

A CHEIA HISTÓRICA DO RIO MADEIRA NO ANO DE 2014: RISCOS E IMPACTOS À SAÚDE EM PORTO VELHO (RO)

THE HISTORIC MADEIRA RIVER FLOOD IN THE YEAR 2014: RISKS AND IMPACTS ON HEALTH IN PORTO VELHO (RO)

Rafael Rodrigues da Franca

Professor Adjunto da Universidade Federal de Rondônia
rrfranca@unir.br

Francisco de Assis Mendonça

Professor Titular da Universidade Federal do Paraná
chico@ufpr.br

RESUMO

No ano de 2014, o rio Madeira em Porto Velho, capital de Rondônia, alcançou níveis recordes. Do ponto de vista meteorológico, a cheia histórica do rio foi atribuída às chuvas extremas que caíram sobre o centro-norte da Bolívia e no sudeste do Peru, onde se encontram os seus principais afluentes. A elevação do nível do rio e seu transbordamento sobre áreas carentes de serviços adequados de saneamento básico favoreceram a proliferação dos mais diversos vetores e agentes patogênicos que ameaçam a saúde humana. Este trabalho analisou os riscos e a ocorrência de doenças associadas a enchentes e inundações em Porto Velho (RO), região Norte do Brasil, durante o período da cheia histórica do rio Madeira em 2014. A pesquisa se baseou em dados secundários sobre saúde obtidos junto ao Governo do Estado de Rondônia, secretarias e prefeitura municipal, Defesa Civil, boletins do Corpo de Bombeiros do Estado de Rondônia e da Agência Estadual de Vigilância Sanitária (AGEVISA-RO), bem como informações do banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) na internet. Os resultados mostram visível crescimento dos casos de leptospirose durante o período das inundações, fato associado ao contato direto da população com a água contaminada e às carências de saneamento básico na região. Outras doenças, como dengue e malária, não apresentaram relação tão direta com o evento hidrometeorológico extremo.

Palavras-chave: Enchentes. Inundações. Amazônia. Saúde

ABSTRACT

In 2014, Madeira river in Porto Velho, capital of Rondonia state, reached record levels. From a meteorological point of view, the historic river flooding was attributed to extreme rains that fell over the north-central Bolivia and southeastern Peru, where is its main tributaries. The rise of the river level and its spillover on areas lacking adequate sanitation services favored the proliferation of various vectors and pathogens that threaten human health. This study analyzed the risks and the occurrence of diseases associated with floods in the city of Porto Velho (RO), northern Brazil, during the period of the historical flooding of the Madeira river in the year 2014. The research was based on secondary data on health obtained from the government of the state of Rondonia, civil defense, bulletins of the Rondônia fire brigade and the state sanitary surveillance agency (AGEVISA-RO) as well as database information of the unified health system (DATASUS) and system for notifiable diseases information (SINAN) on the Internet. The results show visible growth of cases of leptospirosis during the period of flooding, a fact associated with the direct contact of the population with contaminated water and sanitation needs in

