

Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil

Environmental sustainability and health indicators in the Legal Amazonia, Brazil

Carlos Machado de Freitas ¹
Leandro Luiz Giatti ²

Abstract

One of the challenges for public health is to build systems of indicators that allow monitoring current conditions and trends in environmental and health sustainability. This article focuses on the Legal Amazonia macro-region, which has undergone profound socioeconomic, environmental, and health changes since the mid-20th century. The conceptual framework adopted here was the model entitled Driving Forces, Pressures, State, Exposure, Effects, and Action (DPSEEA) proposed by the World Health Organization and adopted for environmental health surveillance by the Brazilian Ministry of Health. The results show that numerous motor forces and pressures have contributed to the growth of the economy and the population, as well as to improvements in some traditional health indicators (a reduction in infant mortality and an increase in life expectancy), alongside major social and economic inequalities and heterogeneity in environmental health impacts. This same process has been accompanied by environmental changes that indicate an unsustainable development model for present and future generations, demanding comprehensive action by public health and environmental institutions.

Environmental Indicators; Health Indicators; Sustainability Indicators; Environmental Health

Introdução

Um dos desafios que se colocam para Saúde Pública é o de estruturar sistemas de indicadores que possibilitem análises das condições atuais e tendências das interações entre forças motrizes e pressões sócio-econômicas e a progressiva degradação ambiental, afetando os serviços dos ecossistemas que servem de suporte à vida, saúde e bem-estar humano. Nessa perspectiva, têm sido realizados esforços recentes no país, procurando constituir indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde e bem-estar em escala municipal e microrregional para municípios que tiveram grande parte do bioma Mata Atlântica destruído principalmente a partir do século XVIII ¹.

Neste artigo, para a escala estadual e macrorregional (Macrorregião Amazônia Legal) propomos um conjunto de indicadores de sustentabilidade em estados que abrigam o bioma Amazônico, que desde a segunda metade do século XX vem sofrendo intensos processos de mudanças sócio-econômicas, ambientais, de saúde e bem-estar e onde os conflitos entre desenvolvimento econômico e degradação ambiental são constantes. Como resultado dos diferentes processos de ocupação e desenvolvimento sócio-econômico houve melhorias em alguns indicadores tradicionais de saúde e bem-estar (redução da mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida) ², mas também nítida degradação

¹ Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

² Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Brasil.

Correspondência

C. M. Freitas
Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480, Rio de Janeiro, RJ 21041-210, Brasil.
carlosmf@ensp.fiocruz.br

ambiental. O Estado de Mato Grosso exemplifica esse processo, pois enquanto se destaca no cumprimento dos “*Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*” como o de menor índice (6%) de população em condições de pobreza extrema em 2005, destaca-se pela maior área desmatada na Amazônia Legal nos últimos anos ³.

Esse quadro coloca um grande desafio para a Saúde Pública, que é o de estruturar sistemas de indicadores que permitam antecipar e subsidiar os processos de planejamento e tomadas de decisões para prevenir as conseqüências para os humanos oriundas da insustentabilidade do modelo de desenvolvimento econômico vigente e promover a melhoria da qualidade ambiental, da saúde e do bem-estar ⁴. Esse desafio é ainda maior quando nos propomos a estudar relações entre saúde e ambiente na complexa Macrorregião Amazônia Legal, caracterizada por notória biodiversidade e sócio-diversidade. Procuramos enfrentar esse desafio reunindo e discutindo um conjunto de indicadores sócio-demográficos, ambientais e de saúde, reunidos a partir de informações de acesso público sobre os estados integrantes da Macrorregião Amazônia Legal.

Breve caracterização da Macrorregião Amazônia Legal

Esta região corresponde a 59% do território brasileiro e abriga o bioma Amazônico. Os exatos limites dessa Macrorregião variam de acordo com a fonte ^{5,6}. Para este artigo consideramos todos os estados da Região Norte, além dos estados de Mato-Grosso e Maranhão.

De acordo com o *Censo Demográfico de 2000* (<http://www.ibge.gov.br>), sua população era de 20 milhões de habitantes (12% da nacional), com densidade demográfica de pouco mais de 3 habitantes/km². Mais de 50% dessa população, em sua maioria não-naturais da região, situam-se em núcleos urbanos. A população economicamente ativa era de 8,5 milhões, equivalente a 42% da população total. O crescimento do PIB vem sendo o dobro do país e em 2005 representava 7,9% do PIB nacional. O PIB *per capita* de R\$ 7.886,00 correspondeu, em 2005, a cerca de 2/3 do PIB *per capita* médio brasileiro de US\$ 11.658 ⁵.

No que se refere à ocupação do solo, 69,6% são áreas de florestas úmidas e 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 onde há agricultura e/ou pastagens e apenas 0,05% de áreas urbanizadas ⁷.

Em termos ambientais essa é uma região de elevada importância. Para os recursos hídricos, concentra aproximadamente 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 por meio da reserva e difusão de umidade pela floresta e de captura de gás carbônico. Ao mesmo tempo, sua floresta apresenta fragilidades, encontrando-se assentada em “...*planície sedimentar dotada de camada orgânica delgada e superficial, dependente da manutenção da cobertura vegetal para sua auto-reprodução e para a estabilidade dos solos*” ⁸ (p. 30).

No tocante aos vetores das transformações sócio-ambientais na Macrorregião Amazônia Legal, possuem como base um projeto hegemônico de desenvolvimento econômico assentado na absorção do capital natural em grandes extensões territoriais, em que a floresta é vista como madeira e o solo como suporte para o agronegócio, tendo como base a propriedade latifundiária, a concentração de renda e o trabalho desqualificado e com baixa remuneração ⁹. Complementar figura o baseado no binômio urbanização-industrialização, sendo exemplo a cidade de Manaus, maior concentração populacional de grande porte, com fortes estímulos à indústria de eletro/eletrônicos constituindo um processo de severo crescimento demográfico e econômico. Outros vetores encontram-se nos megaprogramas de investimentos, tais como o Avança Brasil e PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), constantemente associados à implementação de infra-estrutura na Amazônia por meio da construção de hidrelétricas, rodovias e demais facilidades, contribuindo direta ou indiretamente no uso e ocupação do solo na região.

Os indicadores para a sustentabilidade ambiental e de saúde utilizados

No Brasil, somente a partir do século XXI, juntamente com a elaboração de planos nacionais de desenvolvimento sustentável, iniciaram-se 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 (Departamento de Informática do SUS) ou mesmo conceitualmente apresentados, discutidos e publicados pela RIPSA (Rede Interagencial de Informações para a Saúde) ¹⁰, 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...”¹¹ (p. 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 qualidade¹².

