

MANIFESTAÇÕES DO BIOCLIMA DO ACRE SOBRE A SAÚDE HUMANA NO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO DA AMAZÔNIA

Alejandro Fonseca Duarte*
Márcio Dênis Medeiros Marcarenhas**

RESUMO

A relação entre ambiente e saúde associada ao clima na Região Amazônica, em particular no Acre, evidencia elevados números de acometimentos de doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho respiratório na população, que se distribuem sazonalmente, acontecendo picos das doenças respiratórias todos os anos no período da seca, junto com o aumento da concentração de fumaça na atmosfera da Amazônia, por motivo das queimadas florestais. Os sinais de mudanças climáticas na Região e suas perspectivas para um cenário mais quente e seco, bem como as manifestações de eventos extremos de chuva distribuídos de forma irregular no espaço e no tempo, podem agravar a situação. Os grandes investimentos previstos em infra-estrutura na Região Norte do Brasil poderiam minimizar os impactos sociais determinados pelo bioclima regional.

Palavras-chave: Bioclima – Amazônia. Saúde no Acre.

BIOCLIMATIC INFLUENCES OF THE ACRE ON THE HEALTH HUMAN IN THE SOCIOECONOMIC CONTEXT OF THE AMAZON

ABSTRACT

Relationships between environment and health associated to Amazonian climate, in particular in Acre, shows high numbers of seasonal incidences due to infectious, parasitary and respiratory illnesses in the population, with picks of respiratory illnesses during the dry season, in correspondence with high smoke concentration in the atmosphere, as a result of biomass burning in Amazonia. Manifestations of climate changes and its perspectives in Amazonian rainforest envisaging more drought and warmer scenarios, and the manifestation of extreme events of rainfall irregular distributed in space and time, could worst the situation. The great investments in regional infrastructure planed for North Brazil could minimize the social impacts determined by regional bioclimate.

Key-words: Bioclimate - Amazon; Health in Acre.

* Doutor em Física – Professor Associado da Universidade Federal do Acre (UFAC). Rio Branco/AC. E-mail: alejandro@ufac.br

** Mestre em Ciências da Saúde; Especialista em Epidemiologia - Programa de Treinamento em Epidemiologia Aplicada aos Serviços do SUS (EPISUS); Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS). Brasília/DF. E-mail: marcio.marcarenhas@saude.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma região de floresta, áreas urbanas, rurais, agrícolas, pecuárias e madeiras da América do Sul. Sua extensão com mais de seis milhões de quilômetros quadrados abrange partes do Brasil, Peru, Bolívia, Equador, Colômbia, Venezuela e Guianas, percorrida por uma rede de igarapés e rios que definem as sub-bacias da grande bacia do rio Amazonas e, também, por rodovias, principais eixos das transformações na Amazônia. Seus habitantes constituem a maior riqueza da região. As dinâmicas sociais, ambientais e econômicas são contraditórias, juntando modernas tecnologias agropecuárias, de exploração madeira e de outras indústrias, por um lado, e injustas condições de concentração de terras, capitais, renda e indicadores de bem-estar humano, por outro lado.

A sociedade regional é composta por empresários, latifundiários, famílias tradicionais enriquecidas pela antiga exploração da borracha, comerciantes, atravessadores, trabalhadores rurais, colonos, pequenos agricultores, índios e extrativistas. A divisão social da Amazônia é um exemplo de que a ciência e tecnologia não têm estado integralmente a serviço do progresso social, mas da depredação do ambiente natural e da perda de biodiversidade, separando os habitantes da região entre pobres e ricos. A pobreza está caracterizada pelos piores

indicadores de educação, saneamento básico, moradia, renda, saúde e outros.

Na Região destacam-se nessa situação os Estados do Pará, Mato Grosso, Rondônia, Amazonas e Acre, cujas populações pobres, além de submetidas à situação geral da divisão em classes sociais, sofrem também diretamente a sazonalidade bioclimática anual, durante as duas estações do ano, chuvosa e seca; caracterizadas pelas enchentes, desmatamentos e queimadas, bem como por surtos de malária, dengue e de doenças respiratórias.

No estado do Acre, objeto deste artigo, fazem parte da situação social os acometimentos de malária no Juruá (municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves), onde se registram milhares de casos todos os anos. As enchentes acontecem anualmente na região leste do Acre, afetando em alguma medida os bairros pobres de Brasiléia, Xapuri e Rio Branco e, após cada enchente, as péssimas condições de saneamento básico geram inúmeras manifestações de doenças infecciosas e parasitárias. As queimadas, por outro lado, implicam diferentes graus de morbidade por doenças do aparelho respiratório, ocular e de outras, que somam dezenas de milhares de casos. Todas as manifestações de doenças mencionadas podem resultar em morte.