Recebido em: 28/05/2015

Aceito para publicação em: 08/10/2015

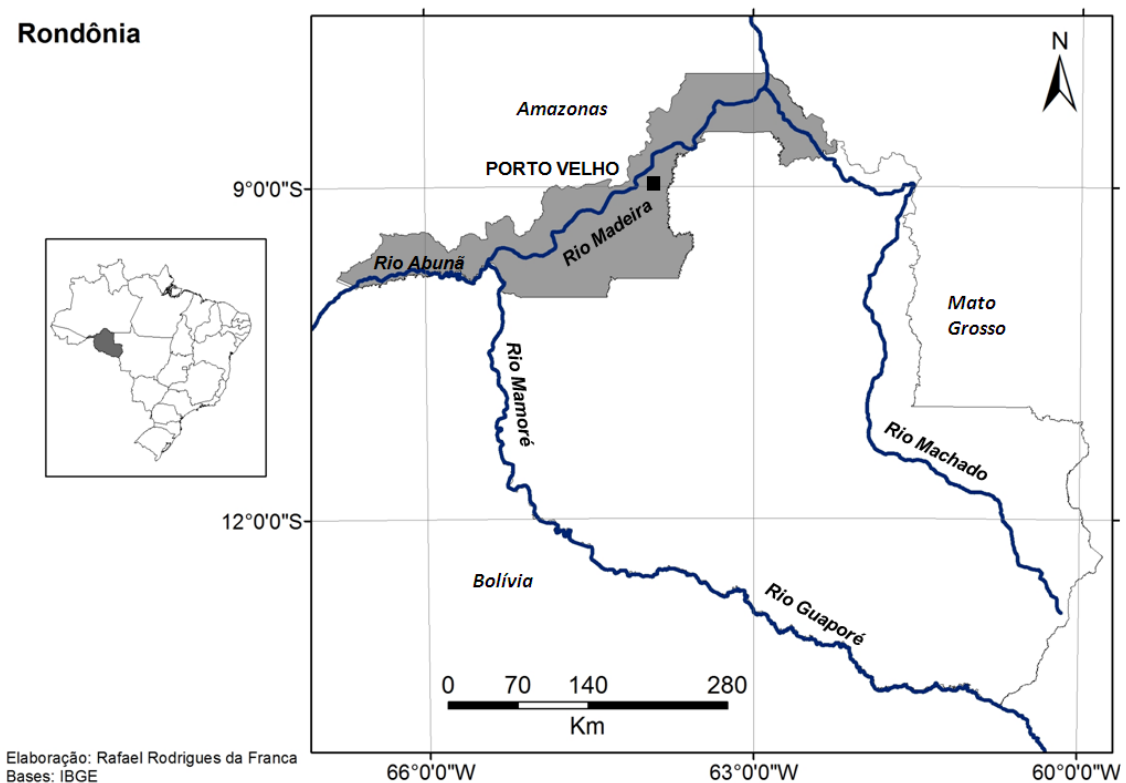
the region. Other diseases such as dengue and malaria, showed no such direct relationship with extreme hydrometeorological event.

Key words: Floods. Amazon. Health

INTRODUÇÃO

Entre janeiro e abril de 2014, diversos rios do sudoeste da Amazônia apresentaram níveis excepcionais. O rio Madeira em Porto Velho, por exemplo, atingiu a marca recorde de 19,74 metros em 30 de março desse ano², mais de 3 metros acima da cota de emergência estabelecida por órgãos públicos nesse local – 16,68 metros. Até então, a maior marca já registrada era 17,51 metros em abril de 1997. Comportamento semelhante foi observado nos rios Mamoré, Guaporé e Abunã, que também atingiram níveis excepcionais nesse verão (figura 1).

Figura 1 - Rondônia



Elaboração: FRANCA, R. R. / Fonte: IBGE

² O nível do rio é monitorado continuamente pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e a Agência Nacional de Águas (ANA).

A elevação gradual do nível dos rios produziu consequências importantes na dinâmica socioespacial da região, seja no meio urbano ou rural. Em Rondônia, mais de 6 mil famílias foram diretamente atingidas em 10 municípios, o que equivale a aproximadamente 30 mil pessoas. Estima-se que 97 mil pessoas tenham sido afetadas de alguma forma pelo desastre de 2014 em todo o estado, segundo a Defesa Civil.

Em Porto Velho, a Prefeitura decretou Situação de Emergência em 14 de fevereiro e Estado de Calamidade Pública em 27 de fevereiro de 2014. O Governo Estadual decretou Estado de Emergência em 13 de fevereiro (decreto nº 18.608) e Estado de Calamidade Pública em 3 de abril de 2014 (decreto nº 18.749). Foi estimado um prejuízo total de R\$ 4,2 bilhões em consequência do desastre natural, o que levou o governo estadual a elaborar um plano de reconstrução.

As enchentes e inundações sobre áreas carentes de serviços adequados de saneamento básico favoreceram a proliferação dos mais diversos vetores e agentes patogênicos que ameaçam a saúde humana. Doenças veiculadas pela água encontraram nesses ambientes condições ideais para sua propagação. Além disso, tais eventos se relacionam ao incremento do número de casos de acidentes por animais peçonhentos.