A primeira publicação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de indicadores de desenvolvimento sustentável foi o IDS 2002¹³, adaptado de um conjunto de indicadores propostos pela ONU (Organização das Nações Unidas). Essa versão deixou de incluir alguns indicadores em decorrência de falta de regularidade, impossibilidade de agregação, ausência de monitoramento ou falta de relevância para a realidade brasileira. As versões posteriores de 2004 e 2008^{11,14} contemplaram indicadores não incluídos anteriormente.

Diante da carência de indicadores de sustentabilidade ambiental e da urgência de se estruturar sistemas que integrem dados ambientais e de saúde para subsidiar o planejamento e 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 Macrorregião Amazônia Legal.

O primeiro envolve os indicadores disponíveis no *Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002* (PMB-MA), publicado pelo IBGE¹². Esse retrata o estado do meio ambiente nos municípios brasileiros por meio 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: trata de indicadores subjetivos, baseados na percepção dos gestores ambientais; além disso, 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 é o IDS¹⁴, este reúne 60 indicadores que permitem acompanhar o padrão de desenvolvimento brasileiro, agrupados nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional.

Ambos os conjuntos de indicadores têm como base o modelo Pressão-Estado-Respos-

ta (PER), desenvolvido inicialmente pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), desdobrado posteriormente no modelo Pressão-Estado-Impactos-Resposta (PEIR). Esses modelos, que com algumas mudanças vêm sendo aplicados para o desenvolvimento de indicadores de saúde de ecossistemas e de saúde ambiental, tiveram como um de seus desdobramentos, na interface saúde e ambiente, a matriz de indicadores para a saúde ambiental desenvolvida pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), OMS (Organização Mundial da Saúde) e EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos). Essa matriz considera de modo mais destacado as exposições ambientais dos humanos aos diferentes agentes presentes no ambiente e os conseqüentes efeitos sobre a saúde, organizando em Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ação (FMPSEEA)¹⁵.

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 que vem sendo proposto para o Brasil¹⁶, sistematizando-o para os estados e grandes regiões do país no *folder Vigilância em Saúde Ambiental – Dados e Indicadores Selecionados* publicado em 2006 e 2007, sendo do último o terceiro conjunto utilizado neste artigo, totalizando 51 indicadores^{17,18}.

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 esta assumida como devendo se fundamentar no princípio ético de equidade em relação às gerações presentes e futuras, incorporando aspectos de sustentabilidade econômica (emprego, renda, desigualdades e condições de vida) e ambiental juntamente com a saúde e o bem-estar humano¹. Assim, considera-se que quanto maiores as iniquidades sociais, mais as populações ou grupos populacionais da Macrorregião 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 ambiental e à saúde nos locais em que situam seus processos de produção e/ou de disposição de resíduos.

Nessa concepção de sustentabilidade, a saúde não pode ser tratada como dissociada do

bem-estar e das mudanças sócio-ambientais e seus impactos nos ecossistemas, de modo 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 resultando em epidemias de dengue, malária e leishmaniose, ou até mesmo eventos como secas e enchentes que irão exacerbar infecções originárias da água para o consumo humano. Além desses efeitos, não podemos também deixar de considerar uma perspectiva de longo prazo para a sustentabilidade, em que amplas mudanças sócio-ambientais 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 adaptação¹⁹.

Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal

Indicadores sócio-demográficos

Este conjunto de indicadores tratará de algumas das forças motrizes que vêm contribuindo para as mudanças das situações ambientais e de saúde na Macrorregião Amazônia Legal. Inicialmente, na Tabela 1 são apresentados indicadores, referentes aos anos de 2004 e 2005, no sentido de caracterizar os estados da Amazônia Legal quanto à economia, emprego, renda e desigualdades.

Em relação ao PIB de 2005 encontram-se grandes desigualdades, com Pará, Mato Grosso e Amazonas concentrando cerca de 2/3 do total e, no outro extremo, Roraima, Amapá e Acre totalizando 6,5%. Em relação ao crescimento do PIB no período 2002-2005, Mato Grosso surge como o mais dinâmico, estando bem acima do observado no país e na Macrorregião Amazônia Legal. Outros estados que se destacaram foram Rondônia, Maranhão e Tocantins.

Em relação ao PIB per capita de 2005, todos os estados estão abaixo da média nacional, com exceção de Mato Grosso. Acima da média da Macrorregião Amazônia Legal estiveram Mato Grosso, Amazonas, Roraima, Rondônia e Amapá. Além das desigualdades entre o PIB *per capita* dos estados, temos também entre este indicador e o PIB total, pois a Tabela 1 permite-nos visualizar que nem sempre o maior PIB terá correspondência direta com o maior PIB *per capita*.

Além dessas diferenças, também divergem os percentuais de participação relativa do PIB *per*

capita nas capitais. Comparada com o país, a média da Macrorregião Amazônia Legal está cerca de 5 pontos acima, com destaque para Amazonas e Roraima, seguidos por Amapá e Acre. Todos os outros estados apresentam um percentual abaixo da média da Macrorregião Amazônia Legal, com destaques para Tocantins e Mato Grosso, que apresentam menos de 1/5 do percentual concentrado nas capitais. Essas diferenças em relação à participação relativa das capitais no PIB revelam dinâmicas de ocupação do solo e desenvolvimento econômico bastante distintas, pois enquanto Manaus contribui com 81,6% do PIB do Amazonas, Cuiabá apresenta apenas 17,8%. Por outro lado, quantificando, o Amazonas detém o maior PIB *per capita* em capital, seguido por Mato Grosso. Esses indicadores nos revelam uma realidade que do ponto de vista da economia é também bastante heterogênea e com grande desigualdade entre os estados e dentro dos estados, com as capitais ocupando papel de destaque na dinâmica da economia (Manaus com economia baseada na industrialização-urbanização), mesmo quando não concentram o maior percentual de participação no PIB dos estados, como é o caso de Mato Grosso (economia baseada no agronegócio).

No que se refere ao percentual da população economicamente ativa ocupada, constata-se que apenas Amazonas e Amapá se encontram abaixo do percentual nacional e da Macrorregião Amazônia Legal. Porém, quando analisamos 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 Macrorregião Amazônia Legal, que já é 5 pontos menor do que o nacional, encontramos Roraima, Pará, Tocantins e Maranhão. Amazonas e Rondônia, por outro lado, apresentam percentuais acima do nacional. Para as taxas de desemprego, as menores estavam em Rondônia e Tocantins e as maiores em Roraima, Amapá e Amazonas. Esses indicadores sobre emprego e desemprego vêm demonstrando o quanto não é linear a relação direta entre crescimento econômico (PIB e PIB *per capita*) e seus impactos sobre a dinâmica do emprego/desemprego. Por exemplo, se para o Amazonas (terceiro maior PIB) podemos encontrar relação positiva entre a maior parte dos indicadores, é ali também que se encontra a terceira maior taxa de desemprego.

