecossistemas, é uma tarefa que esperamos contribuir.

# Breve caracterização da macrorregião Amazônia Legal

Os exatos limites dessa macrorregião variam de acordo com a fonte, sendo que para isso é considerado que estados como Tocantins, Maranhão, Mato Grosso e Goiás possuem apenas partes de sua cobertura florestal característica de bioma Amazônia. Nesse estudo, adotamos a definição do Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam) que considera a macrorregião Amazônia incluindo todos os estados da Região Norte do Brasil, mais os estados de Maranhão e Mato Grosso (Sivam, 2008; Leite, 2007). Em termos de área ocupada pelo bioma Amazônia, esse corresponde a 83% da área dos estados da macrorregião e a 49,29% do território brasileiro. Já a área ocupada por todos os estados que integram a Amazônia Legal (o que inclui partes dos biomas Pantanal e Cerrado em MT e Cerrado em TO) corresponde a cerca de 60% do território brasileiro (**Gráfico 1**). Nesse trabalho, analisamos os dados disponíveis por estados de todos que integram essa macrorregião (AC, AP, AM, PA, RR, RO, MT, MA, TO).

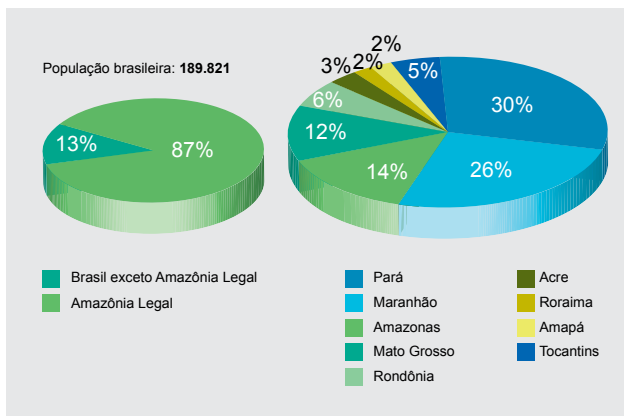
Gráfico 1. Área (Km<sup>2</sup>) da macrorregião Amazônia Legal e Brasil.



Fonte: IBGE/Estados@, 2009.

Nos estados que integram a Amazônia Legal viviam 24 milhões de pessoas (13% da população nacional), segundo estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2007, com uma densidade demográfica de pouco mais de 4 hab/km (**Gráfico 2**). Tendo como referência dados do censo de 1991 e dados relativos à população mais recente (2007), constatamos que nesse período (1991-2007) a população da Amazônia Legal cresceu 44,3%, ao passo que a do país cresceu 28,9%. Todavia, dentre os estados amazônicos verificam-se grandes variações

Gráfico 2. População da macrorregião Amazônia Legal e Brasil, 2007.

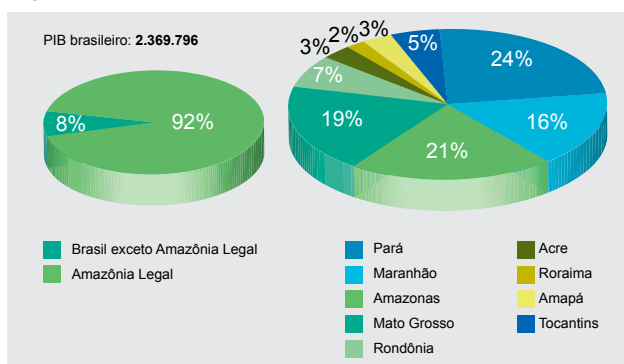


Fonte: IBGE/Estados@, 2009.

nesse período com destaque para os maiores acréscimos no Amapá (119,9%) e Roraima (90,9%). Estados como Acre (68,4%), Amazonas (61,1%), Tocantins (47,7%) e Pará (46,4%) também apresentaram taxas de crescimento acima da registrada para a região. Com registros de taxas abaixo da média da região estão Maranhão (27,1%) e Mato Grosso (14,4%).

A ocupação dessa macrorregião é bastante heterogênea, em 2000, por exemplo, cerca de 70% da população encontrava-se em núcleos urbanos, concentrados nos municípios situados nos eixos das principais estradas e hidrovias. A população economicamente ativa em 2000 era de 8,5 milhões, equivalente a 40% da população total da Amazônia. Em 2002, a região respondeu por 7,2% do PIB nacional, passando para cerca de 8% em 2006 (**Gráfico 3**), refletindo o cresci-

Gráfico 3. Produto Interno Bruto da macrorregião Amazônia Legal e Brasil, 2006.



Fonte: IPEADATA, 2009.

mento do PIB em 14 pontos percentuais acima ao do país nesse período. Por outro lado, o PIB *per capita* de R\$ 7.643,00 correspondeu, em 2006, a cerca de 60% do PIB *per capita* médio brasileiro de US\$ 12.688 (IBGE, 2007, MMA, 2006).

No que se refere à distribuição das formas de ocupação do solo 69,6% são áreas de florestas úmidas e os outros 7,4% envolvem florestas secas, inundáveis e de transição. Outros 6,2% são campos e savanas e 1,3% corpos d'água naturais e artificiais. Grande parte do restante dessa paisagem engloba 15,3% de áreas em que há agricultura e/ou pastagens e apenas 0,05% de áreas urbanizadas (Miranda, 2008).

Em termos ambientais essa é uma região de elevada importância, dispondo de grande biodiversidade e abundância em recursos hídricos (cerca de 74% das disponibilidades nacionais). Maior reserva de biodiversidade do mundo, possui reconhecida importância

em termos de “serviços ambientais” para o planeta, como os de regulação do clima através da reserva e difusão de umidade pela floresta e de captura de gás carbônico. Ao mesmo tempo, a floresta que é um potencial apresenta fragilidades, encontrando-se assentada em “... *planície sedimentar dotada de camada orgânica delgada e superficial, dependente da manutenção da cobertura vegetal para sua autorreprodução e para a estabilidade dos solos.*” (MMA, 2007: 30).

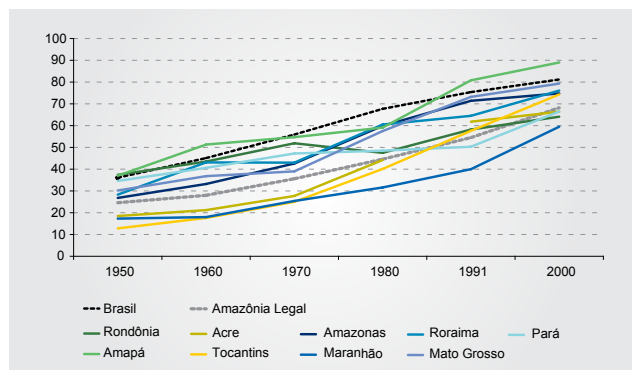
No tocante às transformações estruturais que vêm modificando a paisagem na Amazônia Legal nos últimos 60 anos, pode-se identificar uma série de processos, alguns mais recentes, que se encontram sintetizados no **Quadro 2** elaborado por Becker (2004:30). Nesse quadro podemos identificar cinco vetores de mudanças. Em primeiro lugar, a conectividade e a urbanização alterando a estrutura do povoamento de modo intenso e constituindo o que Becker denomina de “uma floresta urbanizada” (**Gráfico 4**). A conecti-

Quadro 2. Mudanças Estruturais na Amazônia.

Mudança Estrutural	Principais Impactos Negativos	Novas Realidades
<b>1. Conectividade</b> – estrutura e articulação do território: redes de telecomunicação e transporte	Migração/mobilidade do trabalho Desflorestamento Desrespeito às diferenças sociais e ecológicas	Acréscimo e diversificação da população Casos de mobilidade ascendente Acesso à informação – alianças/parcerias Urbanização
<b>2. Industrialização</b> – estrutura da economia	Grandes projetos – “economia de enclave” Subsídio à grande empresa Desterritorialização e meio ambiente afetado (Tucuruí)	Urbanização e industrialização de Manaus, Belém, São Luís e Marabá 2º lugar no país em valor da produção mineral 3º lugar no país em valor total na produção de bens de consumo duráveis Transnacionalização da Companhia Vale do Rio Doce
<b>3. Urbanização</b> – estrutura do povoamento  <b>Macrozoneamento</b> – povoamento linear; arco em torno da floresta	Inchação – problema ambiental Rede rural-urbana – ausência de presença material da cidade – favelas Sobre urbanização – isto é, sem base produtiva Arco do desflorestamento e focos de calor	Redução da primazia histórica de Belém-Manaus Nós das redes de circulação/informação Retenção da expansão sobre a floresta Mercado verde Lócus de acumulação interna, 1ª vez na história recente Base de iniciativas da gestão ambiental
<b>4. Organização da sociedade civil</b> – estrutura da sociedade	Conflitos sociais/ambientais Conectividade + mobilidade + urbanização	Diversificação da estrutura social Formação de novas sociedades locais – sub-regiões Conscientização – aprendizado político Organização das demandas em projetos alternativos com alianças/parceiros externos Despertar da região – conquistas da cidadania
<b>5. Malha socioambiental</b> – estrutura de apropriação do território	Conflitos de terra e de territorialidade Conflitos ambientais	Formação de um vetor tecnoecológico Demarcação de terras indígenas Multiplicação e consolidação de Unidades de Conservação (UC) Projetos de Gestão Ambiental Integrada (PGAI); Planos de Desenvolvimento Sustentável dos Assentamentos (PDA) Capacitação de quadros para o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Fonte: Becker, 2007

Gráfico 4. Evolução de taxa de urbanização (%) no Brasil e Amazônia Legal, 1950 a 2000.

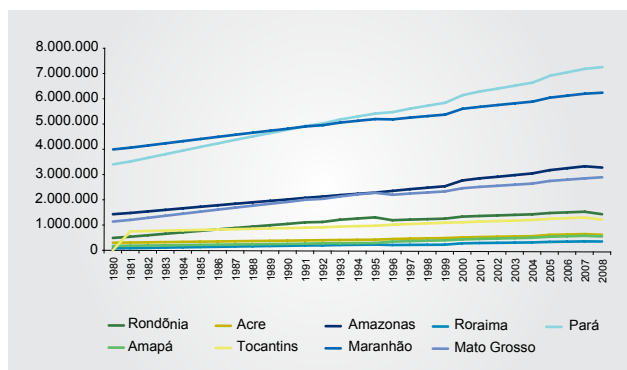


Fonte: IBGE, 2000

vidade permitiu tanto aumentar a comunicação interna como com o resto do país, contribuindo para isto a implantação de redes de circulação rodoviária, sendo exemplos rodovias como Belém-Brasília, Brasília-Acre e Transamazônica. Redes de telecomunicações e conexões urbanas também foram constituídas.

Ainda de acordo com Becker (2004), as transformações na estrutura da economia com a industrialização também contribuíram para estruturalmente modificar a região. Hoje, ela ocupa o segundo lugar no país na exploração mineral (que tem como exemplo os investimentos em Carajás, no Pará) e terceiro na produção de bens de consumo duráveis (que tem como exemplo a Zona Franca de Manaus, no Amazonas). Essas transformações, associadas aos incentivos ao fluxo de capital e indução de fluxos migratórios para o povoamento e a formação de um mercado de trabalho regional, incluindo os projetos de colonização, contribuíram para que desde os anos 50 a população venha crescendo e se urbanizando em ritmo acelerado. Passou de 1 milhão em 1950, para 5 milhões em 1960, 9 em 1970, 11 em 1980, 16 em 1990, 21 em 2000 (**Gráfico 5**) e mais de 24 a partir dos dados de projeções do IBGE para 2006. As curvas de crescimento populacional de todos os estados amazônicos são bem similares em sua orientação crescente. A população urbana que era de pouco mais de 20% em 1950, passou para 49,9% em 1980 e 68,2% em 2000. Por um lado, esse processo de urbanização significou a concentração da população em algumas capitais, como nos casos do Amazonas, Roraima e Amapá. Por outro, associado à conectividade, com o adensamento de estradas no leste do Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia, contribuiu para constituir o que Becker (2004) denomina de grande arco do povoamento, que concentra o maior número de focos de calor da Amazônia Legal (arco do fogo). Essa área de

Gráfico 5. Evolução de população nos estados da Amazônia Legal em milhões de habitantes, 1950 a 2006.



Fonte: MS - Datasus, 2009

expansão da fronteira agropecuária e a intensificação dessas atividades vêm nos anos recentes contribuindo para mudanças na dinâmica demográfica e de uso da terra. Em 2005, a agricultura ocupava uma área de 13 milhões de hectares (2,5% do território) e era responsável por 22% da produção nacional de grãos, e o rebanho bovino correspondia a 74,59 milhões de cabeças (cerca de três cabeças de gado para cada habitante) e ocupava cerca de 70 milhões de hectares (13,5% do território), abrigando 40% do rebanho bovino do país.

A mudança na estrutura da sociedade regional é fruto das mudanças estruturais na conectividade e urbanização com suas novas realidades de diversificação da população, da estrutura social e maior mobilidade. Nesse processo, as cidades, por um lado, se tornam polos que atraem populações em busca de melhores condições de vida, acabam também concentrando problemas ambientais e de saúde relacionados ao processo de crescimento populacional e urbanização com infraestrutura urbana insuficiente ou precária. Por outro lado, também vem exercendo o papel de nós das redes de circulação das informações, possibilitando maior acesso às mesmas, que tem como um de seus resultados potencializar alianças e parcerias. Essas mudanças contribuem tanto para o surgimento de problemas ambientais e de saúde, como a formação de novas sociedades locais, como conscientização e aprendizado político que desperta na região a busca e a conquista de ganhos para a cidadania, bem como para a organização de projetos alternativos com parceiros externos (Becker, 2004). Nessa perspectiva, propiciam o que Becker (2004) denomina de malha socioambiental, que representa uma nova forma de se apropriar do território por grupos sociais, materializando-se em áreas protegidas, experimentos conservacionistas e projetos de gestão ambiental integrada e desenvolvimento sustentável.





Foto: Leandro Giatti



# Os conjuntos de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde utilizados

Os indicadores constituem importantes instrumentos para auxiliar o processo de planejamento de políticas públicas, monitoramento e avaliação das mesmas, assim como para as tomadas de decisões. Para que possam ser úteis nesses processos simplificam a complexidade da social, econômica, política, ambiental e dos processos saúde-doença nos contextos locais, regionais e globais a partir de dados previamente selecionados da realidade. Assim, não abrangem a totalidade da realidade, mas permitem aproximarmos da mesma.

Embora bastante úteis para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas, somente a partir do século XXI, juntamente com a elaboração de planos nacionais de desenvolvimento sustentável, iniciaram-se no Brasil esforços para a construção de indicadores de sustentabilidade. Se, para o setor saúde existe uma longa trajetória e experiência na coleta, organização e sistematização de dados vitais e construção de indicadores que incluem alguns dos determinantes sobre a saúde, como os disponíveis no Datasus ou mesmo conceitualmente apresentados, discutidos e publicados pela Ripsa (Ripsa, 2008), não podemos dizer o mesmo para os indicadores ambientais. Como observado na introdução dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), “... os temas ambientais são mais recentes e não contam com uma larga tradição de produção de estatísticas [o que] (...) resulta em menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa dessa temática...” (IBGE, 2004: 12). Além disso, há ainda questões relacionadas a um marco conceitual e metodológico consensual que permita a agregação de informações e minimize a existência de dados incompatíveis e de baixa qualidade (IBGE, 2002).

Apesar dessas dificuldades, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) vem enfrentando o desafio de construir indicadores de desenvolvimento sustentável desde 2002. A primeira publicação do IBGE de indicadores de desenvolvimento sustentável foi o IDS 2002 (IBGE, 2002), adaptado de um conjunto de indicadores propostos pela ONU. Essa versão

deixou de incluir alguns indicadores em decorrência da falta de regularidade, impossibilidade de agregação, ausência de monitoramento ou falta de relevância para a realidade brasileira. As versões posteriores de 2004 e 2008 (IBGE, 2004 e 2008) contemplaram indicadores não incluídos anteriormente.

Diante da carência de indicadores de sustentabilidade ambiental e da urgência de se estruturar cada vez mais sistemas de indicadores que integrem dados ambientais e de saúde para subsidiar o planejamento e as tomadas de decisões em saúde ambiental, procuramos trabalhar com três conjuntos básicos de informações que já se encontram disponíveis para o país e para os estados da Amazônia Legal.