1.1 CLIMAS DA AMAZÔNIA

Na Amazônia acontecem diferentes comportamentos climáticos, como expressões particulares de um clima tropical úmido na

classificação de Strahler. Na classificação de Köppen acontecem os subtipos climáticos Am, Af e Aw.



ZCAS



ZCIT

Mapa 1 - Convecção e zonas de convergência de umidade influenciam o clima da Amazônia.
Fonte: INPE, 2007.

O tempo local e regional se modifica em função da convecção local e de meso-escala, bem como da influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), na direção SE-NW, da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), na direção NE-SW, e da chegada das frentes frias (Mapa 1).

O acumulado anual de chuvas na Amazônia caracteriza as áreas de floresta, zonas desmatadas ou de pastagem, áreas urbanas e de acidentes geográficos, variando de valores inferiores a 1.900 mm até valores superiores a

3.000 mm. Distinguem-se áreas de duas estações (chuvosa e seca) e de uma única estação (a chuvosa). A temperatura média está entre 25 e 27°C, sendo que as mínimas podem alcançar valores entre 13 e 15°C e as máximas entre 34 e 36°C. No Acre existe uma diferença evidente no regime das chuvas entre a parte oeste, de floresta mais preservada e próxima do equador, e a parte leste muito desmatada. Essa diferença permite identificar a parte oeste com o sub-tipo climático Af, enquanto a parte leste com o sub-tipo Am. (MESQUITA;DUARTE, 2005).

1.2 DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Segundo informações sobre atendimentos à população, do Ministério da Saúde, para a Região Norte do Brasil, é possível

conferir, na Tabela 1, o aumento absoluto de mortes por doenças evitáveis, entre os anos 2000 e 2004.

Tabela 1 - Aumento absoluto das mortes ocasionadas por doenças infecciosas, parasitárias e respiratórias na Região Norte do Brasil, entre 2000 e 2004.

	2000	2001	2002	2003	2004
Doenças infecciosas e parasitárias	2.880	3.053	2.967	3.153	3.150
Doenças do aparelho respiratório	3.578	4.139	3.894	4.175	4.763

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde, 2007.

Os valores da Tabela 1 indicam que as mortes devido às doenças de origem infecciosa e parasitária aumentaram em 10 % e às relacionadas com o aparelho respiratório aumentaram em 33 %, em menos de um lustro.

No Acre, também, é de 33 % o aumento das mortes devido a doenças do aparelho respiratório, enquanto aquelas devido a doenças infecciosas e parasitárias se mantiveram estáveis, no mesmo período, segundo a mesma fonte. Cabe lembrar que os números, embora oficiais, não refletem inteiramente a situação, por várias razões; uma delas é a falta de qualidade e atenção às estatísticas de saúde. Para todo o Brasil o aumento percentual é de 16 % nas mortes relacionadas a doenças do aparelho respiratório e de 3 % nas que têm a ver com problemas infecciosos e parasitários. O que significa a metade do que acontece na Região Norte.

Na Amazônia os impactos do material particulado emitido pelas queimadas de biomassa florestal ocasionam mortes todos os anos. As regulamentações sobre emissões no Brasil estabelecem um limite inferior de concentração de fumaça para um dia e um ano, três vezes superior às recomendações dadas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006)¹. Os estudos epidemiológicos evidenciam que os efeitos do material particulado na atmosfera são deletérios tanto no curto prazo quanto no longo prazo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda às regiões como a Amazônia se ajustarem quanto antes aos padrões mencionados. Medições de material particulado, estimativas e modelagem do transporte de particulado na atmosfera amazônica indicam que as concentrações de fumaça excedem em mais de 10 vezes os valores limites recomendados pela WHO (MASCARENHAS et al. 2006; DUARTE; BROWN; LONGO, 2007).

1.3 O PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

Têm sido amplamente divulgadas cifras sobre a pobreza e suas conseqüências dadas às desigualdades regionais no Brasil. O reconhecimento destes números e da necessidade de trabalhar por reverter esta situação, possivelmente sejam as medidas previstas no Programa de Aceleração do Crescimento (BRASIL, 2007). No Programa se prevê investimentos em infra-estrutura logística, energética, social e urbana para a aceleração do desenvolvimento

sustentável e a superação dos desequilíbrios regionais e das desigualdades sociais. Do total de 503,9 bilhões de reais a serem investidos quase 34 % (170,8 bilhões de reais) serão dedicados à infra-estrutura social e urbana, dos quais 11,9 % corresponderão à Região Norte. A infra-estrutura social e urbana contempla luz para todos, recursos hídricos, saneamento básico, habitação e transporte subterrâneo. Os maiores investimentos estão previstos no item habitação.