Em relação ao indicador de pobreza, em média, os estados da Macrorregião Amazônia Legal ultrapassam os 40% do país, com 2/3 dos estados apresentando percentuais acima destes. Mais acentuado é o caso do Maranhão, onde mais de 60% da população se encontra com renda domiciliar *per capita* inferior à linha de pobreza.

Tabela 1

Economia, emprego, renda e desigualdades. Macrorregião Amazônia Legal, Brasil.

Região/UF	PIB – 2005 (em milhares de R\$)	PIB <i>per capita</i> – 2005 (R\$)	Crescimento do PIB – 2002-2005 (%)	PIB <i>per capita</i> das capitais – 2005 (R\$)	Participação relativa das capitais no PIB dos estados – 2005 (%)
Brasil	2.147.239.292	11.658	45,3	17.423 *	34,7
Amazônia Legal	169.314.230	7.173	60,2	11.135 **	39,8
Rondônia	12.902.169	8.408	65,8	9.779	28,3
Acre	4.481.747	6.692	56,2	7.756	52,9
Amazonas	33.359.086	10.320	53,1	16.547	81,6
Roraima	3.178.611	8.123	37,4	9.355	71,3
Pará	39.150.461	5.615	52,6	8.022	28,8
Amapá	4.366.535	7.344	32,7	7.950	64,7
Tocantins	9.083.624	6.957	62,0	8.326	19,1
Maranhão	25.325.860	4.150	63,9	9.543	36,9
Mato Grosso	37.466.137	13.365	78,9	12.499	17,8

Região/UF	PEA ocupada – 2004 (%)	Emprego formal: empregados de 10 anos ou mais de idade com carteira assinada/ militares/funcionários públicos estatutários – 2004 (%)	Taxa de desemprego: população de 10 anos ou mais desocupada – 2005 (%)	Indicador de pobreza: pessoas com renda domiciliar <i>per capita</i> inferior à linha de pobreza – 2005 (%)	Razão de renda – 2005
Brasil	91,8	61,2	8,9	40,0	18,4
Amazônia Legal	92,6	56,2	8,3	45,8	16,9
Rondônia	95,7	65,3	5,4	33,6	19,1
Acre	93,4	60,1	8,2	51,2	22,2
Amazonas	89,6	66,8	10,5	46,9	13,7
Roraima	91,8	54,8	12,6	56,0	19,3
Pará	93,7	49,7	7,2	48,3	14,1
Amapá	86,6	57,5	10,7	47,4	15,2
Tocantins	95,6	47,6	5,9	44,6	16,7
Maranhão	93,3	45,7	6,2	63,6	16,4
Mato Grosso	94,3	58,1	8,0	20,6	15,8

UF: Unidade da Federação; PIB: Produto Interno Bruto; PEA: população economicamente ativa.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2,14; Ministério da Saúde 18.

* Obtido da soma dos PIBs das capitais brasileiras dividida pela soma da população das mesmas;

** Obtido da soma dos PIBs das capitais dos estados da Amazônia Legal dividida pela soma da população das mesmas.

Mato Grosso, no outro extremo, é o estado com o melhor indicador. Para a razão de renda, outro indicador de desigualdades, constatamos que a razão da Macrorregião Amazônia Legal é menor do que o do país, sendo que os estados que apresentam maior número de vezes que a renda do quinto superior da distribuição da renda (20% mais ricos) foi maior do que a renda do quinto inferior (20% mais pobres) na população foram Acre, Roraima e Rondônia.

Na Tabela 2 são apresentados os indicadores de população e urbanização e variam do ano de 1991 ao de 2007.

Na Tabela 2, observamos que de acordo com os dados do censo de 2000, embora a Macrorregião Amazônia Legal possua a maior extensão territorial do país, sua população correspondeu a apenas 12,4% do total do Brasil. Tendo como referência dados do censo de 1991 e dados relativos à população mais recente (2007), consta-

tamos que neste período (1991-2007) a população da Amazônia Legal cresceu 44,3%, ao passo que a do país cresceu 28,9%. Todavia, dentre os estados da Macrorregião Amazônia Legal verificam-se grandes variações com destaque para os maiores acréscimos no Amapá e Roraima. Estados como Acre, Amazonas, Tocantins e Pará também apresentaram taxas de crescimento acima da registrada para a Macrorregião Amazônia Legal. Com registros de taxas abaixo da média da Macrorregião Amazônia Legal estão Maranhão e Mato Grosso.

Becker²⁰ assinala que a Região Amazônica apresentou a maior taxa de crescimento urbano do país nas últimas décadas, processo que se dá

com um padrão de concentração populacional sem dispor de serviços básicos adequados. Nesse sentido, constatamos na Tabela 2 que apesar dessa ser a região menos povoada do país e com uma densidade demográfica quase cinco vezes menor do que a do Brasil, sua taxa de urbanização em 2004 se encontrava a menos de 4 pontos percentuais abaixo do país, sendo que Amapá e Roraima superavam a taxa nacional. Amapá chama a atenção por sua elevada taxa de crescimento populacional acompanhada de um processo intenso de urbanização desta população, com quase 60% vivendo na capital. Todos os outros estados apresentam entre 2/3 (Rondônia, Acre e Maranhão) e 3/4 (Amazonas, Pará, Tocantins e Mato

Tabela 2

População e urbanização. Macrorregião Amazônia Legal, Brasil.

Região/UF	População total – 2000	Taxa de crescimento populacional – 1991-2007 (%)	Taxa de urbanização: pessoas que vivem em domicílios urbanos – 2004 (%)	População que vive nas capitais dos estados – 2007 (%)	Área urbanizada em relação à total – 2005 (%)
Brasil	169.799.170	28,9	78,7	23,8	0,250
Amazônia Legal	21.056.532	44,3	74,8	25,8	0,051
Rondônia	1.379.787	40,4	66,8	24,4	0,095
Acre	557.526	68,4	68,4	45,8	0,032
Amazonas	2.812.557	61,1	76,6	51,1	0,025
Roraima	324.397	90,9	80,3	61,9	0,018
Pará	6.192.307	46,4	72,5	20,0	0,058
Amapá	477.032	119,9	92,2	59,9	0,048
Tocantins	1.157.098	47,7	71,5	17,2	0,036
Maranhão	5.651.475	27,1	68,1	16,2	0,164
Mato Grosso	2.504.353	14,4	76,8	19,0	0,057

Região/UF	Densidade demográfica total – 2000 (habitantes/km ²)	População urbana – 2000	Densidade demográfica nas áreas urbanizadas – 2000-2005 (habitantes/km ²)	Densidade demográfica nas áreas urbanizadas das capitais – 2000 (habitantes/km ²)
Brasil	19,9	137.950.253	6.481,1	
Amazônia Legal	4,2	14.336.161	4.323,0	
Rondônia	5,8	884.523	3.912,1	6.638,2
Acre	3,6	370.267	7.480,8	5.033,7
Amazonas	1,8	2.107.222	5.333,4	6.086,0
Roraima	1,4	247.016	6.075,0	7.024,4
Pará	5,9	4.120.693	5.639,8	10.034,4
Amapá	3,3	424.683	6.128,2	8.260,7
Tocantins	4,1	859.961	8.633,0	3.536,1
Maranhão	16,9	3.364.070	6.589,0	2.142,4
Mato Grosso	2,7	1.987.726	3.825,1	3.753,5

UF: Unidade da Federação.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística²; Ministério da Saúde¹⁸; Miranda et al.²¹.