Este trabalho analisou os riscos e a ocorrência de doenças veiculadas pela água, associadas a enchentes e inundações, no município de Porto Velho (RO) durante o período da cheia histórica do rio Madeira em 2014. A pesquisa se baseou em dados secundários sobre saúde obtidos junto ao Governo do Estado de Rondônia, secretarias e prefeitura municipal, Defesa Civil, boletins do Corpo de Bombeiros do Estado de Rondônia e da Agência Estadual de Vigilância Sanitária (AGEVISA-RO), bem como informações do banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) na internet. Foram analisados as ocorrências de leptospirose, dengue, malária, doenças diarreicas agudas e acidentes com animais peçonhentos para o período de janeiro a agosto de 2014. Tais patologias foram escolhidas como objeto dessa pesquisa por terem sido aquelas que, notadamente, causaram maiores impactos à saúde da população de Porto Velho durante o evento hidrometeorológico de 2014. Além disso, foram aquelas que receberam maior atenção do poder público e da imprensa local.

ENCHENTES, INUNDAÇÕES E DESASTRES

Desastres constituem o conjunto de alterações severas no funcionamento normal de uma comunidade ou sociedade pela atuação de perigos interagindo com condições sociais vulneráveis (FIELD *et al.*, 2012). Esses eventos produzem efeitos adversos de ordem humana, material, econômica e ambiental e quase sempre requerem resposta emergencial e imediata (muitas vezes externa) para recuperação das necessidades humanas básicas.

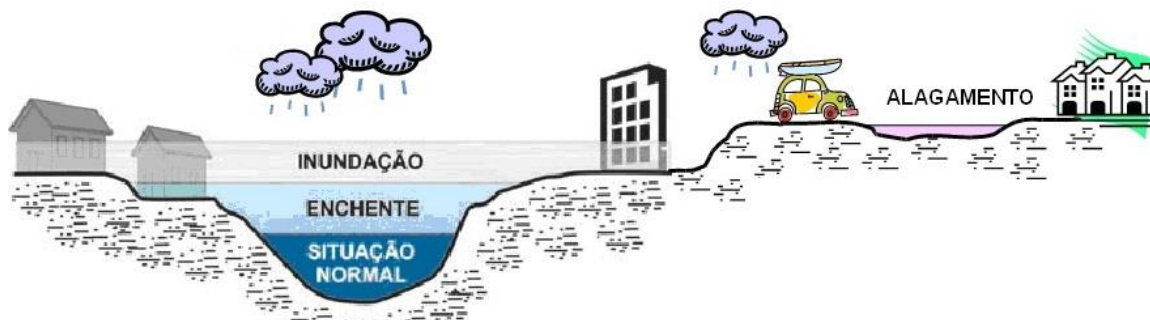
No Brasil, a Defesa Civil classifica desastres como naturais, humanos e mistos. Os desastres naturais se originam de eventos naturais extremos sobre uma região ou área povoada pelo homem. Tais eventos podem ser relacionados à geodinâmica terrestre externa (climáticos), interna (sísmicos) ou a processos biológicos (pragas animais ou vegetais). Os desastres humanos, por sua vez, são aqueles cuja origem decorre de ações do homem, como acidentes de trânsito, incêndios industriais, contaminação de rios, guerras, etc. (CASTRO, 2003).

No país, mais de 80 % dos desastres ocorridos no século XX estão ligados a instabilidades atmosféricas severas, sendo as inundações (59 %), escorregamentos (14 %), tempestades e secas (10 % cada), os tipos de desastres mais frequentes. Na distribuição espacial por regiões, o Sudeste lidera o número de ocorrências, com 40 % do total, seguida pelo Nordeste (32 %) e o Sul (23 %) (MARCELINO, 2007), o que denota a presença do risco na região mais populosa e povoada do Brasil.

Os desastres naturais de origem pluvial decorrem de eventos pluviais extremos em suas mais diversas escalas têmporo-espaciais. No Brasil, a Defesa Civil diferencia os seguintes tipos de desastres dessa natureza: 1) enchentes e inundações graduais; 2) enxurradas e inundações bruscas; 3) alagamentos; e 4) inundações litorâneas. As definições dessas diferentes tipologias são confusas e até mesmo contraditórias. Popularamente, conceitos cientificamente distintos como enchente (cheia), inundação e alagamento são utilizados de forma indiscriminada.