2 METODOLOGIA E DADOS

As informações e dados divulgados no presente trabalho abrangem o período entre os anos 2000 e 2006. Eles foram obtidos:

De maneira experimental mediante o monitoramento de material particulado na atmosfera, em Rio Branco, Acre, por três métodos diferentes: a) medições do coeficiente de espalhamento ótico de aerossóis (bs); b) medições de carbono negro (BC) e c) medições da profundidade ótica de aerossóis (AOT).

Do banco de dados DATASUS do Ministério da Saúde, para a Região Norte do Brasil, que inclui a Amazônia, em particular o

Acre; bem como de pesquisas e avaliações em campo, internações e atendimentos médicos a doenças do aparelho respiratório em Rio Branco, como efeitos das altas concentrações de fumaça, oriunda das queimadas de biomassa florestal, acontecidas durante a seca de 2005.

As informações foram agrupadas visando revelar seu caráter sazonal anual e evidenciar o comportamento bioclimático, assim como, também, as altas incidências em quantidade de casos de morbidade e mortalidade por doenças associadas às condições ambientais nas épocas chuvosa e seca.

3 SAZONALIDADE DAS CHUVAS, DA FUMAÇA E DAS DOENÇAS ASSOCIADAS AO CLIMA NO ACRE

3.1 ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA

No Acre se reconhecem as estações chuvosa e seca. No leste do estado a estação chuvosa se estende de outubro a abril; maio é o mês de transição entre a estação chuvosa e a seca; a estação seca se estende de junho a agosto; setembro é o mês de transição entre a seca e a

estação chuvosa. As chuvas se iniciam e se estabelecem lentamente; a seca chega mais rapidamente. O mês mais seco é junho. Esta sazonalidade anual se observa no Gráfico 1, onde se mostram as médias mensais de chuva para um período de trinta anos (DUARTE, 2006).