Grosso) de sua população vivendo em domicílios urbanos, de modo bastante concentrado e ocupando uma área que corresponde, em média, a 0,05% da área total (cinco vezes menos quando comparado com o percentual nacional de 0,25), com exceção do Maranhão (0,164%)²¹.

É relevante destacar a heterogeneidade dentre as unidades da federação com grau de urbanização da população superior a 70%, com três delas (Amapá, Roraima e Amazonas) apresentando 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, constatamos que Roraima, Amapá, Rondônia e Pará, com destaque para este último, superaram em suas capitais a densidade demográfica existente nas áreas urbanizadas do país. Quando cruzamos os dados sobre densidade demográfica (áreas urbanizadas e capitais) com os de percentual de população que vive nas capitais, observamos que os indicadores para Pará, Tocantins, Mato Grosso, Maranhão e Rondônia apontam que a condição destes estados parece seguir para um modelo de desenvolvimento disperso em distintos núcleos urbanos, estando estes compreendidos no denominado “arco do desmatamento”.

Em consideração ao aumento populacional, similar foi a superioridade de crescimento do PIB (2002-2005) da Macrorregião Amazônia Legal em comparação ao nacional. Todavia, essa lógica não se aplica proporcionalmente dentre os estados, observando-se que os quatro estados com crescimento de PIB acima de 60% no período (Mato Grosso, Rondônia, Maranhão e Tocantins) não foram necessariamente os de maior crescimento populacional – 1991-2007 – ou mesmo de urbanização da população – 2004 – (Tabelas 1 e 2).

Observando participação da capital no PIB do estado (Tabela 1), é possível supor a existência de uma relação diretamente proporcional deste indicador econômico com o percentual de habitantes nas capitais (Tabela 2), contudo, cabe salientar duas situações peculiares: 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 um reduzido percentual de sua população na capital, apresenta uma parcela representativa do PIB na mesma; esta situação somada ao fato deste estado mostrar o menor PIB *per capita* dentre os estados amazônicos em 2005 e o maior indicador de pobreza (63,6%), denota as condições econômicas desfavoráveis nas cidades interiores (Tabelas 1 e 2).

Indicadores ambientais e de saúde

Este conjunto de indicadores trata das pressões e alterações da situação ambiental, com efeitos nos serviços dos ecossistemas e sobre a saúde humana, bem como sobre as respostas institucionais do setor meio ambiente e ações de atenção básica do setor saúde, envolvendo de 2000 a 2007.

Conforme podemos observar na Tabela 3, que retrata a percepção dos gestores, do total de municípios presentes nos estados que integram a Amazônia Legal, 42% relataram ocorrência de alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida, estando este percentual bastante próximo ao do Brasil. Os estados do Pará e Maranhão, ambos com o maior número de municípios, foram os que também apresentaram o maior número de municípios que relataram essa ocorrência, e Amapá, Roraima, Rondônia, Acre e Pará foram os estados em que metade ou mais dos municípios relatou essa ocorrência. Dentre as seis alterações ambientais mais observadas 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 de ocupação humana (43%) e presença de esgoto a céu aberto (41%).

Na Tabela 4, tendo como fonte dados e indicadores ambientais^{14,22} e de vigilância em saúde ambiental,¹⁸ sistematizamos indicadores referentes a pressões e situações ambientais.

Nessa, verifica-se Mato Grosso, Pará e Rondônia com os maiores percentuais de desmatamento, juntos somando 85% do total. Para queimadas e incêndios florestais, Mato Grosso e Pará mantiveram os maiores percentuais da média de focos de calor entre 2000 e 2006, com Maranhão em terceiro lugar, somando os três 79% do total. Assim, se desmatamentos e queimadas estiveram entre as alterações ambientais mais observadas e que afetam as condições de vida na Tabela 3, há indicativos que seus impactos sejam maiores nos estados que se destacaram na Tabela 4, como Mato Grosso, Pará, Rondônia e Maranhão.

Em relação às práticas agrícolas, apenas o Estado de Roraima utilizou quantidades de fertilizantes acima da média nacional por hectare. Acima da média da Macrorregião Amazônia Legal se encontravam Amapá e Tocantins. Roraima e Mato Grosso foram responsáveis pelo maior consumo de agrotóxicos na Macrorregião Amazônia Legal, todavia, mantendo níveis próximos da média nacional. Comparando os indicadores da Tabela 3 com os da Tabela 4, verificamos que na percepção dos gestores os estados que apresentaram maior percentual de municípios com

Tabela 3

Número de municípios por estados da Amazônia Legal e percentual de municípios com ocorrência de alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida e percentual de municípios com impactos ambientais determinados, 2002.

Região/UF	Total	Com ocorrência de alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida da população (%)	Com ocorrência de poluição do ar (%)	Com ocorrência de poluição do recurso água (%)	Com ocorrência de assoreamento em algum corpo d'água (%)
Brasil	5.560	40,7	22,0	38,1	52,9
Amazônia Legal	805	42,0	29,6	28,0	47,0
Rondônia	52	55,8	38,5	38,5	57,7
Acre	22	50,0	27,3	18,2	36,4
Amazonas	62	33,9	14,5	19,4	21,0
Roraima	15	60,0	33,3	26,7	46,7
Pará	143	56,6	44,1	46,2	48,3
Amapá	16	81,3	62,5	68,8	75,0
Tocantins	139	28,1	10,1	12,2	22,3
Maranhão	217	39,6	27,6	25,8	55,3
Mato Grosso	139	35,3	36,7	25,2	63,3

Região/UF	Com ocorrência de contaminação do solo (%)	Com prejuízo na atividade agrícola proveniente de problemas ambientais (%)	Com prejuízo na atividade pecuária proveniente de problemas ambientais (%)	Com ocorrência de alteração prejudicial à paisagem (%)	Com ocorrência de degradação de áreas legalmente protegidas (%)
Brasil	33,0	34,5	23,7	35,1	20,2
Amazônia Legal	21,1	21,9	13,9	39,0	22,5
Rondônia	38,5	21,2	17,3	51,9	42,3
Acre	4,5	4,5	-	18,2	18,2
Amazonas	11,3	17,7	8,1	29,0	11,3
Roraima	6,7	40,0	53,3	60,0	26,7
Pará	33,6	26,6	16,8	52,4	21,0
Amapá	62,5	50,0	25,0	81,3	56,3
Tocantins	7,9	12,9	6,5	28,1	12,2
Maranhão	20,7	29,0	15,2	35,5	26,7
Mato Grosso	19,4	14,4	14,4	37,4	0,7

UF: Unidade da Federação.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ¹².

esse impacto ambiental foram Amapá, Rondônia e Pará. Nos indicadores de vigilância em saúde ambiental sobre solo contaminado ou suspeito de contaminação da Tabela 4, constatamos que na Macrorregião Amazônia Legal encontram-se 39% das áreas identificadas de populações expostas, sendo que do total de 319 áreas identificadas, quase a metade encontra-se no Estado de Mato Grosso, vindo em seguida Tocantins e Pará, localizando-se nestes três estados cerca de 3/4 do total.