O primeiro conjunto envolve os indicadores disponíveis no Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002 (PMB-MA), publicado pelo IBGE (2005). Ele retrata o estado do meio ambiente nos municípios brasileiros através de 66 indicadores, segundo a percepção do gestor ambiental municipal, considerando as Forças Motrizes e as Pressões (FMP) que agem sobre os recursos ar, água e solo. Constitui um dos maiores esforços já realizados no país para caracterizar o estado do meio ambiente e ações correlatas, contudo cabem duas observações: 1) trata-se de indicadores subjetivos, baseados na percepção dos gestores ambientais e não de indicadores objetivos e referidos às ocorrências concretas, como taxa de desmatamento, número de focos de calor e outros; 2) um problema assinalado por grande número de municípios não significa que seja o de maior gravidade ou impacto, senão como é percebido na sua abrangência espacial.

O segundo conjunto de informações é a terceira edição do IDS (IBGE, 2008), que reúne 60 indicadores que permitem acompanhar o padrão de desenvolvimento brasileiro, agrupados nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional.

Ambos conjuntos de indicadores têm como base o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), desenvolvi-

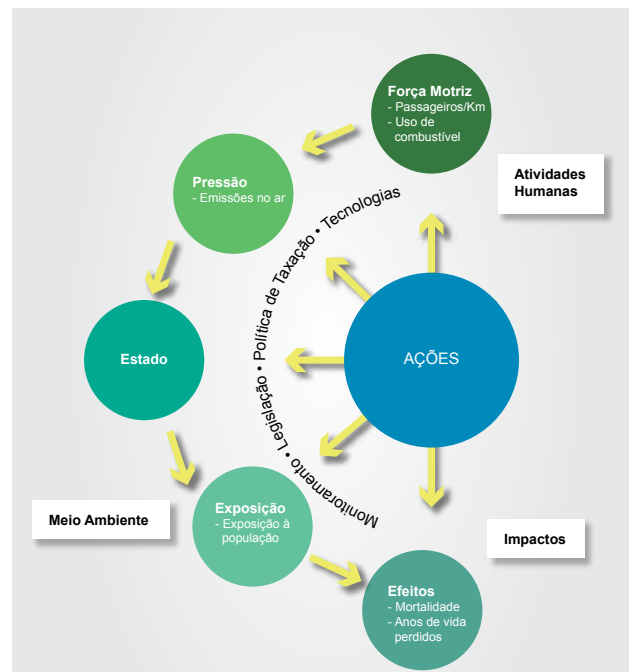
do inicialmente pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), desdobrado posteriormente no modelo Pressão-Estado-Impactos-Resposta (PEIR). Paralelamente, o setor saúde elabora uma proposta de matriz de indicadores para a saúde ambiental (Kjellström T, Corvalán C, 1995) que foi desenvolvida conjuntamente pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), Organização Mundial da Saúde (OMS) e Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Usepa). Essa matriz considera de modo mais destacado as exposições ambientais dos humanos aos diferentes agentes presentes no ambiente e os consequentes efeitos sobre a saúde, organizando em Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ação (FPSEEA), conforme na **Figura 3** (Corvalán e col., 2000).

O Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (DSAST/SVS/MS) vem aplicando esse modelo, sistematizando-o para os estados e grandes regiões do país no *folder Vigilância em Saúde Ambiental – Dados e Indicadores Seleccionados* publicado nos anos de 2006 e 2007, que constituem o terceiro conjunto utilizado nesse trabalho, totalizando 51 indicadores (MS, 2007 e 2008).

Outros dados, informações e indicadores foram utilizados, tendo como principais fontes o próprio IBGE, o Datasus, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPQ - Monitoramento por Satélite) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite).

Esses conjuntos de indicadores foram analisados na perspectiva da sustentabilidade, sendo essa assumida como devendo se fundamentar no princípio ético de equidade em relação às gerações presentes e futuras, à sustentabilidade dos determinantes da saúde (emprego, renda, desigualdades e condições de vida) e ambiental (manutenção dos serviços dos ecossistemas que servem de suporte à vida) para o alcance de melhores condições de bem-estar e qualidade de vida. Assim, considera-se que quanto maiores as iniquidades sociais, mais as populações ou grupos populacionais da Amazônia Legal se tornam vulneráveis, vivenciando de modo mais intenso e ampliado os efeitos negativos ocasionados pelas inúmeras atividades econômicas, legais e ilegais, que, cada vez mais conectadas ao mercado global, deixam seus rastros de destruição

Figura 3. Indicadores na Matriz FPSEEA



Fonte: WHO, 2004

ambiental e impactos à saúde nos locais em que situam seus processos de produção e/ou de disposição de resíduos (Freitas e Porto, 2006).

Nessa concepção de sustentabilidade, a saúde não pode ser tratada como dissociada do bem-estar e das mudanças socioambientais e seus impactos nos ecossistemas. Consideramos que mesmo efeitos mediados sobre a saúde mensuráveis na atualidade podem resultar de múltiplas interações ao final de uma longa e complexa rede de eventos e situações combinados em diferentes escalas espaciais e temporais, envolvendo desde mudanças ambientais que alteram a distribuição e comportamento dos vetores e hospedeiros até amplas mudanças socioambientais (**Quadro 3**).

Tendo como base os princípios e concepções apontadas anteriormente, os indicadores foram buscados e agrupados tendo como referência uma combinação da estrutura conceitual proposta no MEA (2005) com o modelo FPSEEA (Corvalán e col., 2000) (ver **Figuras 2 e 3**). O MEA se encontra mais orientado para o estabelecimento de relações entre mudanças e impactos ambientais, transformações nos serviços de ecossistemas e bem-estar humano, permitindo-se trabalhar com uma concepção positiva de saúde. O FPSEEA nos permite aproximação com os efeitos sobre a saúde associados aos problemas ambientais. Essa combinação



Quadro 3. Tipologia das inter-relações entre situações ambientais e os efeitos sobre a saúde.

	Efeitos diretos e de curto prazo	Efeitos mediados e de médio prazo	Efeitos modulados e de longo prazo
Mecanismo causal	Simple e diretos, ainda que relacionados a determinantes sociais e ambientais de médio e longo prazo	Determinantes ambientais com maior presença, alterando de modo mediado a situação ambiental	Causas complexas; maior visibilidade dos determinantes sociais
Escala temporal	Dias	Semanas/Meses	Anos/Décadas
Escala espacial	Local	Local/Regional	Regional/Nacional
Número de afetados	Dezenas/Centenas	Centenas/Milhares	Milhares/Milhões
Exemplo	Doenças do aparelho respiratório e do aparelho cardiovascular associadas à exposição aguda à poluição atmosférica	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)	Privações e doenças relacionadas aos eventos climáticos extremos (secas e enchentes). Neoplasias associadas à exposição a produtos e resíduos químicos

Adaptado de Hales *et al.* (2004).

nos permite acentuar que a saúde não pode ser tratada como dissociada do bem-estar e das mudanças socioambientais e seus impactos nos ecossistemas. Assim, mesmo efeitos mediados sobre a saúde e mensuráveis na atualidade podem resultar de múltiplas interações ao final de uma longa e complexa rede de eventos e situações combinados em diferentes escalas espaciais e temporais, envolvendo desde mudanças ambientais que alteram a distribuição e comportamento dos vetores e hospedeiros resultando em epidemias de dengue, malária e leishmaniose, ou até mesmo eventos como secas e enchentes que irão exacerbar infecções originárias da água para consumo humano. Além desses efeitos, não podemos também deixar de considerar uma perspectiva de longo prazo para a sustentabilidade,

em que amplas mudanças socioambientais podem resultar em propriedades emergentes com alterações radicais ou rupturas nos serviços dos ecossistemas e grandes efeitos sobre a saúde exigindo longo prazo para recuperação ou adaptação (**Quadro 3**) (Hales e col., 2004).

Essa estrutura conceitual exige compreender os estados da Amazônia Legal não como unidades territoriais isoladas a partir de suas fronteiras administrativas, mas integrantes de um sistema socioambiental complexo, em que as respostas de cada um às forças motrizes e pressões, bem como as mudanças no bem-estar e nos serviços dos ecossistemas, podem afetar positiva ou negativamente os outros e vice-versa.



Palafitas de Manaus, cheia de 2009  
Foto: Leandro Giatti





Porto de Manaus  
Foto: Leandro Giatti

# Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal

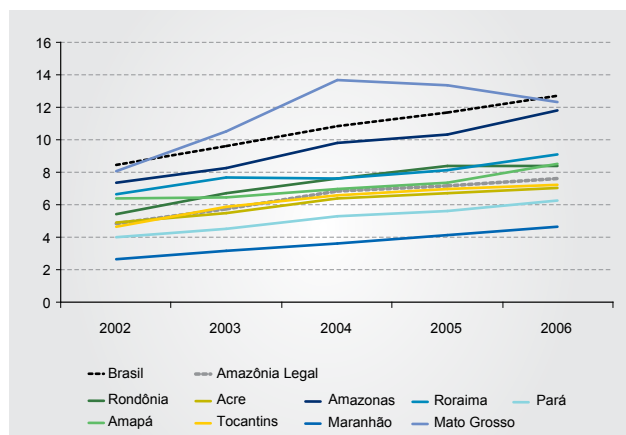
## Indicadores sociodemográficos – forças motrizes e pressões

Apresentamos inicialmente um conjunto de indicadores que tratam de algumas das forças motrizes que vêm contribuindo para as mudanças das situações ambientais e de saúde na Região. Esses se constituem por indicadores de economia, emprego, renda e desigualdades, que para alguns dos mesmos poderemos observar a evolução temporal por haver disponibilidade de dados.

Em relação ao PIB dos estados em 2006 (**Gráfico 6**), Pará, Mato Grosso e Amazonas concentram cerca de 2/3 do total da Amazônia Legal. No outro extremo, somando o PIB dos estados de Roraima, Amapá, Acre, chega-se a apenas cerca de 7,5% do total, demonstrando as grandes desigualdades em termos de tamanho da economia dos estados. Em relação ao crescimento do PIB no período 2002-2006, Maranhão surge como o mais dinâmico (85,3%) estando bem acima do observado no país (60,4%) e na região (74%). O estado do Amazonas também se destacou acima do crescimento da região no período (79,7%).

Em relação ao PIB *per capita* de 2006 (**Gráfico 7**), todos os estados da Amazônia Legal estão abaixo da média nacional (R\$ 12.688). Apenas Mato Grosso su-

Gráfico 7. Evolução de Produto Interno Bruto *per capita* (R\$ 1.000) no Brasil e estados da Amazônia Legal, 2002 a 2006.

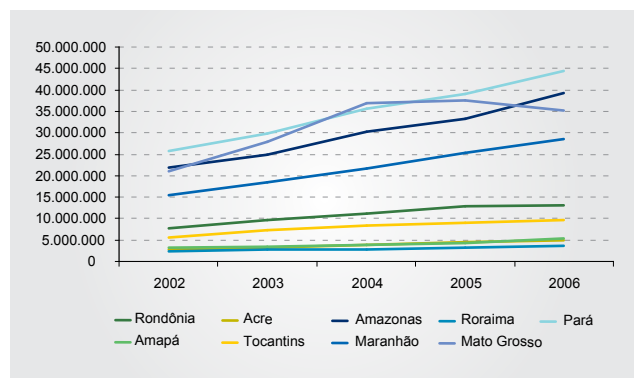


Fonte: IPEADATA, 2009.

perou o PIB *per capita* nacional entre 2003 e 2005, tendo, no entanto, uma queda em 2006. Acima da média na região (R\$ 7.643) temos Mato Grosso (R\$ 12.350), Amazonas (R\$ 11.829), Roraima (R\$ 9.075), Amapá (R\$ 8.543) e Rondônia (R\$ 8.391). Além das desigualdades entre o PIB *per capita* dos estados, temos também entre esse indicador e o PIB total, pois vemos que os estados com maiores PIB *per capita* não são necessariamente e na mesma ordem os que apresentam maior PIB (**Gráfico 8**). Nessa analogia, o Pará com o maior PIB da Região apresenta o segundo menor PIB *per capita* em 2006 (R\$ 6.241). Maranhão, que estava entre os quatro maiores PIB, possui o mais baixo PIB *per capita* (R\$ 4.628), representando pouco mais de 1/3 do nacional.

No **Gráfico 8** apresentamos outros indicadores econômicos. No que se refere ao percentual da população economicamente ativa ocupada em 2004, constata-se que apenas Amazonas (89,6%) e Amapá (86,6%) se encontram abaixo do percentual nacional de 91,8% e da região de 92,6%. Porém, quando analisamos nesse mesmo ano o percentual de empregados de 10 anos ou mais de idade com carteira assinada ou militares e funcionários públicos, verifica-se que abaixo do percentual da região de 56,2%, que já é 5 pontos menor do que o nacional (61,2%), encontramos Roraima

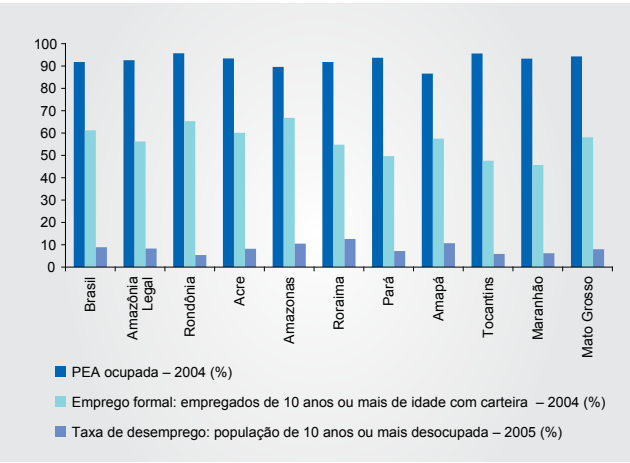
Gráfico 6. Evolução Produto Interno Bruto (R\$ 1.000) nos estados da Amazônia Legal, 2002-2006.



Fonte: IPEADATA, 2009.



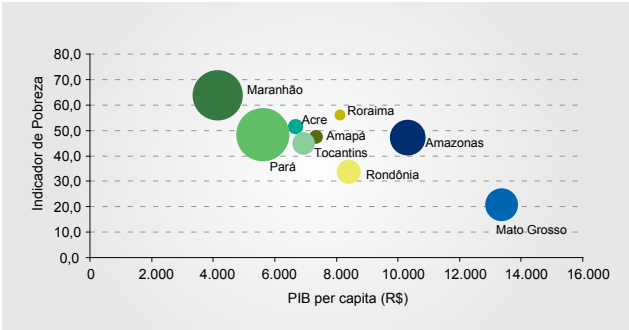
Gráfico 8. Indicadores econômicos – PEA ocupada, emprego formal e taxa de desemprego no Brasil e estados da Amazônia Legal.



Fonte: MS, 2007.

(54,8%), Pará (49,7%), Tocantins (47,6%) e Maranhão (45,7%). Amazonas (66,8%) e Rondônia (65,3%), por outro lado, apresentam percentuais acima do nacional. Para as taxas de desemprego em 2005, constatamos que as menores estão em Rondônia (5,4%) e Tocantins (5,9%) e as maiores em Roraima (12,6%), Amapá (10,7%) e Amazonas (10,5%). Esses indicadores sobre emprego e desemprego vêm demonstrando o quanto não é linear e direta a relação entre crescimento econômico (PIB e PIB *per capita*) e seus impactos sobre a dinâmica do emprego/desemprego, que se refletem nas condições de vida e de saúde. Por exemplo, se em 2005 para o Amazonas (3º maior PIB em 2005) podemos encontrar relação positiva entre a maior parte dos indicadores, é ali que se encontra a 3ª maior taxa de desemprego também nesse ano.

Gráfico 9. Variação de indicador de pobreza por renda *per capita* com representação do tamanho da população nos Estados da Amazônia Legal no ano de 2005.



O tamanho das bolhas representa a população dos estados.  
Fonte: MS, 2007; IPEADATA, 2009; MS - Datasus, 2009.

Explorando ainda mais a heterogeneidade dentre os estados amazônicos, apresentamos no **Gráfico 9** uma distribuição desses por indicador de pobreza e PIB *per capita*. Verificamos dois extremos. Primeiro, Maranhão com menor PIB *per capita* e maior percentual de população em situação de pobreza. Segundo, Mato Grosso em melhor situação com o menor índice de pobres e maior PIB *per capita*. Mas também não é completamente linear a relação de aumento de renda *per capita* com redução da pobreza. Destacamos nesse sentido Roraima, com PIB *per capita* mediano e segundo maior índice de pobreza; e Amazonas com o segundo maior PIB *per capita* e elevado percentual de pobres dentre sua população. Em adição, destacamos estados bastante populosos que são Maranhão, Pará e Amazonas, todos com elevados índices de pobreza. De modo geral, com relação ao indicador de pobreza, os estados da Amazônia Legal (45,8%) ultrapassam os 40% do país, com 2/3 dos estados apresentando percentuais acima desses.