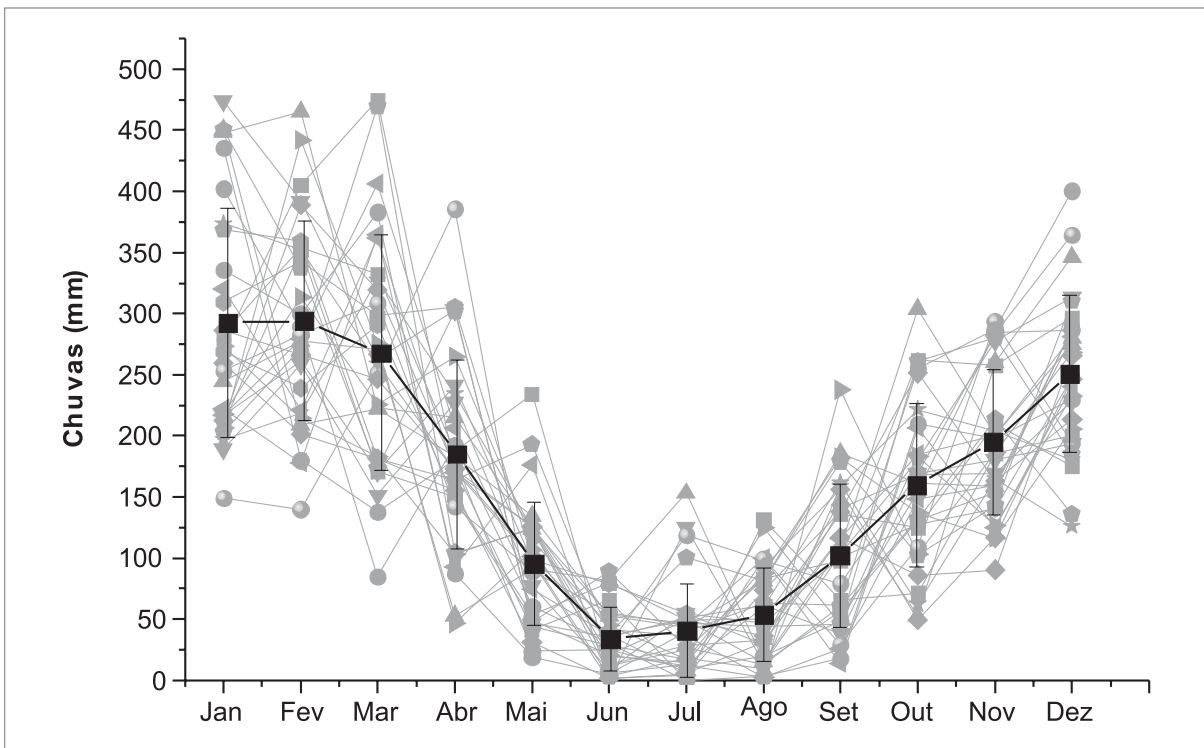
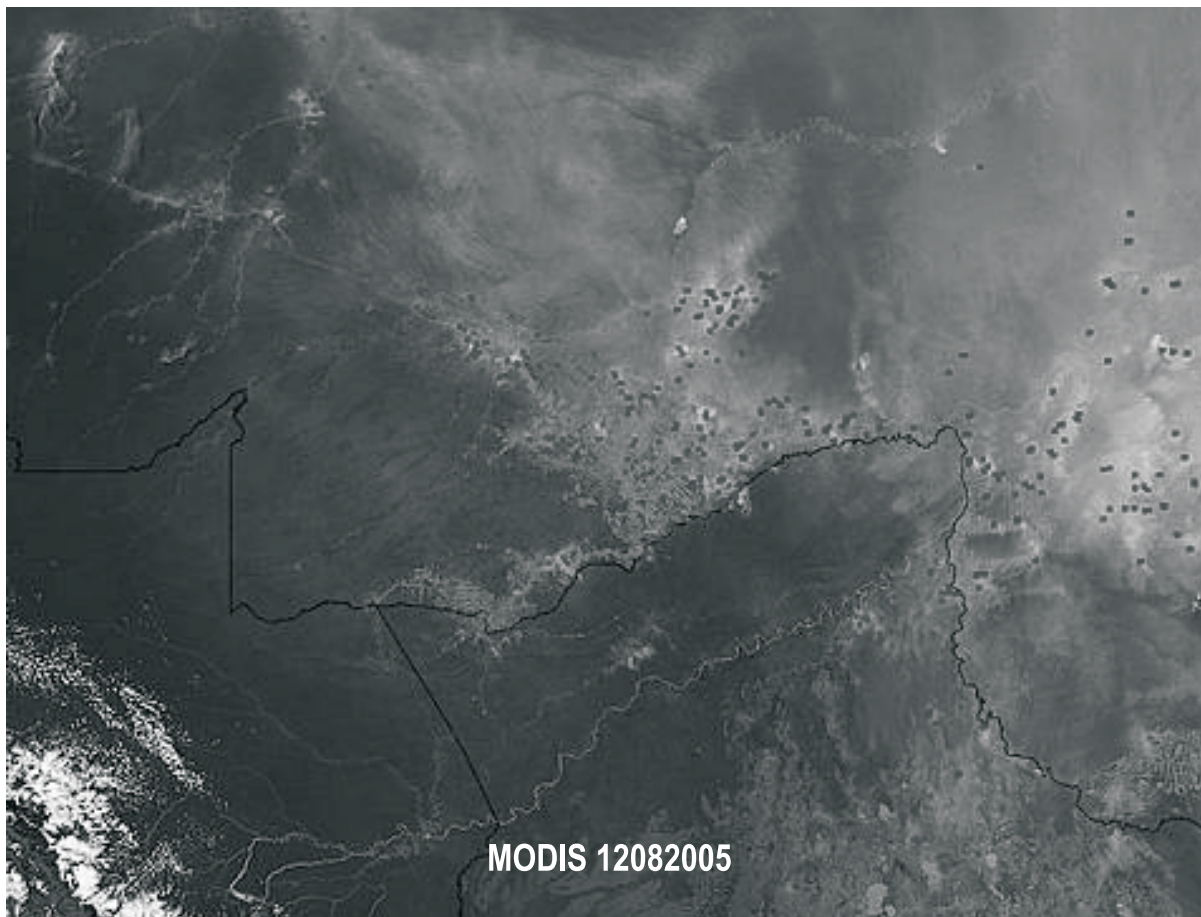


Gráfico1. Sazonalidade anual das chuvas, em Rio Branco, leste do Acre.

3.2 SECA, FUMAÇA E DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO

A época das queimadas de biomassa florestal na Amazônia se relaciona com a estação da seca. O leste do Acre sofre a cada ano a presença de focos de queimadas nos municípios de Rio Branco, Acrelândia, Plácido de Castro, Xapuri e outros, que no extremo mais ocidental do Arco

do Fogo da Amazônia, se juntam aos milhares de focos de queimadas, que acontecem nos estados vizinhos como: Amazonas, Rondônia, Pará e Mato Grosso, gerando altas concentrações de fumaça na região, como se pode ver da Fotografia 1, uma imagem MODIS, exemplo da situação descrita.



Fotografia 1 - Imagem MODIS, que mostra focos de queimadas e altas concentrações de fumaça no leste do Acre e suas vizinhanças.