Ainda na Tabela 4, apresentam-se indicadores relacionados a saneamento inadequado, em que quase todos os estados Amazônicos apre-

sentaram números mais negativos que os nacionais, sendo a única exceção o Acre onde apenas o indicador de percentual de lixo coletado com destinação final inadequada era inferior ao nacional. Em pelo menos outros 6 estados, de 75% a 100% do lixo coletado tinham destinação final inadequada. Em relação ao percentual de distritos sem tratamento de esgoto sanitário coletado, todos os estados estavam acima do percentual nacional, ficando o percentual da Macrorregião Amazônia Legal 10 pontos percentuais acima do nacional. Importante observar aqui que a presença de lixo em proximidade de área de ocupação humana (43%) e presença de esgoto a céu

Tabela 4

Pressões e situações ambientais nos estados da Amazônia Legal.

Região/UF	Desflorestamento bruto em km ² : somatório entre 2000 e 2007	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	Saneamento inadequado: lixo coletado com destinação final inadequada – 2000 (%)
Brasil	-	182.168	141,4	3,2	59,5
Amazônia Legal	154.290	127.503	123,7	2,75	83,5
Rondônia	22.419	10.498	25,6	1,6	95,4
Acre	4.516	1.444	7,4	0,3	55,0
Amazonas	7.039	2.212	12,3	0,2	99,0
Roraima	2.102	1.875	200,1	3,1	100,0
Pará	51.554	34.066	37,4	0,6	80,3
Amapá	141	825	133,2	0,3	100,0
Tocantins	1.393	10.108	141,8	1,5	86,8
Maranhão	6.989	20.254	61,0	1,4	71,6
Mato Grosso	58.137	46.220	118,1	3,6	63,6

Região/UF	Saneamento inadequado: distritos sem tratamento de esgoto sanitário coletado – 2000 (%)	Saneamento inadequado: domicílios sem condições simultâneas de abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral e lixo coletado diretamente – 2006 (%)	Água poluída ou ¹ contaminada na captação: distritos com captação de água superficial poluída ou contaminada – 2000 (%)	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	86,0	63,0	43,2	19,7	817
Amazônia Legal	96,2	86,7	34,9	12,6	319
Rondônia	98,7	93,8	34,2	15,4	27
Acre	100,0	76,8	45,5	22,7	1
Amazonas	100,0	94,8	32,1	14,5	7
Roraima	86,7	80,9	53,3	6,7	1
Pará	95,3	87,7	12,5	19,6	33
Amapá	93,3	98,1	53,3	12,5	23
Tocantins	98,0	85,3	31,1	2,9	55
Maranhão	99,6	81,7	19,3	6,9	20
Mato Grosso	94,3	81,9	33,5	11,9	152

UF: Unidade da Federação.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ¹⁴; Ministério da Saúde ¹⁸; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais ²².

aberto (41%) constituíram, na Tabela 3, o terceiro grupo de alterações ambientais que têm afetado as condições de vida da população. Quanto ao percentual de domicílios sem condições simultâneas de abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral e lixo coletado diretamente, na Macrorregião Amazônia Legal este indicador se encontra mais de vinte pontos percentuais acima do nacional.

Estados como Acre, Roraima e Amapá apresentam percentual de distritos com captação de água superficial poluída ou contaminada acima do nacional. A combinação de elevado potencial hídrico com intenso processo de crescimento da população e de urbanização com saneamento inadequado, pode contribuir para que em 7 dos 9 estados o percentual de distritos que captam água poluída ou contaminada seja de cerca de

1/3 ou mais. O quadro sócio-demográfico 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, consequentemente do solo) ⁸.

A grande disponibilidade 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 2.460mm/ano⁻¹, acoplados às alterações no clima e na hidrologia provocadas pelas intensas transformações no uso do solo, com a conversão de mais de 600 mil km² 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 ⁸. Os dados da Tabela 4, por outro lado, revelam como o risco de cheias vem atingindo a região, de modo que nos estados de Amazonas, Rondônia, Pará e Acre, o percentual de municípios que sofreram inundações ou enchentes nos últimos anos foi maior do que o da região.

Na Tabela 5, com base em indicadores de efeitos à saúde, é possível identificar a importância de determinadas doenças infecciosas nessa região. Dentre os indicadores de morbidade (internações por doença diarreica aguda – DDA – e doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado – DRSAI) e mortalidade (óbitos por DRSAI) acima dos nacionais destacam-se Rondônia, Acre, Amazonas, Pará, Tocantins e Maranhão. No que se refere à mortalidade por DDA acima do indicador nacional, destacam-se Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Maranhão. Para infecção respiratória aguda (IRA) em menores de 5 anos acima do indicador nacional de morbidade e mortalidade, destacam-se Acre, Tocantins, Pará, Mato Grosso, Roraima e Maranhão. Com um quadro em que as taxas são o dobro ou mais das nacionais encontram-se Pará (internações por DDA e DRSAI), Acre (internações e óbitos por DRSAI e mortalidade por DDA) e Roraima (mortalidade por IRA).

DDAs são relacionadas a precárias condições de saneamento, e IRAs a fatores climáticos, inclusive impacto de queimadas. Ambas, em menores de cinco anos, são indicadores de insatisfatórias condições sócio-econômicas e insuficiente atenção básica à saúde da criança.

Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado incluem desde as relacionadas ao acesso à água de boa qualidade e esgotamento sanitário adequado como as relacionadas aos vetores que dependem da água em seu desenvolvimento (malária e dengue, entre outras). Enquanto indicadores cumprem a função de apontar, mas não permitem estabelecer uma relação direta entre os indicadores de pressões e situações ambientais (Tabela 4) com os de efeito (Tabela 5). Por exemplo, Pará e Maranhão, que apresentaram indicadores de morbidade e mortalidade para DDA acima dos nacionais, foram os estados que apresentaram o menor percentual de distritos com água poluída e contaminada para a região, que é um importante fator neste tipo de efeito à saúde. Outro exemplo está nos indicadores para IRA, pois não há uma relação direta entre a morbidade e mortalidade proporcional nos estados com o número de focos de calor em 2002. Roraima, por exemplo, que apresentou a menor taxa de internações por IRA, foi o que teve a maior taxa de mortalidade para esse mesmo indicador.