Tabela 1 - População e urbanização. Macrorregião Amazônia Legal, Brasil.

Região/UF	Área urbanizada em relação à total – 2005 (%)	Densidade demográfica total – 2000 (hab/km²)	Densidade demográfica nas áreas urbanizadas – 2000-2005 (hab/km²)	Densidade demográfica nas áreas urbanizadas das capitais – 2000 (hab/km²)
Brasil	0,25	19,9	6.481,1	-
Amazônia Legal	0,051	4,2	4.323,0	-
Rondônia	0,095	5,8	3.912,1	6.638,2
Acre	0,032	3,6	7.480,8	5.033,7
Amazonas	0,025	1,8	5.333,4	6.086,0
Roraima	0,018	1,4	6.075,0	7.024,4
Pará	0,058	5,9	5.639,8	10.034,4
Amapá	0,048	3,3	6.128,2	8.260,7
Tocantins	0,036	4,1	8.633,0	3.536,1
Maranhão	0,164	16,9	6.589,0	2.142,4
Mato Grosso	0,057	2,7	3.825,1	3.753,5

Fonte: IBGE, 2007; Ministério da Saúde, 2007; Miranda e col. 2008.

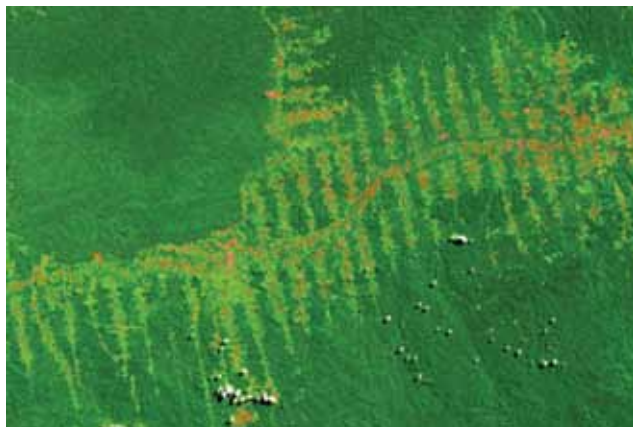
Voltando aos aspectos demográficos, apesar de a Amazônia Legal possuir as áreas menos povoadas do país e com uma densidade demográfica quase cinco vezes menor do que a do Brasil (**Tabela 1**), sua taxa de urbanização em 2004 se encontrava em menos de 4 pontos percentuais abaixo do país, sendo que Amapá (92,2%) e Roraima (80,3%) superavam a taxa nacional. Amapá chama a atenção por sua elevada taxa de crescimento populacional acompanhada de um processo intenso de urbanização dessa população, com quase 60% vivendo na capital do estado em 2007. Todos os outros estados apresentam entre 2/3 (Rondônia, Acre e Maranhão) e 3/4 (Amazonas, Pará, Tocantins e Mato Grosso) de sua população vivendo em domicílios urbanos, de modo bastante concentrado e ocupando uma área que corresponde, em média, à 0,05% da área total (cinco vezes menos comparado com o percentual nacional de 0,25), com exceção do Maranhão (0,164%). Essa população, altamente concentrada em determinadas áreas, apresenta em estados como Acre, Tocantins e Maranhão uma densidade demográfica nas áreas urbanizadas maior do que a do país, sendo que outros estados como Amazonas, Roraima, Pará e Amapá, maior do que a da região (Miranda e col. 2008). O **Gráfico 4** traz a evolução das taxas de urbanização no Brasil e na Amazônia Legal de 1950 a 2000.

É relevante destacar as diferenças dentre as unidades da federação com grau de urbanização da população superior a 70%, com três delas (Amapá, Roraima e Amazonas) possuindo mais de 50% da população vivendo na capital, enquanto que as outras duas (Tocantins e Mato Grosso) apresentam menos de 20% de sua

população residindo em suas capitais. Em relação à densidade demográfica nas capitais (**Tabela 1**), constatamos que Roraima, Amapá, Rondônia e Pará, com destaque para esse último, superam em suas capitais a densidade demográfica existente nas áreas urbanizadas do país. Quando analisamos conjuntamente os dados sobre densidade demográfica (áreas urbanizadas e capitais) com o de percentual de população que vive nas capitais, observamos que os indicadores para Pará, Tocantins, Mato Grosso, Maranhão e Rondônia demonstram que esses estados seguem um modelo de desenvolvimento disperso em distintos núcleos urbanos, muitos compreendidos no denominado “arco do desmatamento”. Esses indicadores demográficos parecem coincidir com o processo de abertura de estradas interligando distintas frentes de ocupação associadas tanto aos processos de degradação ambiental (Ferreira e col., 2005), já que vem sendo detectado que as mesmas propiciam desmatamento em suas bordas (**Figura 4**), como também a melhoria de condições de vida, uma vez que estudos vêm indicando que os municípios localizados junto aos trechos rodoviários BR-010 e PA-150 no Pará e mais próximos da capital apresentaram melhores indicadores sociais e de saúde (Diaz e col. 2001).

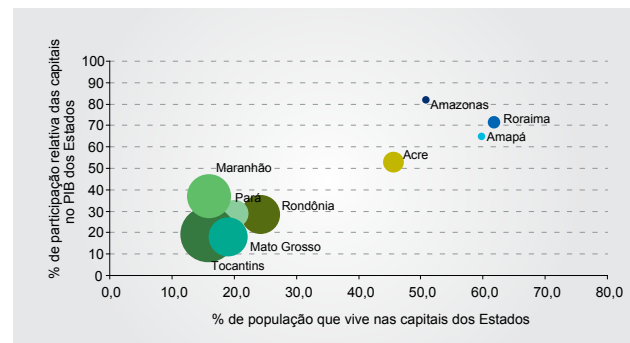
O **Gráfico 10** demonstra a pulverização/concentração de população e PIB nas capitais dos estados, também representando a quantidade total desmatada da cobertura original de floresta nessas unidades da federação até o ano de 2005. Nitidamente, segregam-se dois grupos de estados, primeiramente verificamos os que adotaram um modelo disperso de economia e de popula-

Figura 4. Imagem de satélite com efeito “espinha de peixe” – desmatamento associado à construção de rodovias e vicinais.



Obs.: Imagem Landsat 5 TM de 2005, município de Rurópolis/PA, composição colorida RGB bandas 5,4,3.  
Fonte: INPE/DGI 2009.

Gráfico 10. Variação do percentual de participação relativa das capitais no PIB por percentual de população que vive nas capitais, com representação do percentual de área desmatada nos Estados da Amazônia Legal em 2005.



Obs.: O tamanho das bolhas representa o percentual de área desmatada da área original de floresta.  
Fonte: Datasus, 2009; IBGE, 2007; INPE/Prodes, 2009.

Figura 5. Evolução da mancha urbana de Manaus em imagens de satélite – 1973 a 2008.



ção (já citados), em que encontramos elevados percentuais de desmatamento: Tocantins (74,2%), Maranhão (47,1%), Rondônia (37,2%), Mato Grosso (37,2%) e Pará (18,7%). No outro grupo, com estados que concentram população e economia nas capitais, temos os menores índices de desmatamento: Amazonas (2,1%), Amapá (2,1%), Roraima (4,7%) e Acre (11,8%).

Nessa relação PIB e população nas capitais cabe destacar duas peculiaridades. A primeira é a do Amazonas, com o PIB fortemente concentrado em sua capital, refletindo uma política de desenvolvimento calcada nos estímulos à indústria (Zona Franca). A segunda situação é a do Maranhão que, apesar de ter reduzido percentual de sua população na capital, apresenta uma parcela representativa do PIB concentrada na mesma. Nesse caso, soma-se o fato desse estado mostrar o menor PIB *per capita* dentre os estados amazônicos em 2005 e o maior indicador de pobreza (63,6%), denotando as condições econômicas desfavoráveis nas cidades interioranas.

Discutindo distintas situações em termos de saúde ambiental, é admissível que os estados que mais desmatam também promovam alterações mais intensas nos ecossistemas e em seus serviços, desse modo também contribuindo fortemente para complexas dinâmicas de doenças transmissíveis (Patz; 2004; Pignatti; 2004). Por outro lado, estados que concentram população e economia em suas capitais vêm experimentando rápido crescimento desses núcleos urbanos sob condições de saneamento bastante precárias, contribuindo para um quadro ainda mais complexo. Para ilustrar o pro-

cesso de urbanização, tomamos uma série de imagens de satélite que trazem a evolução de mancha urbana de Manaus/AM em três momentos 1973, 1991 e 2008 (**Figura 5**), nesse período a população dessa capital experimentou intenso crescimento populacional, com cerca de 311.000 habitantes em 1970 (IBGE, 1970) para 1.709.010 em 2008 (IBGE, 2008).

Em adição, a rápida urbanização na Amazônia Legal tem acarretado a permanência de problemas sanitários ligados à precária infraestrutura juntamente com a manutenção de endemias como, por exemplo, a malária em áreas periféricas que confrontam as florestas e, além disso, situações típicas das grandes cidades como poluição atmosférica, estresse, acidentes de trânsito e outras exposições típicas de centros urbanos (Confalonieri, 2005).

Tomando o ponto de vista do processo de desenvolvimento econômico e humano, cabe ressaltar ainda quanto à insustentabilidade do modelo de pulverização da economia associado à apropriação predatória do espaço e dos recursos naturais. Um estudo sobre a relação entre desmatamento e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos municípios contidos no arco do desmatamento da Amazônia Brasileira mostra claramente um processo de ascensão desse indicador composto e de seus componentes isoladamente em momento de início e aceleração de desmatamento, todavia, ocorre posterior declínio do IDH quando nas áreas dos municípios estudados permanecem muito pouca ou nenhuma área de vegetação nativa (Rodrigues e col. 2009).

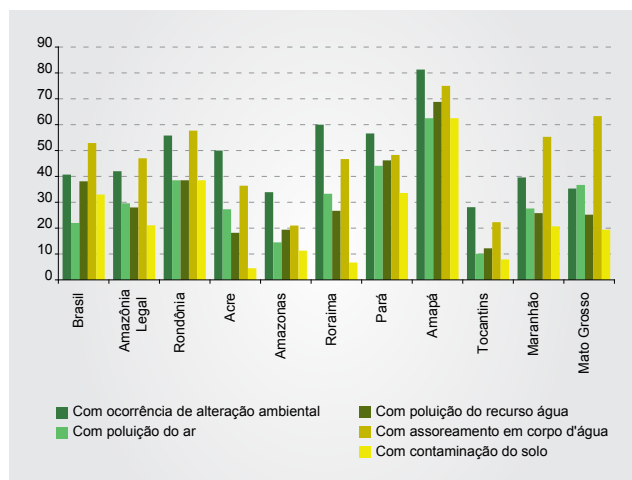
## Indicadores da situação ambiental e de potenciais exposições

Esse conjunto de indicadores trata das pressões e alterações da situação ambiental, com efeitos nos serviços dos ecossistemas e, por conseguinte, sobre a saúde humana.

Conforme podemos observar no **Gráfico 11**, que retrata a situação ambiental a partir da percepção dos gestores, do total de 805 municípios presentes nos Estados que integram a Amazônia Legal, 41,9% relataram ocorrência de alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida. Esse percentual é bastante próximo do Brasil, em que 40,7% dos municípios relataram o mesmo. Os estados do Pará e Maranhão, ambos com o maior número de municípios (143 e 217 respectivamente), foram os que também apresentaram o maior número de municípios que relataram essa ocorrência. Analisando os estados em que a proporção de municípios que relataram essa ocorrência é de 50% ou mais, destacam-se Amapá (81%), Roraima (60%), Rondônia (56%) e Acre (50%).

Segundo os dados do PMB-MA (2005), dentre as seis alterações ambientais mais observadas pelos gestores ambientais dos municípios e que afetam as condições de vida estão *desmatamento e queimadas* (ambas com 68%), seguidas por *ocorrência de doença endêmica* (51%) e *presença de vetor de doença* (44%), assim como por *presença de lixo em proximidade de área*

Gráfico 11. Percentual de municípios no Brasil e Amazônia Legal por ocorrência de alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida, 2002.



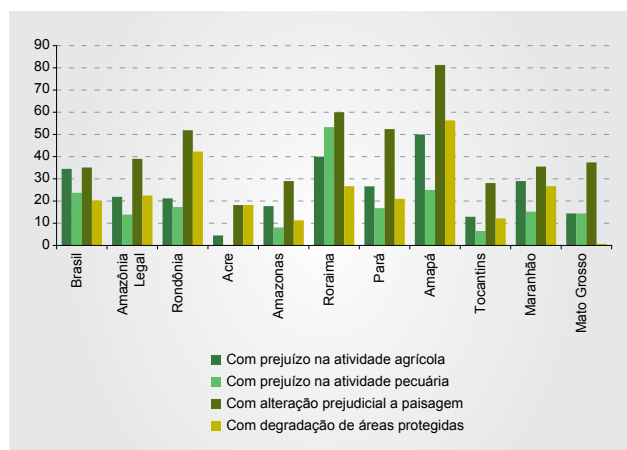
Fonte IBGE, 2005.

de ocupação humana (43%) e presença de esgoto à céu aberto (41%).

No que se refere aos impactos ambientais mais percebidos pelos gestores da Amazônia Legal (**Gráfico 11 e Quadro 4**) e que comprometem os serviços dos ecossistemas e as condições de vida da população destaca-se o assoreamento de corpo d'água com uma proporção de 47%. Esse impacto, junto com a poluição do ar (30%), a poluição da água (28%) e a contaminação do solo (22%) comprometem a capacidade de provisão dos ecossistemas de serviços como ar limpo, água potável e alimentos, como também a capacidade de regulação dos mesmos, alterando os ciclos ecológicos da regulação do clima, dos ciclos das águas e purificação das mesmas, regulação de enchentes, secas, degradação do solo, vetores, hospedeiros e doenças.

As causas dos impactos que comprometem os serviços de provisão e regulação das águas são múltiplas e também interagem entre si, identificando-se degradação da mata ciliar e aterro das margens combinadas com a ocupação irregular de área de proteção permanente de recurso d'água e a expansão das atividades agropecuárias. Além dessas, encontram-se duas outras que foram identificadas pelos gestores ambientais como alterações ambientais que afetam as condições de vida, como o *desmatamento* por um lado e o *despejo de esgoto doméstico e disposição inadequada de resíduos* por outro. A expansão das atividades agropecuárias se combina não só com o desmatamento e o crescimento das comunicações através da abertura de vias não pavimentadas, mas também com as queimadas e o uso

Gráfico 12. Percentual de municípios no Brasil e Amazônia Legal por prejuízos a atividades agropecuárias, alteração prejudicial à paisagem e degradação de áreas legalmente protegidas, 2002.



Fonte IBGE, 2005.



de fertilizantes e agrotóxicos, bem como esgoto e resíduos, comprometendo a capacidade de provisão de água de boa qualidade, principalmente nas cercanias das aglomerações urbanas, através da sua contaminação, bem como de regulação do clima e da qualidade do ar, por meio da poluição atmosférica. (**Quadro 4**).

No **Gráfico 12**, apresentam-se consequências das alterações ambientais, também sob a percepção dos gestores. Com relação a principais diferenças em relação ao país, na Amazônia Legal de modo geral relataram-se menos alterações com prejuízos para atividade agrícola e pecuária e mais prejuízos para a paisagem e para áreas protegidas. Amapá, Roraima, Rondônia e Pará destacaram-se pelas alterações à paisagem, enquanto que Amapá e Rondônia apresentaram elevado índice para degradação de áreas protegidas. Prejuízos a agro-

pecuária foram mais apontados nos estados de Roraima e Amapá.

Em relação às queimadas e os incêndios florestais entre 2000 e 2006 (**Tabela 2**), Mato Grosso e Pará foram responsáveis pelos maiores percentuais em relação ao total da Amazônia Legal, 36% e 30% respectivamente. Maranhão com 15% apareceu com o terceiro maior percentual e junto com os outros dois estados anteriores totalizam 81% em relação ao total – ver também **Figura 1**. Assim, se desmatamentos e queimadas estiveram entre as alterações ambientais mais observadas pelos gestores ambientais e que afetam as condições de vida (ambas com 68% no PMB-MA), há indicadores que seus impactos sejam maiores nos estados que se destacaram na **Tabela 2**, como Mato Grosso, Pará, Rondônia e Maranhão. Além disso, ambas estão en-

Quadro 4. Proporção de municípios dos estados da Amazônia Legal com impactos ambientais relatados e suas principais causas.