As medições de material particulado na atmosfera regional revelam que as concentrações de aerossóis variam da estação chuvosa para a estação seca em mais de 80 vezes. No Gráfico 2

se observa como durante os anos 2004 e 2005 o coeficiente de espalhamento óptico por aerossóis na atmosfera aumentou entre agosto e outubro devido à fumaça.

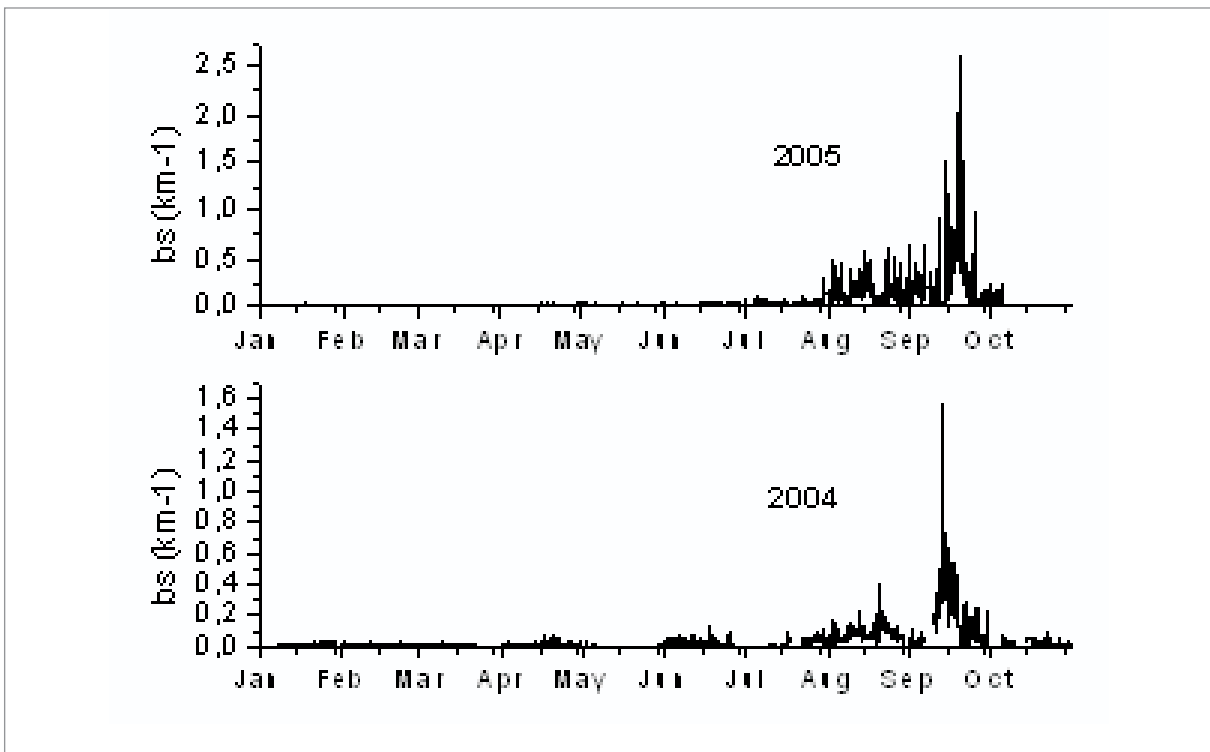


Gráfico 2 - Aumento da dispersão da luz devido à presença de fumaça na atmosfera, durante a seca. As queimas de biomassa florestal aumentam em mais de 80 vezes a concentração de aerossóis da época chuvosa para a seca. Semelhante proporção de aumento se pode notar também através de medições de carbono negro e da profundidade ótica de aerossóis.

Fonte: Duarte; Brown; Longo (2007).

A poluição do ar ocasiona doenças do aparelho respiratório, que aumentam durante a transição da estação chuvosa para a seca, bem

como durante a seca, devido à influência das queimadas (Gráficos 3 e 4).