Em relação aos envenenamentos e exposição a agrotóxicos, as maiores taxas de internações por 100 mil habitantes foram Mato Grosso, Rondônia e Acre, todas acima do indicador nacional (Tabela 5). Por um lado, temos o Mato Grosso, com maior consumo e utilização de agrotóxicos e afins apresentando maior taxa de envenenamentos e exposição a agrotóxicos (Tabela 4). Por outro, temos Rondônia e Acre, com indicadores de consumo de agrotóxicos bastante distintos, 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 a ocorrência de doença endêmica (51%) e a presença de vetor de doença (44%). Na Tabela 5 tomamos como referência indicadores para doenças transmitidas por vetores em que a fração ambiental atribuível à doença (FAAD) pode chegar a 99% ²³ e que envolve mecanismos proximais de emergência (MPE) e forças motrizes distais de emergência (FMDE) ¹⁹. Para malária (FAAD 51%-77%), que tem como MPE a invasão de nichos e expansão de vetores a partir de FMDE, o desmatamento e projetos hídricos (barragens e hidroelétricas) concentra-se principalmente na Macrorregião Amazônia Legal e apresenta os piores indicadores nos estados do Acre, Roraima, Rondônia, Amazonas e Amapá. Para dengue (FAAD 1%-30%), que tem como MPE a expansão do vetor a partir da urbanização com infra-estrutura precária como FMDE, a taxa de incidência em 8 dos 9 estados se encontra acima do indicador nacional para 2005,

sendo mais grave em Roraima, Amapá, Rondônia, Acre, Tocantins e Mato Grosso. Para leishmaniose tegumentar americana (FAAD 90%-99%), que tem como MPE a alteração de *habitats* resultando na transferência do hospedeiro e FMDE o desmatamento e a expansão agrícola em todos os

estados, se encontram taxas de incidência acima do indicador nacional (14,1), sendo as situações mais graves no Acre, Mato Grosso e Rondônia.

Se tentarmos estabelecer uma relação entre efeitos estudados, desigualdades sociais (Tabela 1), urbanização e densidade populacional

Tabela 5

Indicadores de efeitos por estados da Amazônia Legal, 2005-2006.

Região/UF	Internação por DDA em menores de 5 anos: taxa de internação hospitalar de menores de 5 anos e a população residente de menores de 5 anos (1.000 crianças – 2006)	Internações por IRA em menores de 5 anos: taxa de internações hospitalares de menores de 5 anos e a população residente de menores de 5 anos (1.000 crianças – 2006)	Internações por DRSAI: internações hospitalares (1.000 habitantes – 2006)	Mortalidade proporcional por DDA em menores de 5 anos: óbitos em relação ao total de óbitos de menores de cinco anos de idade – 2005 (%)	Mortalidade proporcional por IRA em menores de 5 anos: óbitos em relação ao total de óbitos de menores de cinco anos de idade – 2005 (%)
Brasil	19,2	25,9	4,5	4,8	5,8
Amazônia Legal	22,0 *	25,6 *	5,9 *	6,0 *	6,9 *
Rondônia	28,9	21,9	7,7	3,2	5,4
Acre	24,7	35,6	10,1	14,1	7,9
Amazonas	11,7	23,3	2,8	8,2	5,6
Roraima	5,8	13,9	3,0	6,6	12,7
Pará	39,6	32,5	9,3	5,3	7,1
Amapá	12,2	19,2	3,5	2,1	3,4
Tocantins	28,6	31,0	5,7	4,4	8,8
Maranhão	27,9	20,7	7,7	8,3	6,2
Mato Grosso	18,8	32,5	3,3	2,2	4,9

Região/UF	Óbitos proporcionais por DRSAI – 2005 (%)	Envenenamento e exposição a agrotóxicos: taxa de internação (100.000 habitantes – 2006)	Morbidade por doenças transmitidas por vetores Malária: IPA (exames positivos por 1.000 habitantes – 2005)	Dengue: taxa de incidência (100.000 habitantes – 2005)	Leishmaniose tegumentar americana: taxa de incidência (100.000 habitantes – 2005)
Brasil	1,9	1,1	3,3	84,9	14,1
Amazônia Legal	1,9 **	1,0 *	42,8 *	283,8 *	90,7 *
Rondônia	-	2,5	77,2	395,7	108,0
Acre	3,7	2,0	86,8	350,4	197,5
Amazonas	2,1	0,0	69,0	31,7	60,2
Roraima	-	0,3	81,7	603,4	72,1
Pará	1,5	0,3	17,7	119,5	60,2
Amapá	1,1	0,2	47,2	451,2	96,0
Tocantins	-	0,3	0,6	261,5	37,2
Maranhão	2,1	0,0	1,8	110,7	54,7
Mato Grosso	1,1	3,1	3,0	230,1	130,2

UF: Unidade da Federação; DDA: doença diarreica aguda; DRSAI: doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado; IRA: infecção respiratória aguda; IPA: índice parasitário anual.

Fonte: Ministério da Saúde¹⁸; Sistema de Informação de Agravos de Notificação (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2003/d04.def>).

* Média aritmética simples obtida das taxas estaduais;

** Média aritmética simples obtida das taxas estaduais disponíveis.

urbana (Tabela 2), percepção dos gestores para impactos ambientais (Tabela 3) ou pressões e situações ambientais (Tabela 4), novamente não é possível demonstrar relação direta tendo como referência o modelo de FMPSEEA. Essa limitação dos indicadores não significa, entretanto, que essas doenças não estejam refletindo alterações ecológicas que por meio de forças motrizes e pressões (desmatamento, projetos hídricos, urbanização sem infra-estrutura adequada, expansão do agronegócio) e mecanismos proximais (expansão dos vetores e hospedeiros, invasão de nichos e alteração de *habitats*) estejam afetando as condições de vida¹⁹.

A Tabela 6 nos fornece um quadro das respostas e ações nos setores meio ambiente e saúde. No que se refere à existência de estrutura na área de meio ambiente nos municípios, verificamos que o percentual é bastante próximo do nacional, sendo que se destacam os municípios do Amapá e no outro extremo Tocantins. Do total de municípios com estrutura na área de meio ambiente, somente cerca de 11% possuíam secretarias exclusivamente de meio ambiente, sendo os estados com menor proporção do que esta os de Rondônia, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso 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 Macrorregião Amazônia Legal não possuam legislação ambiental específica. Somente o Amapá teve percentual maior que o nacional e a situação mais crítica está em Tocantins, com menos de 1/4 dos municípios possuindo legislação ambiental municipal.