Segundo Kobiyama *et al.* (2006), enchente ou cheia é o aumento do nível dos rios, além de sua vazão normal, porém sem transbordamento de suas águas para áreas adjacentes. A inundação representa o extravasamento das águas do rio sobre a planície de inundação (além de seu leito). Em locais onde essas áreas são ocupadas pelo homem, as inundações costumam causar grandes prejuízos. Os alagamentos, por sua vez, constituem o acúmulo de água em superfície por consequência de sistemas de drenagem deficientes quando da ocorrência de eventos pluviais intensos (figura 2).

Figura 2 - Enchente, inundação e alagamento



Fonte: Defesa Civil

Os desastres associados a enchentes, inundações e alagamentos resultam em danos materiais e humanos, a exemplo da destruição de habitações e cultivos; mortes por afogamento (de humanos e animais); comprometimento de serviços essenciais, como saneamento básico, distribuição de energia elétrica, transportes, comunicações; intensificação de acidentes por animais peçonhentos; disseminação de doenças veiculadas pela água e alimentos contaminados (diarreias e hepatite, por exemplo); além da ocorrência de infecções respiratórias agudas.

Enchentes e inundações também são denominadas como eventos hidrometeorológicos extremos. Esses eventos decorrem da atuação de sistemas atmosféricos responsáveis por chuvas intensas que resultam em impactos hidrológicos importantes, como o aumento gradual ou repentino do nível e vazão de rios (MARENGO *et al.*, 2006). Portanto, faz-se necessária uma breve caracterização climática da área de estudo e das especificidades do episódio atmosférico registrado em 2014.

CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DE RONDÔNIA E O EVENTO HIDROMETEOROLÓGICO DE 2014

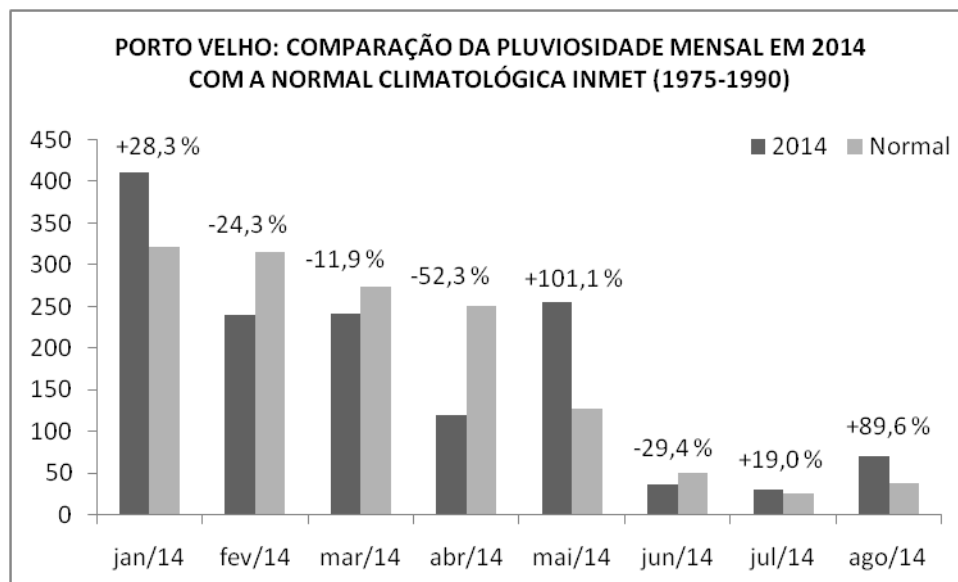
Pela classificação climática do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1979), o clima predominante em Rondônia é do tipo Equatorial Quente, Úmido, com três meses secos – junho, julho e agosto. No estado ocorrem volumes de chuva que variam entre 1300 e 2600 mm/ano (RONDÔNIA, 2000). Especialmente, os menores acumulados são encontrados no sudoeste do estado, na fronteira com a Bolívia e ao longo do vale do rio Guaporé, aumentando gradativamente a leste/sudeste até 2000 mm nas proximidades do limite com o Mato Grosso e em direção ao norte, próximo ao estado do Amazonas, onde ocorrem valores superiores a 2500 mm (ZUFFO; FRANCA, 2010).