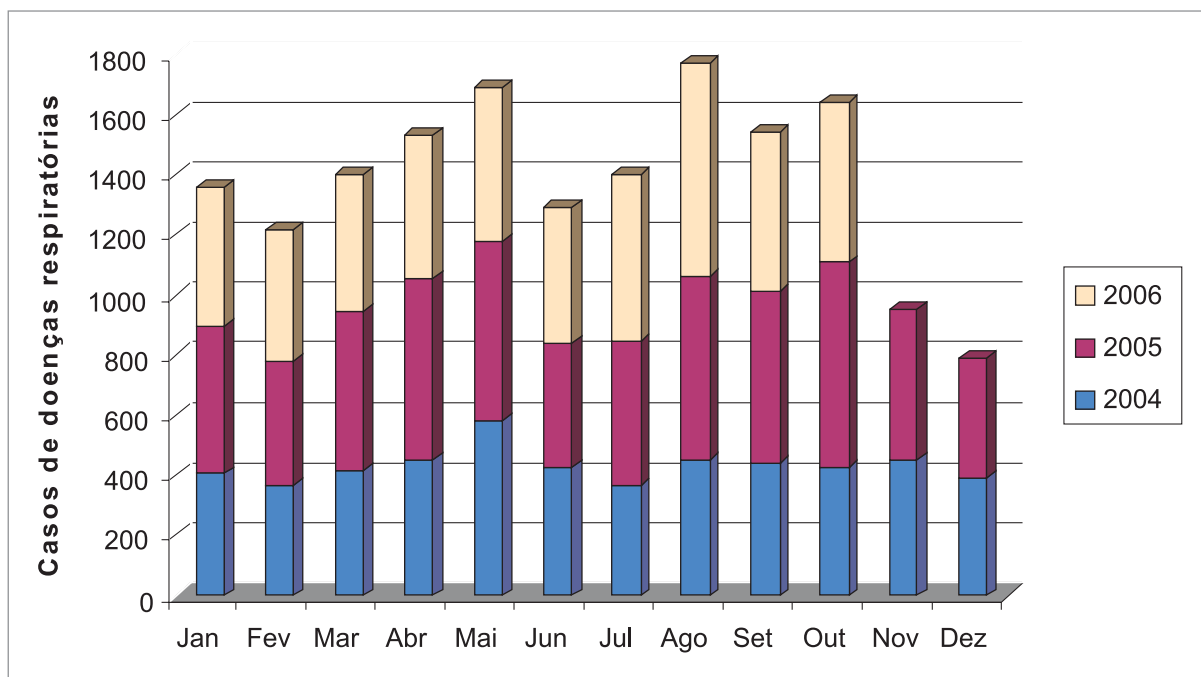


Gráfico 3 - Os casos de doenças respiratórias aumentam na época da seca e na transição entre a estação chuvosa e a seca. Os casos se referem a Rio Branco, entre 2004 e 2006.

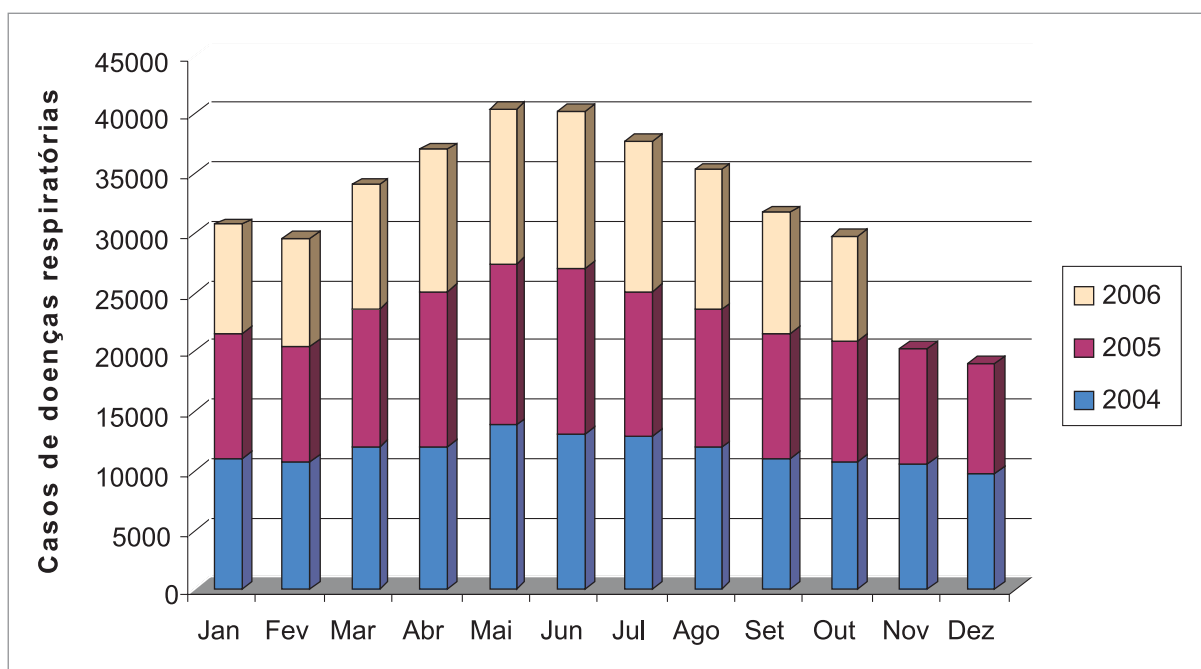


Gráfico 4 - Casos de doenças respiratórias na região Norte do Brasil, entre 2004 e 2006.