No que se refere aos conselhos municipais e à Agenda 21, instâncias mais participativas para o planejamento e a gestão ambiental, constatamos que estes alcançaram somente cerca de 1/3 dos municípios da Macrorregião Amazônia Legal. 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. Há poucos conselhos no setor ambiental, com pouca regularidade de reuniões, sendo raramente paritários, tampouco deliberativos, características que limitam a atuação da sociedade.

Ainda na Tabela 6, em que os indicadores de ações do setor saúde se encontram restritos aos de cobertura pela atenção básica do Programa

de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e Programa Saúde da Família (PSF), verificamos que a média da Macrorregião Amazônia Legal se encontra bastante superior aos percentuais nacionais, destacando-se o Estado de Tocantins com quase 100% de cobertura, seguido por Amapá e Maranhão. Como observa Teixeira²⁴ (p. 158), ainda que tenham sido originalmente concebidos como programas focalizados, suas atividades "... *extrapolam 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 consideramos que os problemas ambientais se manifestam em territórios concretos e na maior parte em locais específicos, a ampla cobertura desses programas na Macrorregião Amazônia Legal surge como um potencial de ações positivas face às insuficiências do setor saúde e às ainda frágeis respostas institucionais do setor ambiental. E, se considerarmos que 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, trazem consigo um grande potencial latente de se avançar para a Atenção Primária Ambiental (APA), que 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.

Também no sentido de respostas e ações, verificamos na Tabela 6 que as atividades de vigilância em saúde ambiental ainda se encontram sendo estruturadas, particularmente no sentido de vigilância de solo contaminado e poluição do ar. De outro lado, apesar de haver ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano em todos os estados da Macrorregião Amazônia Legal, apenas o Tocantins apresentava todos os seus municípios capacitados para esta modalidade; no Acre havia 82% e nos demais estados abaixo de 42% de municípios capacitados²⁵.

Considerações finais

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 neste artigo devem ser compreendidos como algo similar a uma foto de uma região que é o resultado da colagem de diferentes partes de outras fotos da mesma região tiradas em momentos distintos (os anos utilizados va-

Tabela 6

Indicadores de respostas e ações dos setores ambiente e saúde.

Região/UF	Total – 2002	Municípios com estrutura na área de meio ambiente – 2002 (%)	Municípios com secretaria municipal exclusivamente de meio ambiente – 2002 (%)	Municípios com legislação ambiental municipal – 2002 (%)	Municípios com conselho municipal de meio ambiente – 2002 (%)
Brasil	5.560	67,8	8,6	62,7	50,3
Amazônia Legal	805	69,4	10,7	46,0	31,8
Rondônia	52	55,8	10,3	34,5	44,8
Acre	22	72,7	18,8	43,8	37,5
Amazonas	62	85,5	26,4	58,5	28,3
Roraima	15	73,3	-	54,5	36,4
Pará	143	78,3	13,4	44,6	35,7
Amapá	16	100,0	37,5	75,0	31,3
Tocantins	139	41,0	8,8	22,8	24,6
Maranhão	217	70,0	6,6	53,9	23,0
Mato Grosso	139	81,3	3,5	40,7	40,7

Região/UF	Municípios com Agenda 21 iniciada – 2002 (%)	População coberta pelos programas de atenção básica em saúde: PACS e PSF – 2002 (%)	Estados com atividades relacionadas ao VIGIÁGUA – 2006	Estados com atividades relacionadas ao VIGISOLO – 2006	Estados com atividades relacionadas ao VIGIAR – 2006
Brasil	43,8	49,3	100,0%	69,2%	46,2%
Amazônia Legal	38,1	73,1*	100,0%	66,7%	44,4%
Rondônia	17,2	65,5	Sim	Sim	Sim
Acre	25,0	62,7	Sim	Sim	Sim
Amazonas	17,0	68,6	Sim	Não	Não
Roraima	18,2	63,1	Sim	Não	Não
Pará	19,6	70,9	Sim	Sim	Não
Amapá	25,0	86,5	Sim	Não	Não
Tocantins	33,3	97,2	Sim	Sim	Sim
Maranhão	89,5	80,6	Sim	Sim	Não
Mato Grosso	10,6	63,0	Sim	Sim	Sim

UF: Unidade da Federação; PACS: Programa de Agentes Comunitários de Saúde; Programa Saúde da Família; VIGIÁGUA: Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Ministério da Saúde); VIGISOLO: Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado; VIGIAR: Vigilância em Saúde de Populações Expostas à Poluição do Ar.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ¹²; Ministério da Saúde ²⁵; Departamento de Informática do SUS (<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm?saude=http%3A%2F%2Ftabnet.datasus.gov.br%2Ftabdata%2Fcadernos%2Fcadernosmap.htm&botao=OK&obj=%24VOBJ>).

riam de 1991 a 2007) e com diferentes padrões de qualidade, como validade, confiabilidade, cobertura, sensibilidade e especificidade resultantes de um contexto em que há grande variabilidade local na capacidade de coletar dados e, conseqüentemente, gerar indicadores de qualidade. E, mesmo se resolvêssemos todos os problemas que essa colagem enfrenta, não podemos nos esquecer que cada indicador é, inevitavelmente, uma redução da complexidade a um único e unidimensional valor.

No que se refere aos indicadores de pressões e situações ambientais, para a Macrorregião Amazônia Legal predominam as discussões em torno do desmatamento e queimadas. O desmatamento indubitavelmente causa grande dano ecológico, provocando mudanças drásticas na capacidade de regulação dos ciclos das águas e do carbono, redução da biodiversidade, e potenciais efeitos à saúde associados à qualidade das águas, ciclos dos vetores e hospedeiros, doenças emergentes e reemergentes ^{26,27}. As

queimadas, que duram de três a quatro meses por ano no período de seca, resultam em níveis de poluentes atmosféricos com impactos locais e regionais até mais intensos que nas cidades mais poluídas do país, como o CO em São Paulo, além da emissão de poluentes que alteram serviços de regulação climática no nível global (caso do CO₂)^{26,27}. Para ambos os indicadores, embora importantes, freqüentemente 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 e subsidiar processos de planejamento e tomadas de decisões orientados para reverter o modelo vigente, em que os custos ambientais e sociais são justificados em favor do crescimento econômico. Nesse modelo, 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 estes ciclos se auto-reproduzem, com implicações diretas sobre a sustentabilidade ambiental e as condições de vida e bem-estar de diferentes grupos sociais nas gerações presentes e futuras.

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*^{17,18}, acabam por limitar os de saúde ao registro de dados sobre morbidade e mortalidade. Nesse aspecto, cabem duas observações que exigem esforços de pesquisa e formulação teórica e conceitual.