Proporção de municípios com impactos ambientais relatados	Principais causas identificadas para os impactos ambientais
Assoreamento de corpo d'água (47%)	Desmatamento (80%) Degradação da mata ciliar (67%) Expansão de atividade agrícola ou pecuária (48%) Aterro nas margens (28%)
Alteração prejudicial da paisagem (39%)	Desmatamento (85%) Ocupação irregular e/ou desordenada do solo (36%) Erosão do solo (26%)
Poluição do ar (30%)	Queimadas (92%) Vias não pavimentadas (49%) Atividades industriais (29%)
Poluição d'água (28%)	Despejo de esgoto doméstico (61%) Disposição inadequada de resíduos sólidos (46%) Ocupação irregular em área de proteção permanente de recurso de água (44%) Criação de animais (30%)
Prejuízo da atividade agrícola (22%)	Esgotamento do solo (47%) Proliferação de pragas (43%) Escassez de água (41%) Compactação do solo (30%) Erosão do solo (26%)
Degradação de áreas legalmente protegidas (22%)	Desmatamento (80%) Queimadas (69%) Extração vegetal para comercialização (50%) Caça ou captura de animais silvestres (49%) Ocupação irregular de áreas frágeis (46%)
Contaminação do solo (21%)	Destinação inadequado de esgoto doméstico (59%) Chorume (45%) Uso de fertilizantes e agrotóxicos (36%) Atividade pecuária (31%) Disposição de resíduos de unidades de saúde (26%)
Prejuízo da atividade pecuária (14%)	Esgotamento/compactação do solo (54%) Escassez de água (51%)

Fonte: IBGE, 2005



Tabela 2. Pressões e situações ambientais nos estados da Amazônia Legal.

Região/UF	Queimadas e incêndios florestais: média de número de focos de calor entre 2000 e 2006	Fertilizantes: quantidades de fertilizantes (kg/ha) entregues ao consumidor final e utilização por unidade de área – 2006	Agrotóxicos: consumo e utilização de agrotóxicos e afins (kg/ha) por unidade de área – 2005	Inundações e enchentes: municípios que sofreram inundações ou enchentes nos últimos anos – 2000 (%)	Solo contaminado ou suspeita de contaminação: áreas identificadas pela vigilância em saúde ambiental de populações expostas a solo contaminado ou suspeita de contaminação – 2006
Brasil		141,4	3,2	19,7	817
Amazônia Legal	127.503	81,9	1,4	12,6	319
Rondônia	10.498	25,6	1,6	15,4	27
Acre	1.444	7,4	0,3	22,7	1
Amazonas	2.212	12,3	0,2	14,5	7
Roraima	1.875	200,1	3,1	6,7	1
Pará	34.066	37,4	0,6	19,6	33
Amapá	825	133,2	0,3	12,5	23
Tocantins	10.108	141,8	1,5	2,9	55
Maranhão	20.254	61,0	1,4	6,9	20
Mato Grosso	46.220	118,1	3,6	11,9	152

Fonte: INPE - Prodes, 2009; IBGE, 2008; Ministério da Saúde, 2007.

tre as principais causas para assoreamento de corpo d'água, alteração prejudicial da paisagem, degradação de áreas legalmente protegidas e poluição do ar. (**Quadro 4**).

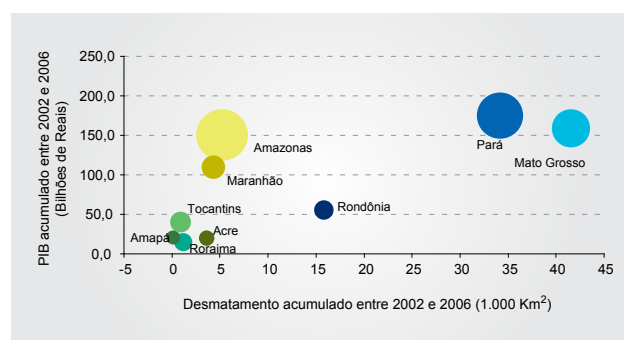
Em relação às práticas agrícolas, a média de quantidades de fertilizantes utilizadas por hectare na Amazônia Legal (81,9 kg/ha) ficou abaixo da média do país (141,4 kg/ha), sendo que os estados que ultrapassaram a média nacional foram Roraima e Tocantins. Acima da média da região, mas abaixo da média do país destacam-se também Amapá e Mato Grosso. Em relação ao consumo e utilização de agrotóxicos a média da região foi bastante baixa. Acima da média do país (3,2 kg/ha) destaca-se Mato Grosso, com 3,6 kg/ha e bastante próximo ficou o estado de Roraima (3,1 kg/ha). Fertilizantes e agrotóxicos aparecem como uma das principais causas identificadas para contaminação do solo. Comparando os indicadores subjetivos dos **Gráficos 11 e 12** com os quantitativos da **Tabela 2**, verificamos que na percepção dos gestores, os estados que apresentaram maior percentual de municípios com esse impacto ambiental foram Amapá (62,5%), Rondônia (38,5%) e Pará (33,6%).

A combinação dos ciclos que envolvem o desmatamento e as queimadas para atividades de extração de madei-

ra, pecuária e agricultura, com essas últimas utilizando intensivamente fertilizantes e agrotóxicos, alimentam um outro ciclo em que os impactos ambientais causados pelas mesmas acabam por prejudicar atividades centrais na economia, como a própria pecuária e agricultura, tendo como causas, que também são consequências, o esgotamento, compactação e erosão do solo, a escassez de água e a proliferação de pragas.

Os processos acima descritos têm nitidamente em sua motricidade o desenvolvimento econômico fortemente ligado ao desmatamento. Nesse sentido, apresenta-

Gráfico 13. Variação PIB acumulado por desmatamento acumulado, com representação de área dos Estados da Amazônia Legal entre 2002 e 2006.



Obs.: O tamanho das bolhas representa a área dos Estados.  
Fonte: IPEA, 2009; INPE - Prodes, 2009; IBGE, 2009.

mos no **Gráfico 13** uma distribuição entre o acúmulo de Produto Interno Bruto e de desmatamento nos estados amazônicos entre os anos de 2002 e 2006. Nesse período destacamos a grandeza do PIB do Pará e Mato Grosso associados às vastas áreas desmatadas: ambos somam 70,7% do desmatamento e 44,9% do PIB da Amazônia Legal. Rondônia tem uma extensão significativa de desmatamento (terceira colocação), mas não atinge a mesma posição dentre as maiores economias, acumulando assim 14,8% do desmatamento e 7,4% do PIB. Vemos também um agrupamento de estados com baixos PIB e desmatamento, que são Tocantins, Amapá, Roraima e Acre, somando apenas 5,5% do desmatamento e 12,7% do PIB. Situações peculiares são Amazonas com apenas 4,9% do desmatamento e 20,2% do PIB, resultado do modelo de desenvolvimento industrial e concentrado na capital adotado (Zona Franca) e Maranhão com 4,1% do desmatamento e 14,8% do PIB. Para esse último, assinamos ser um estado que já tinha desmatado 47,3% de sua cobertura florestal original até 2006. A propósito, também destacamos que Tocantins que apresenta baixo desmatamento e baixo PIB no período é um estado que constava em 2006 com 74,3% de sua cobertura original desmatada (Inpe/Prodes, 2009).

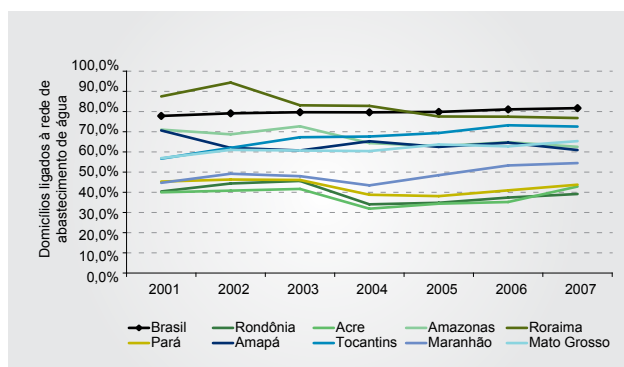
Nos indicadores de vigilância em saúde ambiental sobre inundações e enchentes, bem como sobre solo contaminado ou suspeito de contaminação da **Tabela 2**, encontramos duas situações ambientais que refletem o processo de desenvolvimento adotado na Amazônia Legal. Por um lado, a disponibilidade hídrica da região, com grande volume de água superficial doce disponível e o fato de ser uma das mais úmidas regiões do planeta, com pluviosidade média variando de 2.300 a 2.460 mm/ano, acoplado às alterações no clima e na hidrologia provocadas pelas intensas transformações no uso do solo, com a conversão de mais de 600.000 km<sup>2</sup> de florestas tropicais em pastagens e culturas agrícolas, bem como aos processos de crescimento da população e urbanização da mesma contribuem para aumentar a vulnerabilidade climática da região, com impactos sobre a saúde e bem-estar das populações por meio de secas, cheias e outros fenômenos. Em 2005, eventos extremos de seca impactaram cerca de 32 mil famílias e mais de 167 mil habitantes só no estado do Amazonas. Os dados da **Tabela 2**, por outro lado, revelam como o risco de cheias vem atingindo a região, de modo que nos estados de Amazonas (14,5), Rondônia (15,4), Pará (19,6) e Acre (22,7), o percentual de municípios que sofreram inundações ou en-

chentes nos últimos anos foi maior do que o da região (12,6%), sendo que somente esse último estado supera o percentual dos municípios para o país (19,7%).

Ainda na **Tabela 2** constatamos que na Região encontram-se 39% das áreas identificadas com populações expostas a solos contaminados ou com suspeita de contaminação, sendo que do total de 319 áreas identificadas, 47,6% encontram-se no estado de Mato Grosso, vindo em seguida Tocantins (17,2%) e Pará (10,3%), localizando-se nesses três estados cerca de 3/4 do total.

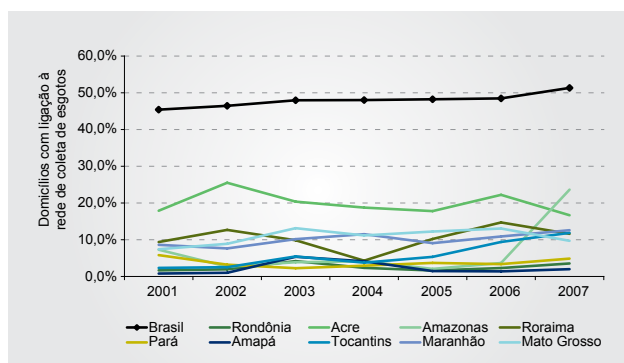
Com relação a indicadores relacionados a saneamento básico, dados da Pesquisa Nacional de Amostragem Domiciliar de 2001 a 2007 trazem a perspectiva de uma análise de condições e tendências. Para domicílios ligados a rede de abastecimento (**Gráfico 14**) de

Gráfico 14. Percentual de domicílios permanentes por acesso à rede de abastecimento de água, Brasil e estados da Amazônia Legal, 2001 a 2007.



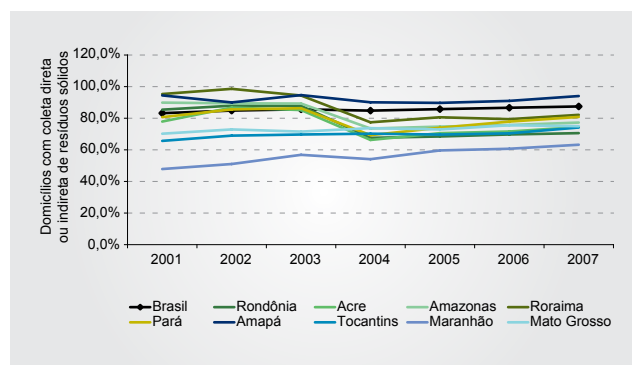
Nota: Até 2003, exclusiva a população da área rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá. A partir de 2007: a categoria sem declaração não foi investigada.  
Fonte: IBGE/PNAD, 2008.

Gráfico 15. Percentual de domicílios permanentes por acesso a rede de esgoto, Brasil e estados da Amazônia Legal, 2001 a 2007.



Nota: Até 2003, exclusiva a população da área rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá. A partir de 2007: a categoria sem declaração não foi investigada.  
Fonte: IBGE/PNAD, 2008.

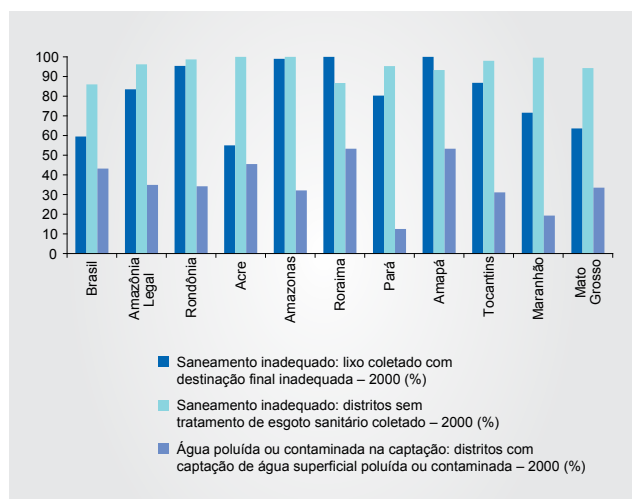
Gráfico 16. Percentual de domicílios permanentes por acesso a coleta direta ou indireta de resíduos domésticos, Brasil e estados da Amazônia Legal, 2001 a 2007.



Nota: Até 2003, exclusive a população da área rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá. A partir de 2007: a categoria sem declaração não foi investigada.  
Fonte: IBGE/PNAD, 2008.

água os estados do Acre, Rondônia, Pará e Maranhão apresentam os piores índices de cobertura. Apenas Roraima e Tocantins apresentam níveis mais próximos dos valores para o país. Em termos de ligação de domicílios a rede de esgotos (**Gráfico 15**) é marcante o déficit de todos os estados amazônicos para com o Brasil. Nesse item o Amazonas apresentou uma elevação de índice apenas entre 2006 e 2007, enquanto o Acre vem mantendo até 2006 o melhor índice na Amazônia. Para domicílios com coleta de resíduos (**Gráfico 16**), os índices na Amazônia Legal são mais próximos do nacional, tendo inclusive no Acre um valor superior a média do país. Com os piores índices verificamos Maranhão, Rondônia, Tocantins e Mato Grosso. De modo geral os percentuais de atendimento a domicílios por esses serviços básicos não vêm evo-

Gráfico 17. Indicadores de Saneamento Básico para Brasil e Estados da Amazônia Legal, 2000.



Fonte: Ministério da Saúde, 2007.

luindo nos estados da Amazônia Legal. Inclusive cabe observar que esses indicadores destoam do significativo crescimento das economias desses estados, que consequentemente interfere positivamente na arrecadação de impostos, mas que por sua vez, com base nos indicadores aqui apresentados, não vem revertendo em melhorias e em qualidade de vida dos habitantes.

O **Gráfico 17** traz dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano de 2000, onde se observa que quase todos os estados amazônicos apresentaram números mais negativos que os nacionais para *percentual de lixo coletado com destinação final inadequada* e para *percentual de distritos sem tratamento de esgoto sanitário coletado*. A única exceção é o Acre onde apenas o indicador de *percentual de lixo coletado com destinação final inadequada* era de 55%, enquanto que o nacional era de 59,5%. Em pelo menos outros seis estados, de 75% a 100% do lixo coletado tinha destinação final inadequada. Em relação a o *percentual de distritos sem tratamento de esgoto sanitário coletado*, todos os estados estavam acima do percentual nacional, ficando o percentual da região em 96,2%, 10 pontos percentuais acima do nacional. Importante observar aqui que *presença de lixo em proximidade de área de ocupação humana* (43%) e *presença de esgoto a céu aberto* (41%) constituíram o terceiro grupo de alterações ambientais que têm afetado as condições de vida da população.