3.3 ESTAÇÃO CHUVOSA E DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS

O gráfico 5 apresenta os casos notificados de dengue na parte leste do Acre. Ela repete o aspecto do gráfico 1, no sentido da elevação do número de casos durante a estação chuvosa e sua diminuição durante a seca. A incidência da malária (Gráfico 6) apresenta uma expressão praticamente permanente durante todo o ano, embora aconteceram picos durante novembro e

dezembro de 2005 e janeiro de 2006. Como mostra a Tabela 2, os municípios mais afetados são os do oeste do Acre: Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, pertencentes à região do Juruá, mas a malária está presente, até no município mais oriental, Acrelândia. Mesmo assim, é maior o risco da transmissão da malária no oeste do Acre.

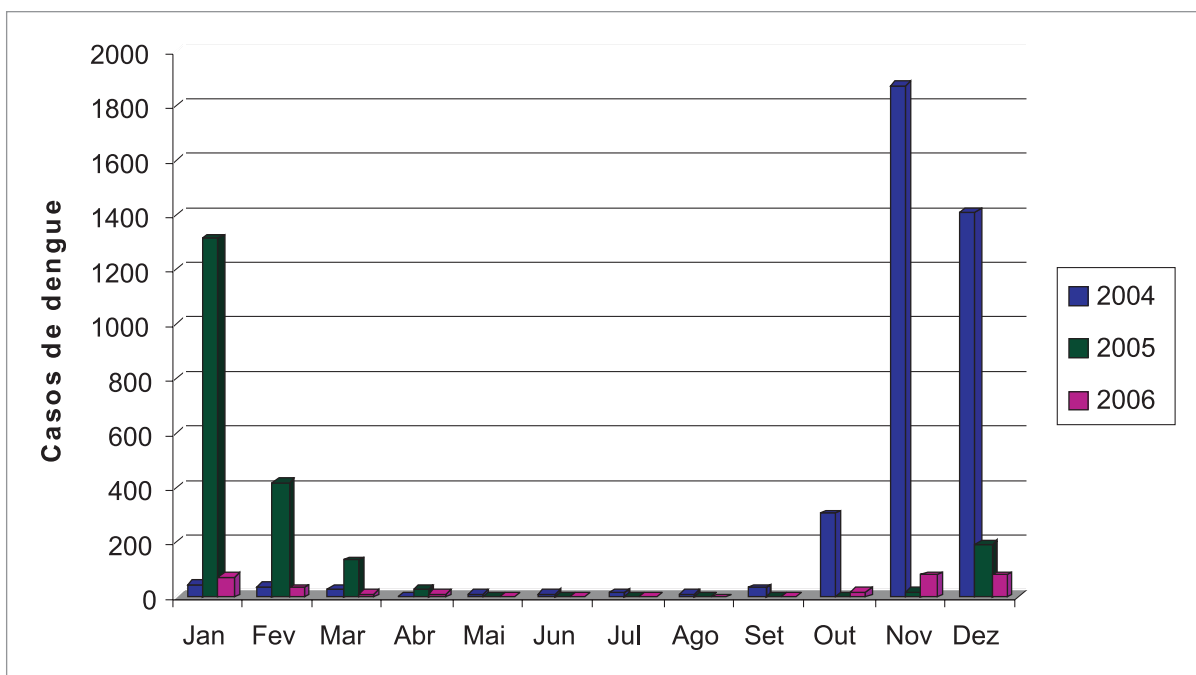


Gráfico 5 - Os casos de dengue aumentam na época chuvosa. Os casos se referem a Rio Branco, entre 2004 e 2006.