Em Porto Velho, segundo dados das Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o total pluviométrico anual é de 2255,4 mm, sendo os meses de dezembro (319,1 mm), janeiro (320,9 mm) e fevereiro (316 mm) os mais chuvosos e os meses de junho (49,6 mm), julho (24,2 mm) e agosto (36,4 mm) os mais secos do ano. A temperatura

média anual é de 25,6°C, o mês mais quente é setembro (26,2°C) e o menos quente é julho (24,6°C).

No ano de 2014, apesar da notoriedade das enchentes e inundações dos rios, o volume de chuva ficou próximo à normalidade na cidade de Porto Velho. A figura 3 apresenta o volume de chuva mensal entre janeiro e agosto de 2014 e as respectivas anomalias em relação ao volume climatológico na estação automática do INMET na capital do estado. Se, por um lado, choveu acima do habitual em janeiro (+28,3 %), por outro, choveu menos em fevereiro (-24,3 %), março (-11,9%) e abril (-52,3 %). Em maio, contudo, a chuva voltou a exceder o volume climatológico em 101,1 %.

Figura 3 - Porto Velho: comparação da pluviosidade mensal em 2014 com a Normal Climatológica INMET 1975-1990



Elaboração: FRANCA, R. R. / Fonte: INMET

Segundo Franca (2014), que realizou análises com dados do Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia da Bolívia em 37 localidades do país, houve anomalias pluviométricas superiores a 120 % em áreas do centro-norte da Bolívia ao longo do trimestre composto por dezembro, janeiro e fevereiro (DJF). Em Rurrenabaque, cidade às margens do rio Beni – importante afluente do rio Madeira, choveu 1829,9 mm apenas no trimestre DJF, o que equivale a 122,2 % acima da média para o período – 823,6 mm. No país vizinho, as inundações provocaram a morte de mais de 50 pessoas e de cerca de 400 mil cabeças de gado (REDHUM, 2014).

Esses dados sugerem que as chuvas extremas no centro-norte da Bolívia e no sudeste do Peru, onde se encontram os principais afluentes do rio Madeira – os rios Beni, Mamoré e Madre de Dios, tiveram importância fundamental, do ponto de vista meteorológico, na ocorrência das enchentes e inundações excepcionais dos rios do sudoeste da Amazônia em 2014.

Contudo, a dimensão atmosférica não basta para compreensão absoluta desse desastre natural. Aspectos relacionados às condições socioambientais, sobretudo saneamento básico, da área de estudo possuem papel relevante nesse sentido, como será apresentado a seguir.

SANEAMENTO BÁSICO EM PORTO VELHO E RONDÔNIA

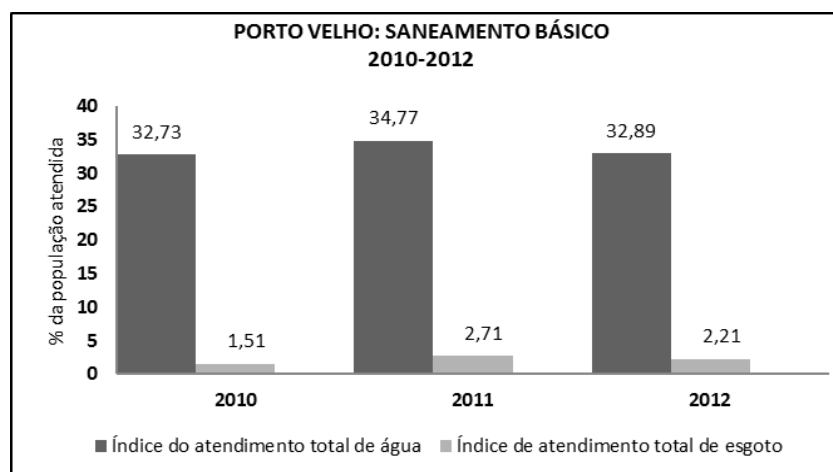
A compreensão de uma doença requer estudo do homem em seu meio, isto é, do homem em seu ambiente físico, biológico e socioeconômico (LACAZ, 1972). O espaço geográfico é, desse modo, cenário no qual ocorrem as interações entre o homem e as doenças, onde emergem os riscos e vulnerabilidades. Portanto, uma análise sobre riscos à saúde em uma região não deve prescindir de uma breve análise sobre as condições socioambientais vigentes.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), somente 26,6 % dos domicílios de Rondônia possuíam acesso à rede geral de água e apenas 1,6 % era atendido com rede coletora de esgoto – os menores percentuais dentre todos os estados brasileiros. Dos 52 municípios do estado, 48 dispunham de algum tipo de rede geral de distribuição de água, mas apenas 5 apresentavam rede coletora de esgoto e 2 realizavam tratamento. Nos 47 municípios sem rede de esgoto, a destinação dada aos efluentes eram as fossas sépticas e sumidouros (em 22 municípios), as fossas rudimentares (em 26) e as fossas secas (em 1). Já a captação de água nos 48 municípios que dispunham de rede de distribuição era realizada superficialmente (em 40), em poços rasos (em 3) e em poços profundos (em 14). Nos 4 dos 52 municípios que não possuíam o serviço, o acesso a água se dava via poços particulares.