Primeiro é que ainda que os indicadores de saúde muitas vezes se restrinjam aos de doenças, a definição de quais serão utilizados dependerá dos objetivos em questão. Em trabalho recente, Ignotti et al.²⁸ utilizaram doenças do aparelho respiratório em menores de cinco anos de idade como indicadores dos efeitos das queimadas em alguns municípios de Mato Grosso, argumentando ser este um indicador mais preciso para este impacto ambiental. Em nosso estudo, utilizamos IRA, pois buscamos maior abrangência, já que, como proposto pela RIPSAs¹⁰, este indicador engloba insatisfatórias condições sócio-econômi-

cas, 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.

Segundo, em relação a permanecer indicadores de saúde acoplados aos de doenças, deve haver um esforço teórico e conceitual de integrar as questões relacionadas à sustentabilidade sócio-econômica (contribuindo para desvelar os ciclos perversos e os virtuosos no que se refere ao emprego, à renda e às desigualdades) que foram tratadas como forças motrizes neste artigo, 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 serviços 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 à quantidade de dados disponíveis como também à sua qualidade¹.

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, a expectativa de vida aumentando e a mortalidade infantil diminuindo. Assim, como em análises recentes sobre indicadores de sustentabilidade para o nível de municípios e microrregião¹, os resultados indicam que este processo pode não ser 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, pois não é equitativo para as gerações presentes e ameaça os serviços dos ecossistemas e sua capacidade de oferecer bem-estar para as gerações futuras.

Resumo

Entre os desafios atuais para a Saúde Pública está o de estruturar sistemas de indicadores que permitam monitorar as condições e tendências da sustentabilidade ambiental e de saúde. Neste artigo procuramos enfrentar esse desafio tendo como foco de análise os estados integrantes da Macrorregião Amazônia Legal, que desde a segunda metade do século XX vem sofrendo intensos processos de mudanças sócio-econômicas, ambientais, de saúde e bem-estar. Para a reunião e análise do conjunto de indicadores adotamos o modelo Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ação (FMPSEEA) proposto pela Organização Mundial da Saúde. Os resultados demonstram que, ao mesmo tempo em que as forças motrizes e pressões vêm contribuindo para o crescimento econômico e populacional, resultando em melhoras de indicadores tradicionais de saúde (redução da mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida), são grandes as desigualdades sociais e econômicas e a sobreposição dos impactos na saúde da população, em um quadro bastante heterogêneo. Além disso, a situação ambiental também aponta para um modelo de desenvolvimento insustentável para as gerações presentes e futuras, exigindo respostas dos setores ambientais e de saúde à altura dos desafios colocados na atualidade.

Indicadores Ambientais; Indicadores de Saúde; Indicadores de Sustentabilidade; Saúde Ambiental

Colaboradores

Ambos os autores participaram do planejamento, coleta, análise e discussão dos textos, dados e indicadores utilizados neste artigo.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos a Carlos Corvalán (Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde) e Guilherme Franco Netto (Coordenação de Vigilância Ambiental em Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde) pelo estímulo, observações e comentários.

Referências

- Freitas CM, Schütz GE, Oliveira SG. Environmental sustainability and human well-being indicators from the ecosystem perspective in the Middle Paraíba Region, Rio de Janeiro State, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2007; 23 Suppl 4:S513-28.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira, 2007. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2007.
- Celentano D, Veríssimo A. A Amazônia e os objetivos do milênio. Belém: Imazon; 2007.
- Soskolne CL, Bertollini R. Global ecological integrity and sustainable development: cornerstones of public health. Rome: European Centre for Environment and Health, World Health Organization; 1998.
- Ministério do Meio Ambiente. 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: Ministério do Meio Ambiente; 2006.
- Sistema de Vigilância da Amazônia. Relatório de gestão – Centro Gestor do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM). <http://www.sivam.gov.br/AMAZONIA/apres1.htm> (acessado em 05/Mai/2008).
- Miranda EE, Gomes EG, Guimarães M. Mapa da cobertura vegetal no Brasil. <http://www.cobveget.cnpm.embrapa.br> (acessado em 15/Jan/2008).
- Agência Nacional de Águas, Ministério do Meio Ambiente. GEO Brasil: recursos hídricos: resumo executivo. Brasília: Agência Nacional de Águas, Ministério do Meio Ambiente/Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente; 2007.
- Costa FA. Questão agrária e macropolíticas para a Amazônia. *Estud Av* 2005; 19:131-56.
- Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil – conceitos e aplicações. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2002.

11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2004.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos municípios brasileiros – meio ambiente [CD-ROM]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2005.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2002.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2008.
15. Corvalán C, Briggs D, Kjellström T. The need for information: environmental health indicators. In: Corvalán C, Briggs D, Zielhuis G, editors. Decision-making in environmental health: from evidence to action. London: E & FN Spon/World Health Organization; 2000. p. 25-51.
16. Carneiro FF, Oliveira ML, Netto GF, Galvão LA, Cancio JA, Bonini EM, et al. Meeting report: development of environmental health indicators in Brazil and other countries in the Americas. *Environ Health Perspect* 2006; 114:1407-8.
17. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2006. v.1(1). Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
18. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2007. v.2(2). Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
19. Hales S, Butler C, Alistair W, Corvalan C. Health aspects of the Millennium Ecosystem Assessment. *Ecohealth* 2004; 1:124-8.
20. Becker BK. Geopolítica da Amazônia. *Estud Av* 2005; 19:71-86.
21. Miranda EE, Gomes EG, Guimarães M. Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos. <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br> (acessado em 15/Dez/2007).
22. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Projeto PRODES – monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite. <http://www.obt.inpe.br/prodes> (acessado em 04/Fev/2008).
23. Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments – towards an estimate of the environmental burden of disease. Geneva: World Health Organization; 2006.
24. Teixeira CF. Promoção e vigilância da saúde no contexto da regionalização da assistência à saúde no SUS. *Cad Saúde Pública* 2002; 18 Suppl:153-62.
25. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. III Inventário Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental no Brasil 2006. <http://200.214.130.54/svs/inventario/index.htm> (acessado em 20/Nov/2008).
26. Fearnside PM. A Floresta Amazônica nas mudanças globais. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; 2003.
27. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia/ Instituto Socioambiental. Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia. In: Barros AC, organizador. Sustentabilidade e democracia para políticas públicas na Amazônia. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia/Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional; 2001. p. 41-66.
28. Ignotti E, Hacon SS, Silva AMC, Junger WL, Castro H. Efeitos das queimadas na Amazônia: método de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. *Rev Bras Epidemiol* 2007; 10:453-64.

Recebido em 16/Jun/2008

Versão final reapresentada em 24/Nov/2008

Aprovado em 28/Jan/2009