Ainda no **Gráfico 17**, assinala-se que apesar de baixos índices tanto de domicílios ligados a rede de esgoto como de esgoto sanitário tratado, os índices de água poluída ou contaminada na captação são variáveis e ocasionalmente mais baixos do que o percentual nacional (43,2%), como é o caso dos estados do Pará (12,5%), Maranhão (19,3%), Tocantins (31,1%), Amazonas (32,1%), Mato Grosso (33,5%) e Rondônia (34,2%). Essa situação remete a um questionamento: de que maneira sob condição de precária coleta e tratamento de esgotos não se espera um índice elevado de contaminação de água em locais de captação? Aqui destacamos duas hipóteses que podem constar de modo combinado para gerar essa controvérsia: 1ª) a elevada vazão dos cursos d'água da região pode agir significativamente na diluição de cargas poluidoras; 2ª) a relativa abundância de água pode conduzir a uma interpretação equivocada de que os recursos hídricos sejam inesgotáveis, desse modo, contribuindo para ocultar o problema da poluição dos mananciais. Essa última hipótese pode ser fortalecida quando re-

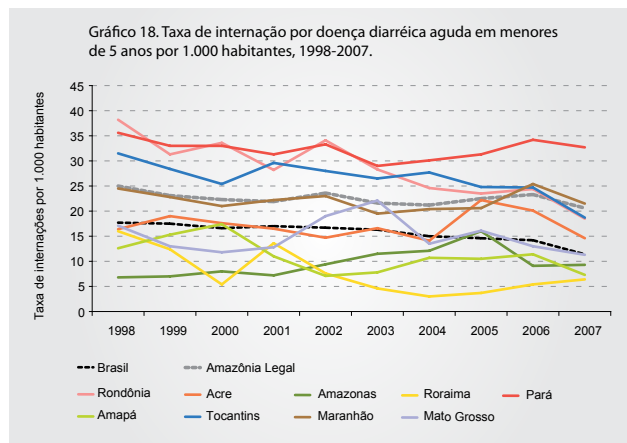
cordamos que sob a percepção dos gestores de meio ambiente não há significativa indicação de *alteração ambiental com poluição do recurso água* (**Gráfico 11**), apesar do negativo quadro de saneamento básico.

Os indicadores sobre saneamento inadequado tratados na seção anterior nos apontam para um conjunto de causas que resultam em poluição da água (despejo de esgoto doméstico e disposição inadequada de resíduos sólidos) e dos solos (destinação inadequada de esgoto doméstico e chorume), contribuindo para a poluição ou contaminação de água na captação para o consumo humano na região de maior disponibilidade hídrica do país. O quadro sociodemográfico combinado com o ambiental contribui para que os problemas de contaminação hídrica se localizem nas áreas urbanas, onde vive grande parte da população, assim como nos empreendimentos de extração mineral (deposição de sólidos e de mercúrio em garimpos) e florestal (desmatamentos, com consequente erosão e perda das camadas férteis superficiais do solo), como observado no Geo Brasil - Recursos Hídricos (MMA 2007).

## Indicadores de efeitos sobre a saúde

Frente às condições ambientais e sanitárias predominantes na Amazônia e diante dos dados obtidos nas fontes consultadas e apresentadas nesse trabalho, tornou-se necessário, enquanto compreensão de consequências, explorar alguns indicadores de efeitos, que acometem a população da Amazônia Legal. Trata-se de uma região com um quadro de saúde bastante heterogêneo, se tomamos como referência efeitos finais sobre a saúde, como os dados de distribuição proporcional de óbitos para Amazônia Legal e estados em 2006. Por um lado, a região apresenta uma proporção de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias maiores do que a do país em todos os estados, sendo maior do que na Região principalmente nos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Maranhão. Por outro lado, em quase todos os outros estados, com exceção de Roraima e Amapá, verifica-se uma maior proporção de óbitos por doenças do aparelho circulatório, um quadro que coincide com o da Amazônia Legal e do país. Um terceiro grupo de causas de óbitos que chama a atenção é o de causas externas. É a primeira dentro dos estados de Roraima e Amapá e para Amazonas, Pará e Mato Grosso a proporção é superior a da Amazônia Legal (MS, 2009).

Gráfico 18. Taxa de internação por doença diarreica aguda em menores de 5 anos por 1.000 habitantes, 1998-2007.



Fonte: MS – MS - Datasus, 2009.

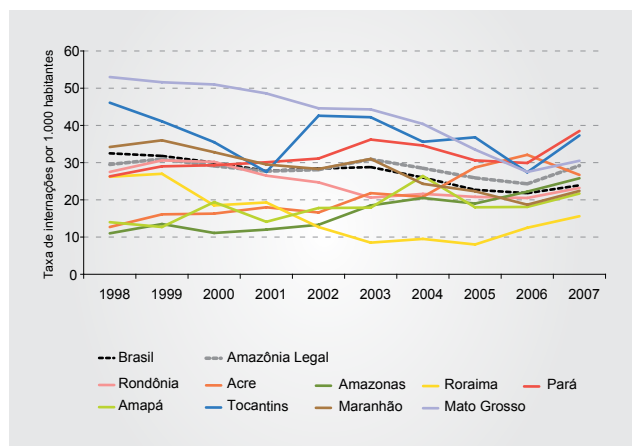
Diante desse quadro complexo, selecionamos alguns indicadores relacionados às doenças infecciosas, bem como outros tipos de agravos relevantes no estudo da situação de saúde ambiental na Amazônia Legal, apresentados a seguir em um conjunto de gráficos de efeitos, sendo que para alguns apresentando os mecanismos proximais, forças motrizes e fração ambiental estimada e variação a partir de mudanças na situação ambiental (ver **Quadro 5**).

No **Gráfico 18** verificamos uma tendência decrescente para internações por doença diarreica aguda em menores de 5 anos para o país, e nesse mesmo sentido na Amazônia Legal apenas os estados de Rondônia, Tocantins apresentam nítido e constante decréscimo. De modo geral a média de internações por essa causa na Amazônia Legal se mantém acima dos valores do país, e em 2007 apresenta quase o dobro (20,6) do nacional (11,4). Ainda em 2007 alguns estados se destacam com taxas acima da nacional, sendo eles: Pará (32,7), Maranhão (21,5), Tocantins (18,7), Rondônia (18,5) e Acre (14,6). Constantemente abaixo das taxas nacionais encontram-se Roraima, Amazonas, Amapá e Mato Grosso.

Para internações por infecção respiratória aguda em menores de cinco anos (**Gráfico 19**), a média da Amazônia Legal não se distancia muito da nacional, porém alguns estados demonstram valores superiores, o que ocorre mais constantemente no Pará, Mato Grosso e Tocantins. Lembramos que Pará e Mato Grosso são detentores do maior desmatamento acumulado de 2002 a 2006 (**Gráfico 13**) e que esses três estados também se destacam pelo número de focos de calor entre 2000 e 2006 (**Tabela 2**), podendo haver influ-



Gráfico 19. Taxa de internação por infecção respiratória aguda em menores de 5 anos por 1.000 habitantes, 1998-2007.



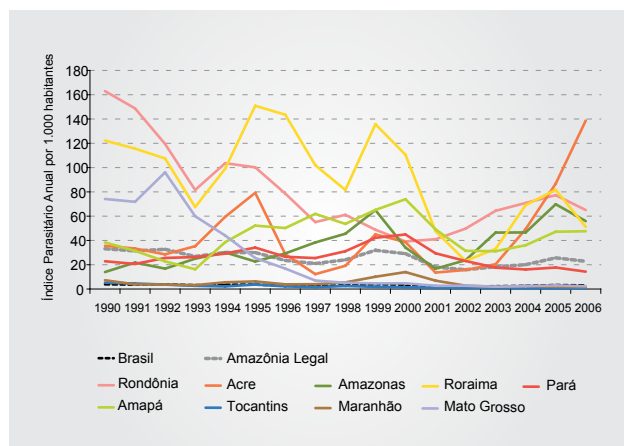
Fonte: MS – MS - Datasus, 2009.

ência dessa alteração ambiental nessa morbidade. Em trabalho recente, Ignotti e col. (2007) utilizaram doenças do aparelho respiratório em menores de cinco de idade como indicadores dos efeitos das queimadas em alguns municípios de Mato Grosso, argumentando ser esse um indicador mais preciso para esse impacto ambiental. Em nosso estudo, utilizamos IRA, pois buscamos maior abrangência, já que, como proposto pela Ripsa (2008), esse indicador engloba insatisfatórias condições socioeconômicas, fatores climáticos (incluindo impacto das queimadas) e insuficiente cobertura e qualidade da atenção básica à saúde da criança. Ambos são válidos e dependerão muito mais dos objetivos em questão. Do mesmo modo, as DDA também indicam condições insatisfatórias, com o diferencial de estarem mais associadas ao precário saneamento.

Enquanto indicadores, ambas cumprem a função de apontar, mas nem sempre permitem estabelecer uma relação direta entre os indicadores de pressões e situações ambientais com os de efeito. Por exemplo, Pará, Rondônia, Tocantins e Maranhão apresentam os piores indicadores de internação por DDA em menores de cinco anos de idade (**Gráfico 18**), mas desses apenas Pará e Rondônia figuram simultaneamente por baixos percentuais de domicílios com ligação de água e esgotos (**Gráficos 14 e 15**), e, contraditoriamente, Pará apresentou um dos menores índices de água poluída ou contaminada (**Gráfico 17**).

Em relação aos envenenamentos e exposição a agrotóxicos, as maiores taxas de internações por 100 mil habitantes na Amazônia no ano de 2006 foram Mato Grosso (3,0), Rondônia (2,5) e Acre (2,0), todas aci-

Gráfico 20. Morbidade por malária: Índice parasitário anual, exames positivos por 1.000 habitantes, 1990-2006



Fonte: MS – MS - Datasus, 2009.

ma do indicador nacional de 1,1 (MS, 2007). Por um lado, temos o Mato Grosso, com maior consumo e utilização de agrotóxicos e afins (3,33 kg/h por unidade área) apresentando maior taxa de envenenamentos e exposição a agrotóxicos (**Tabela 2**). Por outro, temos Rondônia e Acre, com indicadores de consumo de agrotóxicos bastante distintos (0,78 e 0,02 respectivamente), entre os estados que apresentaram taxas de envenenamentos e exposição acima do indicador nacional.

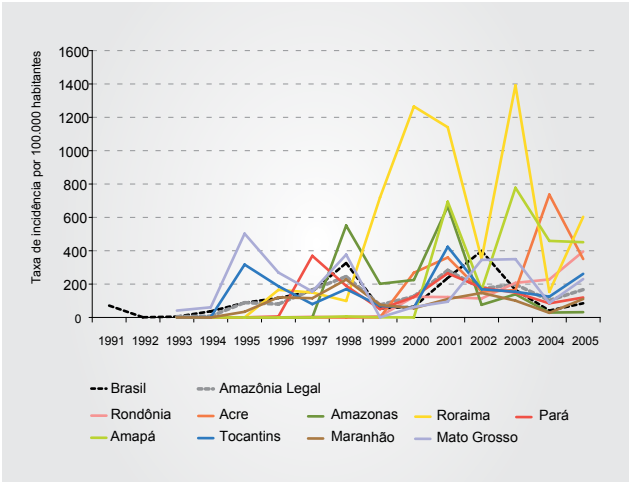
Em relação às principais ocorrências de alteração ambiental que tenham afetado as condições de vida, como já citamos, surgem *ocorrência de doença endêmica* (51%) e *presença de vetor de doença* (44%). Tomando como referência indicadores para doenças transmitidas por vetores, em que a fração ambiental atribuível à doença pode chegar a 99% (Pruss-Üstün & Corvalán, 2006), constatamos que malária, que se concentra principalmente na Região Amazônica (**Gráfico 20**), apresenta grandes variações de um ano a outro, sobretudo nos estados onde se registram as maiores taxas, que são Acre, Rondônia, Roraima, Amazonas e Amapá. Com relação às significativas variações no decorrer do período de 1990 a 2006, é necessário considerar que a dinâmica dessa doença é frequentemente condicionada às alterações ambientais que favorecem os criadouros para o vetor, em associação com processos de migração/mobilidade de populações humanas suscetíveis ou reservatórios da doença. Sendo que na Amazônia a ocorrência de malária é fortemente associada a processos antrópicos que interferem na paisagem, as variações apresentadas nas taxas denotam também as dificuldades de se manter eficientes

campanhas de prevenção e controle da doença (Con-falonieri, 2005).

Para a malária, assim como para outros efeitos ante-riormente tratados, se tentarmos estabelecer uma re-lação direta entre os vetores dessas doenças endêmicas e as desigualdades sociais, maiores taxas de urbaniza-ção e densidade populacional nas áreas urbanas, a per-cepção dos gestores para os impactos ambientais ou as pressões e situações ambientais, mais uma vez não encontraremos uma relação direta entre as forças mo-trizes e pressões, a situação ambiental e as condições de saúde. Essa limitação dos indicadores não significa, entretanto, que essas doenças não estejam refletindo alterações ecológicas que por meio de mecanismos proximais e distais estejam afetando as condições de vida, como demonstrado no **Quadro 5**.

A dengue, por sua vez, apesar de possuir uma comple-xa cadeia multifatorial que interfere em sua transmis-são, é frequentemente associada a ambientes urbanos com precário saneamento que favorece práticas domi-

Gráfico 21. Taxa de incidência de dengue por 1.000 habitantes, 1991-2005.



Fonte: MS – MS - Datasus, 2009.

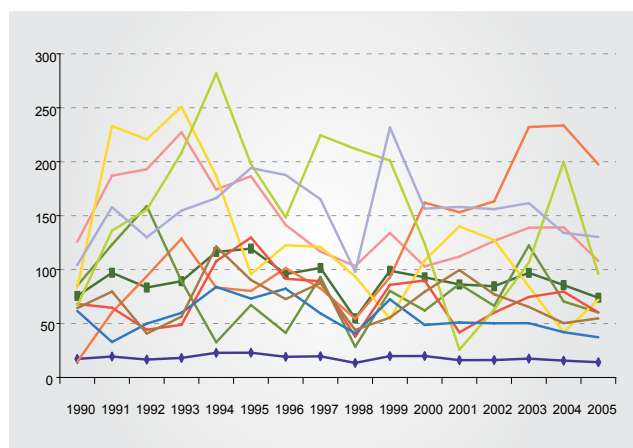
ciliares que propiciam a proliferação do vetor (Castro, 2005). No **Gráfico 21** podemos ter um panorama das incertezas que envolvem a transmissão da dengue por meio também de grandes variações em suas taxas de

Quadro 5. Mecanismos proximais, forças motrizes e fração ambiental estimada e variação a partir de mudanças na situação ambiental para algumas doenças e agravos.

Doença	(Proximal) Mecanismo de emergência	(Distal) Força motriz de emergência	Estimativa da fração ambiental atribuível à doença
Diarreia	<ul style="list-style-type: none"><li>Contato com água contaminada ou excretas pela ausência de esgotos e/ou tratamento de esgotos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Precárias condições de saneamento</li></ul>	84% a 98%
Doenças respiratórias	<ul style="list-style-type: none"><li>Alterações na qualidade do ar a partir das emissões e concentrações de poluentes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Queimadas</li><li>Aumento da frota de veículos</li><li>Queima de lixo disposto de forma inadequada</li></ul>	Pelo menos 42%
Intoxicações e envenenamentos	<ul style="list-style-type: none"><li>Exposição a agrotóxicos no trabalho ou no domicílio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Expansão das atividades agrícolas com intensa utilização de agrotóxicos</li></ul>	52% a 85%
Malária	<ul style="list-style-type: none"><li>Invasão de nichos</li><li>Expansão do vetor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desflorestamento</li><li>Projetos hídricos</li></ul>	51% a 77%
Dengue	<ul style="list-style-type: none"><li>Expansão do vetor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Urbanização</li><li>Precárias condições de moradia</li></ul>	1% a 30%
Leishmaniose	<ul style="list-style-type: none"><li>Transferência do hospedeiro</li><li>Alterações de <i>habitats</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desflorestamento</li><li>Desenvolvimento agrícola</li></ul>	90% a 99%
Tuberculose	<ul style="list-style-type: none"><li>Exposição a bactéria ou outros agentes causadores da doença como sílica e asbesto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Habitações precárias e com grande número de moradores</li><li>Subnutrição</li><li>Condições de trabalho com exposição à sílica e asbesto</li></ul>	06% a 41%
Acidentes de trânsito	<ul style="list-style-type: none"><li>Expansão da frota de veículos com precária infraestrutura urbana</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Planejamento urbano inadequado</li><li>Precária infraestrutura urbana e manutenção (vias, sinais, etc)</li><li>Aumento da densidade populacional</li><li>Aumento da frota de veículos</li></ul>	26% a 60%
Violência	<ul style="list-style-type: none"><li>Acesso a armas de fogo e outras armas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Conflitos pela posse da terra</li><li>Intensas desigualdades sociais</li><li>Precariedade ou ausência de ações do Estado em todos os seus poderes</li></ul>	7% a 31%

Pruss-Üstün e Corvalán, 2006.