Dados um pouco mais recentes da Pesquisa Nacional de Domicílios (IBGE, 2010) mostram uma evolução muito tímida desse quadro em Rondônia. Em termos percentuais, apenas 38,5 % dos domicílios do estado contavam com abastecimento de água por rede geral e cerca de 6,1 % apresentavam rede geral de esgoto. O restante da população obtinha água em poços (60,4 %) e utilizava fossas rudimentares (71,7 %) e sépticas (16,0 %). No que se refere à destinação dada aos resíduos sólidos, 72,6 % era coletado e 24,5 % era queimado.

Em Porto Velho, o saneamento básico também é incipiente. Dados do Instituto Trata Brasil (2012) indicam que apenas um terço (32,89 %) da população do município dispunha de abastecimento de água pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (Caerd), empresa estatal que enfrenta diversos problemas de ordem financeira (figura 4). Como agravante, parte da água distribuída à população pela Caerd é obtida em poços tubulares profundos, o que não é o mais adequado. A captação de água superficial para abastecimento de parte da população de Porto Velho é feita no rio Madeira, à montante da área urbana, com duas estações de tratamento de água. O restante da população obtém água a partir do sistema de poços amazonas que recolhem água da parte mais superficial do lençol freático, normalmente contaminada.

Figura 4 - Porto Velho: saneamento básico - 2010-2012



Elaboração: FRANCA, R. R. / Fonte: Instituto Trata Brasil

A rede de esgoto atendia a apenas cerca de 2,21 % da população do município (figura 5) e a utilização de fossas predomina tanto no distrito sede como nos outros 11 distritos periféricos. Não existe qualquer tipo de tratamento de esgoto e a ínfima parcela da população que dispõe de rede coletora tem seus efluentes lançados diretamente no rio Madeira. Dados do IBGE (2008) indicam que 47% dos domicílios no município utilizavam fossas sépticas, 20% fossas rudimentares e 5% lançavam seus dejetos em valas, rios e outros escoadouros.

Figura 5 - Rede de Esgoto na área urbana de Porto Velho



Fonte: Plano Diretor de Porto Velho (2007)