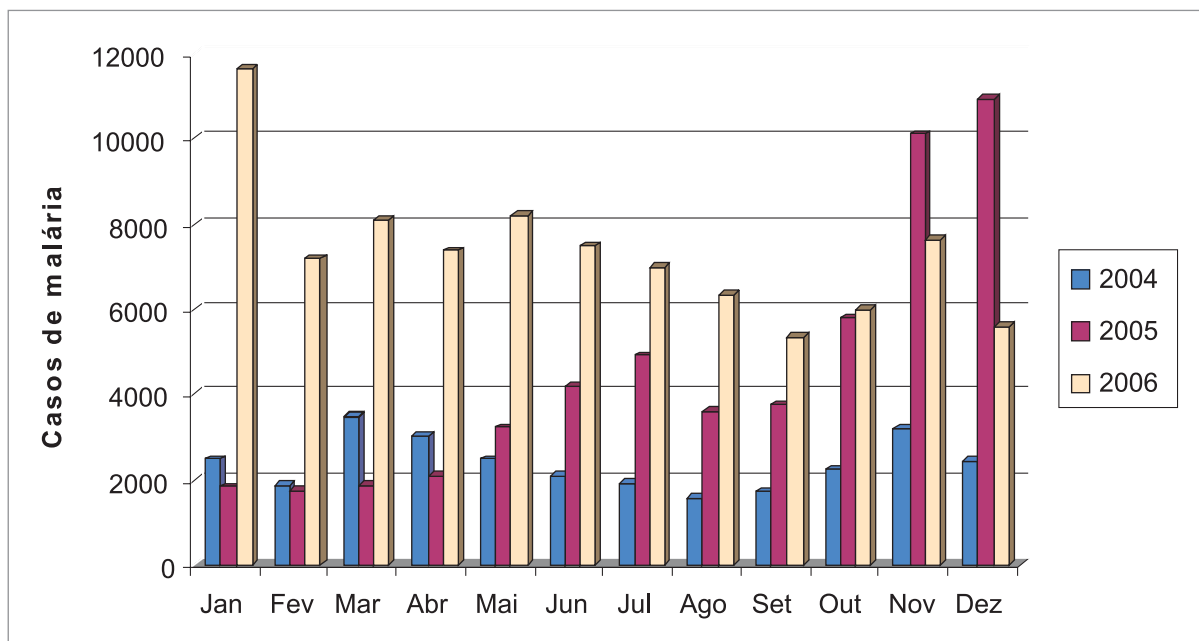


Gráfico 6 - Os casos de malária se apresentam durante todo o ano, sempre contados em milhares, em todo o Acre.

Tabela 2 - Casos de malária no Acre, entre 2004 e 2006.

Municípios	Habitantes*	2004	2005	2006	Total (2004-2006)
Cruzeiro do Sul	86.725	14.672	25.044	45.435	85.151
Mâncio Lima	13.116	1.868	11.029	15.518	28.415
Rodrigues Alves	9.986	2.719	10.384	15.869	28.972
Tarauacá	30.711	830	2.248	2.991	6.069
Acrelândia	11.786	1.543	876	1.155	3.574
Rio Branco	314.127	1.582	980	731	3.293

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde, 2007.

Nota: (*) a quantidade de habitantes se refere ao ano de 2006.

4 CONCLUSÃO

O comportamento bioclimático dos acometimentos por doenças evitáveis na Amazônia, em particular no Acre, é uma evidência à qual se adaptam as populações pouco assistidas de uma região, cujos indicadores de desenvolvimento socioeconômico são notavelmente inferiores aos de outras partes do Brasil. Infelizmente, devido à precariedade das estatísticas de saúde não é plenamente possível dar uma visão quantitativa detalhada do fenômeno do aumento sistemático e sazonal das doenças

infecciosas, parasitárias e do aparelho respiratório. Não obstante, pode-se inferir que o sistema de administração da saúde na Amazônia poderia planejar a eficiência na minimização dos casos de doenças, em princípio, vinculadas ao clima. Por outro lado as medidas a serem tomadas devem ter certo caráter de urgência, devido à tendência das secas a ser mais persistentes e severas, as temperaturas mais altas e a ocorrência de eventos extremos de chuva mais freqüentes, o que sinaliza para o agravamento da situação.

NOTA

1 As recomendações de referência dadas pela OMS para material particulado são: (a) para particulado fino PM_{2,5}, de 25 µg m⁻³ para um dia e de 10 µg m⁻³ para um ano; e para particulado grosso PM₁₀, de 50 µg m⁻³ para um dia e de 20 µg m⁻³ para um ano. (WHO, 2006, p. 10).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Governo. **Programa de Aceleração do Crescimento. (PAC)**: 2007 – 2010. Brasília, DF, 2007.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v.21, n.3b, p. 96-105, 2006.

DUARTE, A. F.; BROWN, I. F.; LONGO K. Events of high particulate matter (smoke) concentrations in eastern Acre and their spatial relationship with regional biomass burning: the case of September 2005. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Poluição atmosférica e doença respiratória, em Rio Branco, Estado do Acre, Brasil. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SAÚDE PÚBLICA, 11., 2006, Rio de Janeiro. **Saúde coletiva num mundo globalizado**: rompendo barreiras sociais, econômicas e políticas. Rio de Janeiro: Abrasco; World Federation of Public Health Associations, 2006.

MESQUITA, R. C; DUARTE, A. F. Diferenças na climatologia das chuvas entre as regiões leste e oeste do estado do Acre. In: CONGRESSO DE ESTUDANTES E BOLSISTAS DO EXPERIMENTO LBA, 2., 2005. **Anais...** Manaus, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide**. Genebra, 2006. 22 p.