Gráfico 22. Taxa de incidência de leishmaniose tegumentar americana: casos por 100.000 habitantes, 1990-2005.



Fonte: MS – MS - Datasus, 2009.

incidência nos estados da Amazônia Legal entre 1993 e 2005. Enquanto problema de saúde pública observa-se que a dengue é tão importante em proporção na Amazônia quanto no restante do país, sobretudo em consideração à elevada taxa de urbanização da região. Taxas muito elevadas vêm sendo registradas em Roraima, Amapá, Acre, Amazonas, Tocantins, Mato Grosso e em Rondônia. É interessante observar que a dengue surgiu tardiamente em alguns estados como no Acre em 2000, no Amapá e no Amazonas ambos em 1998, Rondônia em 1997 e em Roraima, 1996.

No **Gráfico 22** verificamos como também a leishmaniose tegumentar americana possui grande importância nos estados da Amazônia Legal, ressalta-se ainda como essa doença também apresenta grandes variações em termos de morbidade, merecendo destaque por conta de elevadas taxas de incidência em determinados anos do período de 1990 a 2005 nos estados Amapá, Mato Grosso, Acre, Roraima e Rondônia. Sendo uma doença que, frequentemente, a partir do ciclo silvestre, tem sua transmissão ao homem, sua ocorrência é muito relacionada às atividades antrópicas que vêm interferindo com paisagens naturais na Amazônia (Confalonieri, 2005), desse modo temos em sua incidência um importante indicador da relação homem ecossistemas na Amazônia.

Outras doenças infecciosas prevalecem com grande importância, contribuindo para definir esse grupo de moléstias nessa macrorregião. Para a hanseníase, por exemplo, a taxa de prevalência de casos por 10.000 habitantes nos estados da Amazônia Legal vêm superando significativamente os valores para o país, representando

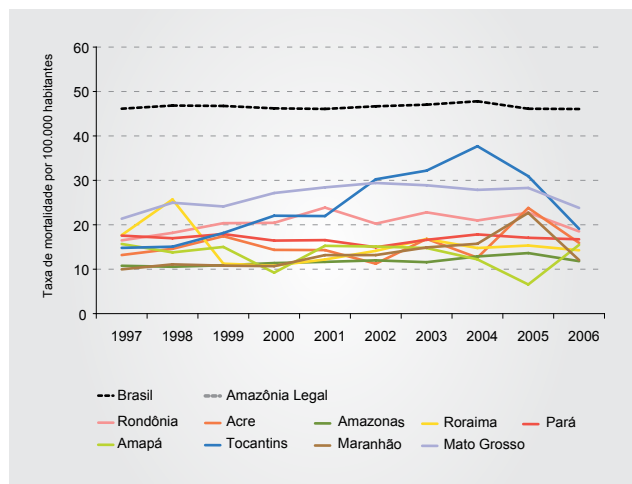
em alguns anos como 2004, 2005 e 2006 acima de três vezes a taxa nacional (MS, 2009).

Também a tuberculose vem apresentando morbidade superior na Amazônia, em 2004 a taxa de incidência por 100.000 habitantes da região superou em 8,5% a do país; em 2005, 10,1%, em 2006, 15,1%; e em 2007, 11,5% (MS, 2009). Ressalta-se que essa doença apresenta grandes discrepâncias de morbidade para com determinados grupos mais vulneráveis, como dentre os indígenas da Amazônia, como demonstrado por Garnelo e col. (2005), com incidências de tuberculose superiores em mais de 1.000 vezes àquelas encontradas para a população geral brasileira.

Nos casos da hanseníase e tuberculose, ainda que se constituam em efeitos com mecanismos de transmissão distintos, ambas encontram nos processos migratórios para as cidades e ampliação das áreas urbanas com precária infraestrutura forças motrizes e pressões que configuram situações ambientais que favorecem a transmissão. Entre essas situações ambientais, destacamos os casos das pessoas que vivem em domicílios subnormais em que se combinam insatisfatórias condições de saneamento, pobreza e grande número de pessoas convivendo no mesmo espaço de modo precário, favorecendo a exposição.

Com intuito de discutir de um modo mais amplo os indicadores de saúde para a Amazônia legal, sobretudo em consideração às grandes mudanças demográficas e ambientais prevalentes na região, tomamos como exemplo as doenças do aparelho circulatório. De acordo com Pruss-Üstün & Corvalán (2006), essas possuem cerca de 16% de seus fatores causais atribuíveis ao ambiente, como exposição à poluição atmosférica e estresse provocado por condições de vida e trabalho. Em adição, além de constituir a maior proporção de óbitos por grupos de causas na região na maioria dos estados, é também um indicador que, comparado com os de doenças infecciosas, aponta para uma transição epidemiológica e dos riscos. Nesse processo, as doenças crônicas e agravos relacionados aos processos de mudanças socioambientais que combinam urbanização, aumento da esperança de vida ao nascer, envelhecimento populacional, melhora no acesso à saúde e tecnologia em tratamentos e prevenção, melhorias no saneamento ambiental, mudanças nos padrões alimentares e de atividades físicas e desenvolvimento humano de um modo geral assumem grande importância (Barreto e Carmo, 1995).

Gráfico 23. Taxa de mortalidade específica por doenças do aparelho circulatório: óbitos por 100.000 habitantes no Brasil e em Estados da Amazônia Legal, 1997-2006.



Fonte: MS - Datasus, 2009.

Ao analisar o **Gráfico 23**, vemos que é marcante o quanto são menores as taxas de mortalidade específica por doenças do aparelho circulatório nos estados da Amazônia Legal em comparação com o Brasil. No período entre 1997 e 2006, a taxa média brasileira para essa causa de mortalidade foi de 46,6 por 100.000 habitantes, ao passo que em sete estados amazônicos esteve entre 11,7 (Amazonas) e 20,5 (Rondônia). Destacam-se com as maiores médias dessa taxa para o período na Amazônia Legal os estados Mato Grosso (26,4) e Tocantins (24,2). É importante salientar que com relação ao modelo de transição epidemiológica e de riscos ocorrido na maioria dos países desenvolvidos, no Brasil há diferenças significativas, ocorrendo a manutenção de doenças transmissíveis com um importante papel, enquanto predominam as doenças crônico-degenerativas e outros agravos, como causas externas (Schramm *et al.*, 2004). Para Barreto e col. (2007) dentre as principais causas de óbito e internações no Brasil, estão as doenças crônico-degenerativas, os acidentes e as diversas formas de violência. Todavia, esses autores assinalam relevantes desigualdades regionais no país quanto a esse padrão, destacando entre outros fatores pobreza, inadequada infraestrutura urbana, alterações do meio ambiente, desmatamento, ampliação de fronteiras agrícolas, processos migratórios e grandes obras de infraestrutura.

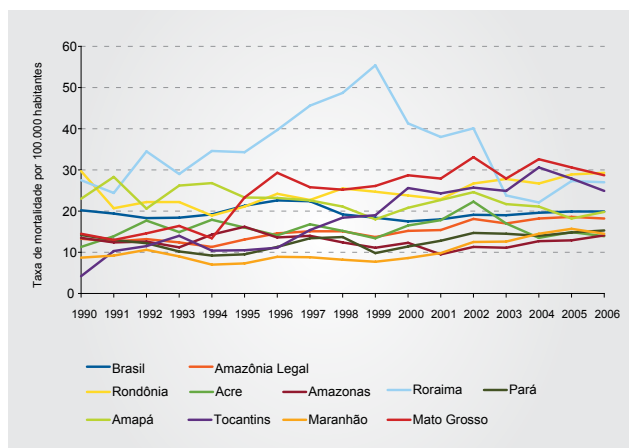
Importante ressaltar que a baixa taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório na Amazônia em comparação com o país não deve ser entendida como um fato em que morar na Amazônia seja um fator de proteção. Indica sim que no contexto e condicionan-

tes regionais, outras causas de mortalidade assumem papel de maior relevância.

As causas externas encontram-se como responsáveis pelo grupo de causas com maior proporção de óbitos nos estados de Roraima e Amapá, sendo que em outros, como Amazonas, Pará e Mato Grosso a proporção é superior a da Amazônia Legal. Em um estudo publicado em 2006 (Souza e col., 2006), das sete capitais que apresentaram as maiores taxas de óbitos por causas externas, acima de 90/100 mil habitantes, quatro situavam-se na Amazônia Legal, sendo essas Porto Velho (RO), Boa Vista (RR), Macapá (AP) e Cuiabá (MT). Dentre as causas externas, acidentes e violências são as de maior proporção respondendo por cerca de 2/3 das causas externas específicas para o país, de modo que as trataremos individualmente nesse estudo.

No **Gráfico 24**, tendo como causa específica de óbito os acidentes de transporte, constatamos em primeiro lugar a tendência da taxa de óbitos por 100 mil habitantes na Amazônia Legal gradualmente se aproxima da existente para o país (em torno de 20/100 mil). Para os estados, destacam-se Roraima (que chegou a ultrapassar 50/100 mil em 1999), Rondônia, Mato Grosso e Tocantins com taxas em torno de 30/100 mil habitantes, sendo que no estudo de Souza e col. (2006), a capital desse último estado (Palmas) se destacava como uma entre as duas com as elevadas taxas de mortes por acidentes de transporte (acima de 30/100 mil habitantes), estando os mesmos relacionados ao processo recente de emancipação, desenvolvimento econômico e crescimento populacional. Por outro lado, no mesmo

Gráfico 24. Taxa de mortalidade específica por acidentes de transporte: óbitos por 100.000 habitantes no Brasil e em Estados da Amazônia Legal, 1990 – 2006.



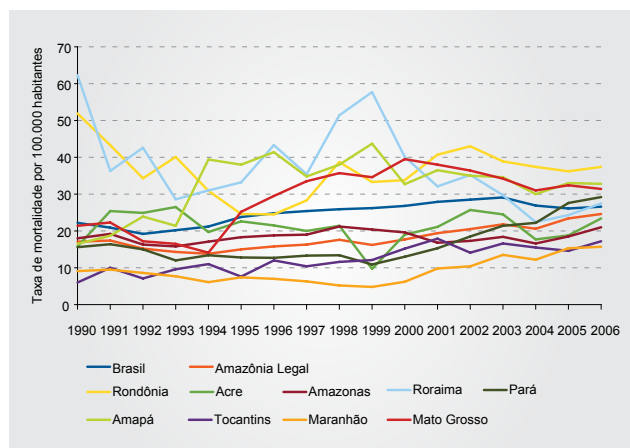
Fonte: MS - Datasus, 2009.



estudo de Souza e col. (2006), das 11 capitais que apresentam as taxas mais baixas de acidentes (menores do que 20/100 mil), três estavam na Amazônia Legal, sendo essas Manaus, Belém, São Luís. Esses acidentes constituem indicadores que apontam para um processo de crescimento demográfico concentrado em áreas urbanas, acompanhado do crescimento da frota de veículos, principalmente nas capitais, muitas vezes desacompanhado de um planejamento urbano e conservação das vias, dentre os aspectos socioambientais que se encontram na sua origem.

No **Gráfico 25**, tendo como causa específica de óbito os homicídios, constatamos uma tendência de a taxa de óbitos por 100 mil habitantes na região se aproximar da existente para o país (em torno de 25/100 mil habitantes) principalmente nos anos recentes, um quadro próximo daquele no início dos anos 90. Para os estados, além de Roraima, que chegou a se aproximar de 60/100 mil habitantes no final de década de 90, destacam-se os estados com taxas acima de 30/100 mil habitantes que são Amazonas, Mato Grosso e Rondônia (esse último chega a quase 40 por 100 mil habitantes). Dentre as capitais da Amazônia Legal, Porto Velho (RO), Macapá (AP) e Cuiabá (MT) estão entre as com os maiores indicadores de violência intencional – elevadas taxas de homicídios e de lesões corporais. As causas da violência em geral, e dos homicídios em particular, são muitas e complexas, destacando-se entre essas a violência em áreas de ocupação e desenvolvimento recente. Isso contribui para que, ainda que os homicídios não possam ser diretamente relacionados aos aspectos ambientais, a dinâmica social e econômi-

Gráfico 25. Taxa de mortalidade específica por homicídios: óbitos por 100.000 habitantes no Brasil e em Estados da Amazônia Legal, 1990 – 2006.



Fonte: MS - Datasus, 2009.

ca da ocupação de terras e desmatamento na Amazônia Legal, envolvendo grilagem de terras e violências, contribui para que esse agravamento se relacione aos mesmos. Por exemplo, o cruzamento de dados sobre desmatamento do Prodes com o Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros (Waiselfisz, 2008), realizado pela Agência Brasil (<http://www.agenciabrasil.gov.br>) identificou que 58 dos 100 municípios com maiores índices de desmatamentos estavam entre os que apresentam maiores taxas de homicídios no país. Os estados de Mato Grosso (28) e Pará (21) concentraram 80% desses municípios, estando o restante distribuído pelos estados de Rondônia (8), Maranhão (2), Acre (1) e Tocantins (1).

Dentro da lógica dos determinantes socioambientais os indicadores de efeitos sobre a saúde aqui apresentados combinam uma tripla carga de doenças que atingem a população. O primeiro grupo envolve doenças infecciosas como malária, dengue, leishmaniose, tuberculose e IRA, dentre outras. Encontram-se vinculadas a combinação do processo de ocupação de uma floresta tropical com grande parte da população vivendo em áreas urbanas em condições de precária infraestrutura (as DDA são exemplos disso) e levando ao processo de urbanização das mesmas. O segundo grupo envolve as doenças vinculadas ao desenvolvimento do processo de urbanização e industrial, envolvendo a utilização de produtos e subprodutos tóxicos e poluentes, resultando em múltiplos efeitos sobre a saúde, dentre esses as intoxicações e doenças do aparelho circulatório; o terceiro grupo envolve as doenças vinculadas ao processo intenso, violento e desregulado de urbanização e expansão da fronteira agrícola, resultando num quadro que coloca estados e municípios da Amazônia Legal dentre os que apresentam elevadas taxas de acidentes e violências.

## Indicadores de ações

Diferentemente dos itens anteriores, iniciamos a análise dos indicadores de ações por meio de indicadores qualitativos expressos nos documentos *Plano Amazônia Sustentável – Diretrizes para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira* (PAS, 2008) e *Plano de Qualificação da Atenção à Saúde na Amazônia Legal* (Plano Saúde Amazônia) (MS, 2006). Esses documentos são indicadores qualitativos de compromissos e formulação de diretrizes para mudanças nas políticas do governo brasileiro, tanto no nível da Presidência da República e Ministérios, como no

dos Governos dos Estados da Amazônia Legal, assim como do setor saúde. O primeiro tem seu foco em diretrizes que resultem em ações principalmente sobre as forças motrizes, pressões e mudanças da situação socioambiental e da exposição ambiental. O segundo tem foco em diretrizes e ações que incidem sobre os efeitos, incluindo algumas ações sobre as exposições. Em ambos os casos, cada uma das diretrizes deve ter suas estratégias monitoradas por meio de indicadores quantitativos das ações, de modo a permitir avaliar a evolução dos mesmos como respostas e subsidiar mudanças de rumos no planejamento, na gestão e no desenvolvimento de estratégias e processos decisórios quando necessário.

São 11 as diretrizes gerais que o governo brasileiro propõe no PAS (2008) para a promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal, sendo esses: 1) valorizar a diversidade sociocultural e ambiental da Amazônia; 2) ampliar a presença do Estado na Amazônia para a garantia de maior governabilidade sobre processos de ocupação territorial e de usos dos recursos naturais, maior capacidade de orientação dos processos de transformação socioprodutiva e melhor atendimento dos direitos básicos das populações locais; 3) promover a cooperação e gestão compartilhada de políticas públicas entre as três esferas de governo – federal, estadual e municipal; 4) ampliar a infraestrutura regional – energia, armazenagem, transformação, transportes e comunicações, e de prestação de serviços essenciais à qualidade de vida de seus habitantes – saneamento básico, destinação de resíduos sólidos, saúde, educação e segurança pública; 5) assegurar os direitos territoriais dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia, condição para a reprodução social e a integridade cultural das populações ribeirinhas, extrativistas, povos indígenas, quilombolas, entre outras; 6) combater o desmatamento ilegal associado a transformação da estrutura produtiva regional, coibindo a replicação do padrão extensivo de uso do solo das atividades agropecuárias, predominante na fronteira de expansão da Amazônia nas últimas décadas; 7) promover a utilização de áreas já desmatadas, com aumento de produtividade e recuperação florestal e produtiva das áreas degradadas – conjuntamente com o fomento ao uso múltiplo das florestas em bases sustentáveis, a partir da aplicação dos conhecimentos técnico-científicos e a capacitação dos atores locais; 8) promover a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento sustentável da região; 9) promover o desenvolvimento da região com

equidade, com atenção às questões de gênero, geração, raça e etnia; 10) fomentar o diálogo, a negociação e a formação de consensos entre órgãos governamentais, organizações da sociedade civil e setores empresariais, em contextos democráticos de formulação e gestão de políticas públicas; 11) fortalecer e empoderar a sociedade civil, para que o avanço da presença do Estado na região aconteça em sinergia com o seu engajamento.

Também são 11 as diretrizes que se encontram no *Plano de Qualificação da Atenção à Saúde na Amazônia Legal* (Plano Saúde Amazônia), lançado em 2006 pelo Ministério da Saúde e integrante do conjunto de diretrizes, estratégias e ações que foram sendo formuladas a partir do volume 1 do PAS, lançado em 2004 (PAS, 2004). As diretrizes nesse plano são focadas na atenção e acesso, sendo as seguintes: 1) ampliar e qualificar o acesso ao SUS, com atenção especial para as necessidades das mulheres e populações em situações de vulnerabilidade social, como os povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, trabalhadores rurais, assentados e atingidos por barragens; 2) interiorizar os profissionais de saúde, alocando-os nas áreas geográficas de difícil acesso e propiciando-lhes formação adequada e de caráter permanente; 3) adequar as normas e procedimentos do SUS às realidades locais e qualificar a sua gestão descentralizada e participativa, fortalecendo instâncias colegiadas em nível local, com a formação e qualificação de usuários e representantes da sociedade civil; 4) assegurar a intersetorialidade, promovendo a articulação entre ministérios, secretarias e órgãos das três esferas de governo para a construção de ações colaborativas e transversais na área de saúde, contando com a participação da sociedade; 5) fortalecer os processos de controle social sobre serviços descentralizados de saúde, como, por exemplo, a saúde indígena; 6) fortalecer as ações de vigilância em saúde, com ênfase no controle de doenças endêmicas, considerando as especificidades epidemiológicas da Região Amazônica; 7) valorizar os conhecimentos de populações tradicionais sobre o uso da biodiversidade amazônica na área de saúde, articulando-os à pesquisa científica; 8) ampliar e consolidar serviços de alta complexidade, reduzindo a dependência em relação aos centros de referência intraestadual; 9) fortalecer programas de atendimento de baixa complexidade, considerando as contribuições de tratamentos alternativos, a exemplo da fitoterapia e homeopatia; 10) fortalecer as políticas de gestão, regulamentação e regulação do trabalho no setor de saúde; 11) ampliar e qualificar a oferta de ensino profissional na área de saúde, considerando as

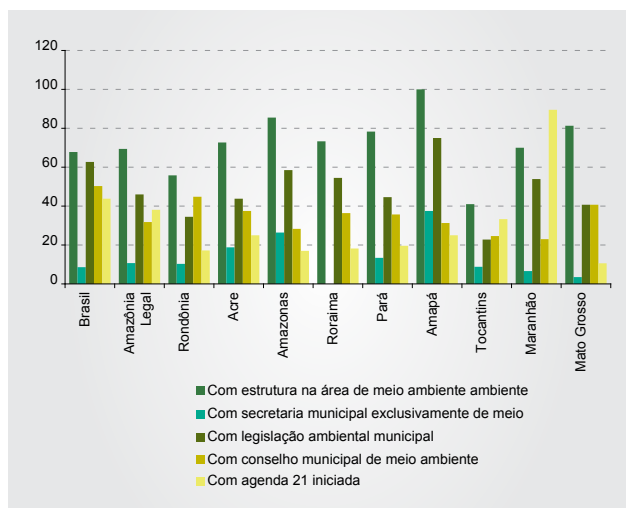
demandas locais, incluindo a formação de indígenas e outras populações tradicionais.

Esses dois conjuntos de diretrizes apontam para questões tratadas anteriormente e expressas nos indicadores que são vitais para a sustentabilidade ambiental e de saúde da região. Destacamos que muitas estão direcionadas para elementos importantes para a sustentabilidade ambiental, com grande parte das presentes no PAS (2008) focadas nos determinantes e condicionantes da saúde, como: valorizar a diversidade (socio-cultural e ecológica), reduzir as desigualdades sociais e regionais, estimular a geração de emprego e renda, fortalecer a inclusão social e a cidadania por meio de processos participativos de gestão das políticas públicas e de garantias do acesso da população regional a políticas universais de educação, saúde, segurança pública e previdência social. As do setor saúde, como já observado, encontram-se focadas na atenção e acesso e são complementares aos do PAS (MS, 2006).

Tomando o trabalho de Vianna e col (2007) como referência, podemos considerar que na Amazônia Legal as desigualdades socioambientais e sanitárias possuem forte expressão territorial, indicando a importância de políticas públicas integradas para essa região. Deve integrar as ações sobre os determinantes e condicionantes da saúde conjuntamente com as sobre a atenção e acesso à saúde. Como observam as autoras, essas políticas públicas integradas seriam fundamentais para combinar a superação dos problemas socioambientais e contribuir para a melhora dos indicadores de saúde e bem-estar de modo sustentável, o que aponta para a necessidade de sincronia e articulação das ações do PAS com as do Plano Saúde Amazônia. Só assim, as ações poderiam contribuir para ciclos virtuosos para a atenção e promoção da saúde articuladas com a sustentabilidade ambiental em uma região marcada por: enorme complexidade; grandes distâncias geográficas; dificuldades de acesso aos bens e serviços; isolamento e diversidade populacional; desigualdades sociais e ambientais; multiplicidade e conflitos de interesses; baixa capacidade de articulação dos atores regionais envolvidos com as políticas públicas (Vianna e col, 2008).

Como já observamos esses indicadores qualitativos, que são os compromissos e diretrizes do governo brasileiro e do setor saúde, ao se expressarem em ações, devem imediatamente converter-se em indicadores quantitativos e de público acesso. Até mesmo para

Gráfico 26. Indicadores de ações - Percentual de Municípios por ocorrência de estrutura na área de meio ambiente no Brasil e Estados da Amazônia Legal, 2002.



Fonte: MS - Datasus, 2009.

que se realizem as diretrizes de ambos os planos de fortalecer as respostas e ações dos órgãos de governo na região e fomentar o diálogo entre governo e organizações da sociedade civil, fortalecendo os processos de controle social que ainda são frágeis. Em relação as respostas e ações dos órgãos governamentais e a participação da sociedade civil e do controle social, o **Gráfico 26** nos fornece alguns indicadores quantitativos.

No que se refere a existência de estrutura na área de meio ambiente nos municípios, verificamos que o percentual de 69% é bastante próximo do nacional (68%), sendo que se destacam os municípios do Amapá (100%) pela presença em todos, como também Tocantins, que de modo inverso apresentava somente em 41%. Do total de municípios com estrutura na área de meio ambiente, somente cerca de 11% (para o Brasil o percentual é 9%) possuíam secretarias exclusivamente de meio ambiente, sendo os estados com menor proporção do que essa os de Rondônia (10%), Tocantins (9%), Maranhão (7%), Mato Grosso (4%) e Roraima com nenhuma. Apesar de mais de 2/3 apresentarem estrutura na área de meio ambiente, apenas cerca de 10% possuem estrutura exclusiva na área, o que indica que em quase 90% dos municípios o meio ambiente se encontra associado ou como departamento de outra área da administração municipal, como agricultura, indústria, pesca, turismo ou mesmo saúde, só para citar alguns exemplos. Esse quadro certamente contribui para que menos da metade dos municípios da região não possuam legislação ambiental específica que

atenda às situações particulares criando obrigações e direitos. O percentual de municípios na Amazônia Legal com legislação ambiental foi de 45%, abaixo dos 62% para o Brasil. Somente o Amapá teve percentual maior que o nacional e a situação mais crítica aparece em Tocantins, com menos de 1/4 dos municípios possuindo legislação ambiental municipal.

No que se refere aos conselhos municipais e a Agenda 21, instâncias mais participativas para o planejamento e a gestão ambiental, constatamos que esses alcançaram somente cerca de 1/3 dos municípios da Região. Os conselhos municipais contribuem para novas relações entre Estado e sociedade, constituindo importante instrumento de controle social e um dos pilares para o setor saúde. No setor ambiental, esses conselhos ainda são poucos e muitos deles não se reúnem de modo regular, raramente são paritários e nem são deliberativos, limitando assim a atuação da sociedade mesmo nos existentes.

Na **Tabela 3**, em que os indicadores de ações do setor saúde se encontram restritos aos de cobertura da população pela atenção básica através de PACS e PSF, verificamos que a média da Região Amazônica (73,1%) se encontrava bastante superior aos percentuais nacionais (49,3%), destacando-se o estado de Tocantins com quase 100% de cobertura, seguido por Amapá (86,5%) e Maranhão (80,6%). Como observa Teixeira (2002: p. 158), ainda que tenham sido originalmente concebidos como programas focalizados, suas atividades “... *extra-*

*polam os muros das unidades de saúde, articulando ações educativas de promoção com ações de prevenção de riscos e agravos, e ações básicas de atenção à saúde de grupos prioritários ...*”. Nessa perspectiva, se considerarmos que os problemas ambientais se manifestam em territórios concretos e na maior parte em locais específicos, a ampla cobertura desses programas na região surge como um potencial de ações positivas em face das ainda frágeis respostas institucionais do setor ambiental frente as grandes pressões e alterações da situação ambiental que vem ocorrendo na Amazônia Legal. Se considerarmos que programas como o PACS e o PSF se constituem em vários municípios como estratégia de reorganização da atenção primária da saúde e base para a promoção da saúde, então, eles trazem consigo potencial latente de se avançar para a Atenção Primária Ambiental (APA). O programa APA tem como objetivo melhorar as condições de saúde e qualidade de vida das populações por meio do fortalecimento da participação das comunidades e da capacidade de gestão ambiental dos governos locais com vistas à sustentabilidade. Ao mesmo tempo, temos de considerar que esses programas não podem ser considerados como ações isoladas, mas devem compor um conjunto de ações do setor saúde para a Amazônia Legal integradas com outros setores, como já presente nas diretrizes do Plano Saúde Amazônia. Assim, não devem ficar focadas nas áreas que receberam maior destinação de financiamento federal, como o próprio PSF, a saúde bucal, o combate às doenças endêmicas e epidêmicas e o incentivo para a saúde indígena (Vianna e col., 2007).

Tabela 3. Indicadores de Respostas – População coberta por programas de atenção básica e ocorrência de programas de Vigilância Ambiental em Saúde, 2002.

Região/UF	População coberta pelos programas de atenção básica em saúde: PACS e PSF (%)	Estados com atividades relacionadas ao VIGIÁGUA – 2006	Estados com atividades relacionadas ao VIGISOLO – 2006	Estados com atividades relacionadas ao VIGIAR – 2006
Brasil	49,3	100%	69,2%	46,2%
Amazônia Legal	73,1*	100%	66,7%	44,4%
Rondônia	65,5	Sim	Sim	Sim
Acre	62,7	Sim	Sim	Sim
Amazonas	68,6	Sim	Não	Não
Roraima	63,1	Sim	Não	Não
Pará	70,9	Sim	Sim	Não
Amapá	86,5	Sim	Não	Não
Tocantins	97,2	Sim	Sim	Sim
Maranhão	80,6	Sim	Sim	Não
Mato Grosso	63,0	Sim	Sim	Sim

Fonte: MS - Datasus, 2009; Ministério da Saúde, 2006.



Ainda na **Tabela 3** encontramos indicadores que expressam a diretriz de fortalecimento das ações de vigilância em saúde, ainda que a ênfase não esteja no controle de doenças endêmicas, como tradicionalmente exposto no setor saúde e no Plano Saúde Amazônia. Os programas de vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiágua), contaminação de solos (Vigisolo) e da qualidade do ar (Vigiar) orientam-se para o monitoramento e vigilância da situação ambiental e da exposição, não estando focados em efeitos, ao contrário dos diversos programas existentes para doenças infecciosas. Só o Vigiágua encontra-se presente na totalidade dos estados, sendo que o VIGISOLO em

dois terços e o Vigiar em mais da metade. Constituem inovações e ações importantes do setor saúde, mas que necessitam ainda estar presentes em todos os estados e serem consolidadas.

Consideramos que apesar dos compromissos expressos nos planos orientados para os problemas ambientais, sociais, econômicos e de saúde para a Amazônia Legal, que são indicadores qualitativos de respostas e ações aos problemas, ainda carecemos muito de indicadores quantitativos que permitam monitorar e avaliar as ações, sendo esse um desafio presente e futuro.



Periferia de Manaus  
Foto: Leandro Giatti





Palafitas de Manaus  
Foto: Leandro Giatti

# Considerações finais

Conforme apontado na introdução desse trabalho, um dos grandes desafios para a Saúde Pública é estruturar sistemas de indicadores que permitam antecipar e subsidiar os processos de planejamento e tomadas de decisões para prevenir as consequências humanas oriundas da insustentabilidade ambiental e degradação dos ecossistemas e promover a melhoria da qualidade ambiental e da saúde. Isso exige estruturar sistemas de indicadores que indiquem de modo claro como vem evoluindo e quais as tendências da sustentabilidade socioeconômica (emprego, renda, desigualdades e condições de vida), ambiental (serviços de ecossistemas) e de saúde e bem-estar humano. Se constatamos um esforço inicial nessa direção, com os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável publicados pelo IBGE, falta ainda a necessária regularidade, já que foram publicados somente em 2002, 2004 e 2008. Além da regularidade, como não existem ainda indicadores construídos na perspectiva da sustentabilidade, mas agrupados e tratados como relacionados à mesma, os dados e indicadores disponíveis e também utilizados nesse artigo acabam por constituir algo similar à uma foto de uma região que é o resultado da colagem de diferentes partes de outras fotos da mesma região tiradas em anos distintos, que vão de 1950 a 2007.

Além dos limites da regularidade e disponibilidade, não podemos deixar de considerar que para uma perspectiva ampliada dos problemas ambientais e de saúde, orientada para a sustentabilidade ambiental e a promoção da saúde, exige-se avançar nos aspectos conceituais e operacionais para a disponibilidade dos indicadores que deveriam ser parte do monitoramento e avaliação de políticas públicas orientadas para a sustentabilidade na Amazônia, como o *Plano Amazônia Sustentável – Diretrizes para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira* (Brasil, 2008) e o *Plano de Qualificação da Atenção à Saúde na Amazônia Legal* (Plano Saúde Amazônia) (MS, 2006)

No que se refere aos indicadores de pressões e situações ambientais, para a Amazônia Legal predominam as discussões em torno do desmatamento e queimadas. O desmatamento indubitavelmente causa grande dano ecológico, resultando na substituição da floresta por outros ecossistemas, provocando mudanças drás-

ticas na capacidade de regulação dos ciclos das águas e do carbono, além de redução da biodiversidade, com potenciais efeitos sobre a saúde associados as mudanças de qualidade das águas, ciclos dos vetores, doenças emergentes e reemergentes (Hales e col. 2004; Moutinho e col. 2001). As queimadas, que duram de três a quatro meses por ano no período de seca, resultam em níveis de poluentes na atmosfera com impactos locais e regionais que podem chegar a ser mais intensos do que nas cidades mais poluídas do país como São Paulo (caso do CO<sub>2</sub>) e emissões de outros poluentes que, além de contribuírem para a poluição do ar nos níveis locais, contribuem para alterar os serviços de regulação do clima no nível regional e global - caso do CO<sub>2</sub> – (IPAM, 2001; Fearnside, 2003). Para ambos indicadores, embora importantes, frequentemente o debate sobre a sustentabilidade na região acaba se restringindo à floresta *versus* não-floresta, queimadas *versus* não-queimadas, sem estarem acoplados a outros indicadores que permitam monitorar: 1) a evolução dos projetos de desenvolvimento da Amazônia e integração ao restante do país através da ocupação da terra e exploração dos seus recursos naturais, que contribuíram tanto para o crescimento da população e de diversas atividades econômicas expressas no PIB, refletindo nos indicadores tradicionais de saúde (expectativa de vida e mortalidade infantil) como também para degradação ambiental e indicadores sociais que refletem grandes iniquidades (IPAM, 2001); 2) evolução e mudanças nos diferentes grupos sociais que ocupam a região e que com grandes diferenças culturais e nos poderes político e econômico contribuem de modo bastante distintos em termos de apropriação de riquezas e de impactos ambientais (Fearnside, 2003). Esses outros indicadores deveriam contribuir para desvelar um processo em que os custos ambientais e sociais, ainda que quase sempre não contabilizados, são justificados de modo a impulsionar o processo de desenvolvimento expresso no crescimento das atividades econômicas que resultarão em benefícios no médio e longo prazos para a população, principalmente os grupos sociais mais pobres, resultando em futuras melhorias nas condições de bem-estar e saúde. A questão é que os custos ambientais e sociais passados e atuais reproduzem “círculos perversos” de degradação ambiental, pobreza e exclusão (trabalho, renda, educação, saúde) contribuindo para configurar uma

situação em que esses ciclos se autorreproduzem, com implicações diretas sobre a sustentabilidade ambiental e as condições de vida e bem-estar de diferentes grupos sociais nas gerações presentes e futuras.

Do modo como foram exploradas as questões ambientais e de saúde nesse texto, é imprescindível ressaltar que a concentração populacional em cidades como ocorre na Amazônia, associada a precariedade sanitária, avanço urbano para áreas de floresta, como demonstrado no crescimento de Manaus (**Figura 5**), e as questões relativas a locomoção urbana e conflitos sociais que produzem violência, apontam para um quadro de grande deterioração da saúde e da qualidade de vida, sobretudo nas grandes cidades. Assim, se de um lado a questão ambiental na Amazônia aponta fortemente para a conservação das florestas e dos recursos naturais de um modo geral, de outro, o olhar que geralmente se utiliza para avaliar a qualidade dessa conservação torna invisíveis os problemas ambientais urbanos que interferem na vida da maior parte da população. Por exemplo, se o estado do Amazonas mantém um dos melhores indicadores ambientais para a Região, com o desmatamento de apenas 2% de sua área original de florestas (Inpe/Prodes, 2009), sua capital concentra a maior parte da população estadual e sofre com a precariedade de saneamento básico, com a malária na periferia distante e com outros problemas ambientais e de saúde típicos de grandes cidades, como a dengue e as causas externas.

No que se refere aos indicadores de saúde, tanto os indicadores do IDS, como os publicados pelo setor saúde, como os da publicação *Vigilância em Saúde Ambiental – Dados e Indicadores Seleccionados*, acabam por limitar os de saúde ao registro de dados morbidade e mortalidade. Consideramos que deve haver um esforço conceitual de integrar as questões relacionadas à sustentabilidade socioeconômica (contribuindo para desvelar os ciclos perversos e os virtuosos no que se refere ao emprego, a renda e as desigualdades), que foram tratadas como forças motrizes e pressões nesse trabalho, com as de sustentabilidade de saúde entendidas como as relacionadas a um conceito positivo de saúde e que englobe as condições de vida e de bem-estar das populações.

Ainda relacionado aos limites dos indicadores, outro grande desafio é o de estruturar sistemas que permitam estabelecer relações entre mudanças e impactos ambientais resultantes das transformações nos servi-

ços de ecossistemas. Esses tipos de indicadores, que permitem ir além da lógica tradicional de compartimentos ambientais (ar, água e solo) enfrentam sérias barreiras nos países da América Latina, tanto em relação a quantidade de dados disponíveis, como também a sua qualidade, conforme apontado por Freitas e col. (2007), sendo essas: 1) a restrita disponibilidade de dados de ecossistemas, comparado com dados sociais ou econômicos; 2) dados e medições idealmente específicos para um ecossistema em questão, apresentando limitações para serem extrapolados para outras escalas (biorregiões, ecodistritos) e não costumam ser facilmente enquadrados nos limites políticos-administrativos de municípios ou estados que norteiam a grande maioria dos dados e informações disponíveis; 3) a fragilidade institucional (ausência ou precariedade dos recursos humanos, técnicos e financeiros necessários) que tem como consequência tanto a inexistência ou mesmo descontinuidade dos programas de monitoramento dos ecossistemas, como a baixa qualidade de muitos dos dados disponíveis.

Mesmo considerando essas limitações, o conjunto de dados e indicadores para o nível de estados e macrorregião permitiu demonstrar como forças motrizes e pressões vêm degradando o ambiente e os serviços dos ecossistemas, ao mesmo tempo em que a economia e a população foram crescendo, e a expectativa de vida aumentando a mortalidade infantil diminuindo. Os resultados indicam que esse processo não é sustentável. Se, por um lado, temos melhorias em alguns indicadores tradicionais de saúde e bem-estar, por outro, é nítida a degradação ambiental e dos serviços dos ecossistemas, o que nos remete à insustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento adotado. Esse modelo, além de não ser equitativo para as gerações presentes, ameaça os serviços dos ecossistemas e sua capacidade de oferecer bem-estar para as gerações futuras e encontra-se na base de novas situações para velhos problemas de saúde, além de novos problemas de saúde.

Essas contradições são marcantes para as distinções que podemos visualizar entre os modos de ocupação territorial que se verificam principalmente na distribuição populacional e na economia. De um lado, temos estados fortemente associados a ocupação dispersa, expansão de fronteiras agropecuárias, processos de desmatamento e, conseqüentemente, severos impactos aos ecossistemas e aos serviços dos mesmos. De outro lado, verificamos estados que concentram boa



parte da população e da economia em suas capitais. Esses últimos, apesar de ostentarem melhores indicadores e perspectivas quanto à conservação do bioma amazônico, apresentam capitais que crescem demográfica e economicamente com muita rapidez, demandando recursos externos e transferindo, inclusive para outras regiões, suas necessidades por recursos naturais como os associados a produção de alimentos, energia, bens de consumo, destinação de resíduos, etc. (Ravetz, 2000).

Perante análise em cadeia, foi possível verificar peculiaridades e contradições quanto aos indicadores disponíveis para os estados amazônicos. Como exemplo, tomamos os estados do Pará e Maranhão, ambos mantêm os menores PIB *per capita* da região em 2006, mas apresentam crescimento econômico significativo, todavia registram negativos indicadores de saneamento que se contrapõem com o fato de serem os estados em que se observam os menores percentuais de distritos com água poluída ou contaminada na captação. Por outro lado, o Pará apresenta elevado percentual de municípios com ocorrência de poluição do recurso água, enquanto o Maranhão apresenta baixo percentual. Não obstante, no Pará se verifica a maior taxa de internação por doença diarreica aguda em menores de cinco anos da região e o Maranhão figura com uma das maiores mortalidades por doença diarreica aguda em menores de cinco anos dentre os estados amazônicos. Traçando-se um paralelo com o Estado do Amapá, esse, apesar de ser um caso isolado, possui 100% dos municípios com estrutura na área de meio ambiente e figura com indicadores de saneamento negativos, porém e proporcionalmente, com elevado percentual de distritos com água poluída ou contaminada na captação e o maior

percentual de municípios com ocorrência de poluição do recurso água da região. Nesse sentido, cogita-se quanto a importância da resposta institucional no sentido da implementação de estrutura na área de meio ambiente em nível municipal, permitindo melhor compreensão da problemática ambiental.

Um estudo recente, realizado por Pruss-Üstün e col. (2008), demonstra que ainda que exista uma estreita associação entre o crescimento da economia (expresso no PIB) e o decréscimo da carga ambiental das doenças, comparando países que denominam de desenvolvidos e em desenvolvimento. Os autores chamam a atenção para o fato de países com PIB similar ao do Brasil poderem ter uma variação na ordem de 2 vezes e meia a mais, em termos de impactos à saúde ambiental. Podemos tomar o estudo como exemplo para refletir sobre a sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal. O crescimento da economia, expresso no PIB, como vimos, não se traduz de modo automático e direto em redução das desigualdades e melhoria das condições de vida e bem-estar da população no presente e, em alguns casos, quando baseado na degradação dos serviços de ecossistemas, compromete o futuro, como demonstrado no estudo de Rodrigues e col. (2009). Consideramos que, diante desse quadro, não é possível discutir a sustentabilidade ambiental dissociada da sustentabilidade da saúde, bem-estar e qualidade de vida das populações. Até mesmo porque temos a certeza de que a busca de melhorias na qualidade de vida das populações deve ser concomitante com a busca de sustentabilidade dos sistemas de suporte à vida do qual dependemos para as funções mais básicas de nossas vidas (respirar, beber água e se alimentar) e nossa sensação de bem-estar nesse planeta único e raro.



São Gabriel da Cachoeira  
Foto: Leandro Giatti





Foto: Leandro Giatti

# Referências bibliográficas

- Barreto ML, Carmo EH. Mudanças em padrões de morbimortalidade: conceitos e métodos. In: Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde no Brasil: A evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Hucitec; 1995.
- Barreto ML, Carmo EH. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados desafios para o Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2007; 12(Supl.): 1779-90.
- Becker BK. Amazônia: Geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond; 2004.
- Brasil. Presidência da República. Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira / Presidência da República. – Brasília: MMA, 2008.
- Carmo HE, Barreto ML, Silva Jr. JB. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003; 12(2):63-75.
- Castro A. Dinâmica vetorial e suas implicações para a vigilância entomológica do dengue. In: Augusto LGS, Carneiro RM, Martins PH (orgs.); 2005; Recife, PE: Ed. Universitária da UFPE; p.147-63.
- Celentano D, Veríssimo A. A Amazônia e os Objetivos do Milênio. Belém, PA: Imazon; 2007.
- Confalonieri UEC. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para análise de paisagens e doenças. *Estudos Avançados* 2005;19(53):221-236.
- Corvalán C, Briggs D, Kjellström T. The need for information: environmental health indicators. In: Corvalán C, Briggs D, Zielhuis G. (eds). *Decision-making in environmental health: from evidence to action*. London: E & FN Spon/ World Health Organization; 2000 (pp. 25-51).
- Dean W. A ferro e fogo – A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Companhia das Letras; 1996.
- Diaz MCV, Barros AC Silva EL Alencar AA. Estradas e desenvolvimento social na Amazônia. In: Barros AC (org.). *Sustentabilidade e democracia para políticas públicas na Amazônia*. Rio de Janeiro: IPAM/FASE; pp. 67-88. 2001.
- Souza, Edinilsa Ramos de e Lima, Maria Luiza Carvalho de Panorama da violência urbana no Brasil e suas capitais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2006: 1211-1222.
- Fearnside PM. A Floresta Amazônica nas mudanças globais. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2003.
- Ferreira LV, Venticinque E, Almeida S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados* 2005;19(53):57-166.
- Freitas CM, Giatti LL. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2009; 25:1251-1266.
- Freitas CM, Schutz GE, Oliveira SG. *Environmental sustainability and human well-being indicators from the ecosystem perspective in the Middle Paraíba Region, Rio de Janeiro State, Brazil*. *Cadernos de Saúde Pública* 2007; 23 Supl 4:513-28.
- Freitas CM, Porto MFS. Saúde, ambiente e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2006.
- Garnelo L, Brandão LC, Levino A. Dimensões e potencialidades dos sistemas de informação geográfica na saúde indígena. *Rev Saúde Pública* 2005; 39(4); 534-40.
- Hales S, Butler C, Alistair W, Corvalan C. Health aspects of the Millennium Ecosystem Assessment. *Ecohealth* 2004; 1: 124-128.
- Ignotti E, Hacon SS, Silva AMC, Junger WL, Castro H. Effects of biomass burning in Amazon: method to select municipalities using health indicators. *Rev. bras. epidemiol.* 2007; 10(4): 453-464.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2008. Rio de Janeiro: IBGE; 2008.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: IBGE; 2008.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Síntese de Indicadores Sociais Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira, 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. [CD-ROM] 2002. Perfil dos Municípios Brasileiro – Meio Ambiente. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: IBGE; 2002.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo 2000. Rio de Janeiro: IBGE; 2000.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico 1970. Rio de Janeiro: IBGE; 1970.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. <http://www.obt.inpe.br/prodes> (acessado em 10/08/2009).
- Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM e Instituto Sócioambiental - ISA. *Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia*. In: Barros AC (org.). *Sustentabilidade e democracia para políticas públicas na Amazônia*. Rio de Janeiro: IPAM/FASE; pp. 41-66. 2001.
- IPEADATA. Base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em url: <http://www.ipeadata.gov.br> (acesso em 05/05/2009).



- Kjellström T, Corvalán C (1995) Framework for the development of environmental health indicators. *World Health Statistics Quarterly*, 48:144-154.
- Leite M. Brasil – Paisagens naturais. São Paulo: Editora Ática, 2007.
- Millennium Ecosystem Assessment - MEA. Ecosystems and human being – synthesis. Washington DC: Island Press; 2005.
- Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas. GEO Brasil: recursos hídricos: resumo executivo. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA/ANA; 2007.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasil – Avaliação e planejamento integrados no contexto do Plano BR-163 Sustentável: o setor soja na área de influência da rodovia BR-163 (Relatório Final), Brasília: 2006.
- Ministério da Saúde - MS, Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2008/c04.def> (acesso em 13/outubro/2009).
- Ministério da Saúde - MS, Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2007. V.2(2). Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
- Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2006. V.1(1). Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- Ministério da Saúde - MS. Plano de qualificação da atenção à saúde na Amazônia Legal – Saúde Amazônia. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
- Miranda EE de, Gomes EG, Guimarães M. Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite; 2005. <http://www.urbanizacao.cnpem.embrapa.br> (acessado em: 15/jan/2008).
- Moutinho P, Azevedo-Ramos C. O empobrecimento da Floresta Amazônica: desmatamento, exploração madeireira e fogo. In: Barros AC (org.). Sustentabilidade e democracia para políticas públicas na Amazônia. Rio de Janeiro: IPAM/FASE; pp. 25-40. 2001
- Pignatti MG. Saúde e ambiente: As doenças emergentes no Brasil. Ambiente e Sociedade 2004. V II(1): 133-148.
- Patz JA, Daszak P, Tabor GM, Aguirre AA, et all. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environmental Health Perspectives* 2004; 112(10): 1092-8.
- Pruss-Üstün A, Bonjour S, Corvalán, C. The impact of the environment on health by country: a meta-synthesis. *Environmental Health* 2008, 7: 1-10.
- Pruss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments – Towards an estimate of the environmental burden of disease. Geneva: World Health Organization; 2006.
- Ravetz J. City region 2020 – integrating planning for a sustainable environment. Londres: Earthscan Publications Ltd.; 2000.
- Rede Interagencial de Informações para a Saúde - Ripsa. Indicadores básicos para a saúde no Brasil – conceitos e aplicações. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008.
- Rodrigues ASL, Ewers RM, Parry L, Souza Jr C, Veríssimo A, Balmford A. Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. *Science* 2009, 324: 1435-1437.
- Schramm JMA, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AMJ, Portela MC, Campos MR. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doenças no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2004; 9(4): 897-908.
- Sistema de Vigilância da Amazônia – SIVAM. <http://www.sivam.gov.br/AMAZONIA/apres1.htm> (acessado em 05/mai/2008).
- Teixeira CF. Promoção e vigilância da saúde no contexto da regionalização da assistência à saúde no SUS. *Cadernos de Saúde Pública* 2002; 18:153-162.
- Viana ALV, Machado CV, Baptista TWF, Lima LD, Mendonça MHM, Heimann LS. Sistema de saúde universal e território: desafios de uma política regional para a Amazônia Legal. *Cadernos de Saúde Pública* 2007, 23: S117-S131.
- Waiselfisz JJ. Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros. Brasília: Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana, RITLA / Instituto Sangari / Ministério da Saúde / Ministério da Justiça. 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION.- WHO. Environmental health indicators for Europe: a pilot indicator-based report: background document. Budapeste 2004.



ISBN 978-85-7967-048-0



9 788579 670480



Centro Colaborador da OPAS/OMS  
em saúde pública e ambiental



**Organização  
Pan-Americana  
da Saúde**

*Escritório Regional para as Américas da  
Organização Mundial da Saúde*

Secretaria de  
Vigilância em Saúde

Ministério  
da Saúde

Governo  
Federal