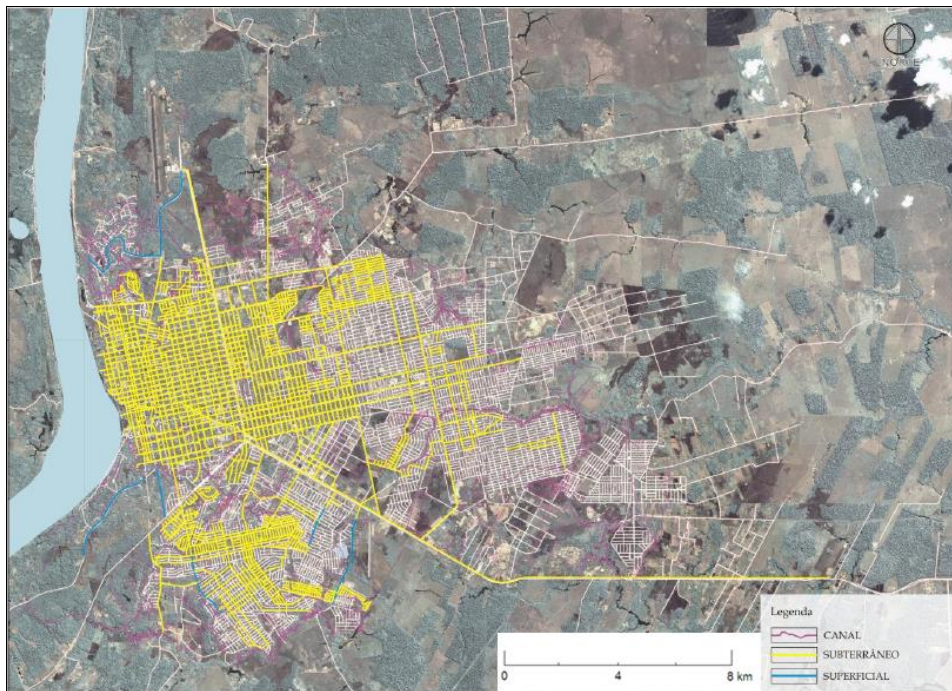
As fossas encontram-se, quase sempre, instaladas de forma inadequada, em posição incorreta no terreno ou muito próximas a poços. Em episódios de cheia, o avanço dos rios sobre essas áreas causa o transbordamento (vazamento) das estruturas, o que promove contaminação da água fluvial e subterrânea. O uso de poços para obtenção de água fica comprometido. Durante a cheia de 2014 centenas de poços ficaram submersos e tiveram que ser interditados (lacrados) pelas autoridades em Porto Velho. O uso de carros-pipa se fez necessário para evitar o desabastecimento de água à população.

Rodrigues (2008) realizou ampla avaliação da qualidade das águas subterrâneas em Porto Velho e concluiu que os poços amazônicos encontram-se com altos índices de contaminação bacteriológica, com a presença de coliformes fecais e totais, tornando-se impróprios para o consumo humano e em alguns casos até mesmo para uso no lazer. Diante de tudo isso, a capital de Rondônia se colocou na 100ª posição no *ranking* anual do Trata Brasil, sendo assim classificada como a pior capital brasileira no que se refere ao saneamento básico em 2012.

Quanto à presença de sistemas de drenagem urbana, o IBGE (2008) destaca que 46 dos 52 municípios de Rondônia apresentam o serviço, seja por meio de sistemas superficiais (em 44) ou subterrâneos (em 30). Em Porto Velho, o sistema de drenagem é, em geral, realizado por meio de canais a céu aberto, sem revestimento, complementados por canais de micro

drenagem superficial que cobrem apenas cerca de 37% das vias existentes (figura 6). Mesmo nessas vias, a deterioração e a falta de manutenção das instalações dificulta o escoamento das águas durante e após os intensos eventos de chuva, comuns na região (figura 7a; 7b).³

Figura 6 - Rede de Drenagem na área urbana de Porto Velho



Fonte: Plano Diretor de Porto Velho (2007)

Figura 7 - Ausência de asfalto e rede de drenagem em rua da área central de Porto Velho (a); acúmulo de água após chuva (b)



Fotos: FRANCA, R. R.

³ O acúmulo de água na superfície durante ou após episódios de chuva (alagamentos) é favorecido pela topografia predominantemente plana da cidade de Porto Velho.

O item a seguir mostra como essas condições precárias de saneamento básico contribuíram para os registros de doenças veiculadas pela água durante o episódio de 2014.

A EMERGÊNCIA DE DOENÇAS DURANTE O EVENTO HIDROMETEOROLÓGICO DE 2014 EM PORTO VELHO

Em Porto Velho, durante o evento de 2014, o contato direto da população com a água proveniente das inundações de rios e seus afluentes (igarapés) aumentou o risco a doenças como leptospirose e diarreias. Como as inundações ocorreram em áreas densamente povoadas, com presença de fossas e resíduos sólidos, o resultado foi a eutrofização das águas, fato associado à elevada concentração de nutrientes (fósforo e nitrogênio). A reprodução de macrófitas nesses corpos líquidos sinaliza a presença de poluição, como mostrado nas imagens da figura 8.

Figura 8 - Remanso do Igarapé dos Tanques em Porto Velho e proliferação de macrófitas pela eutrofização das águas



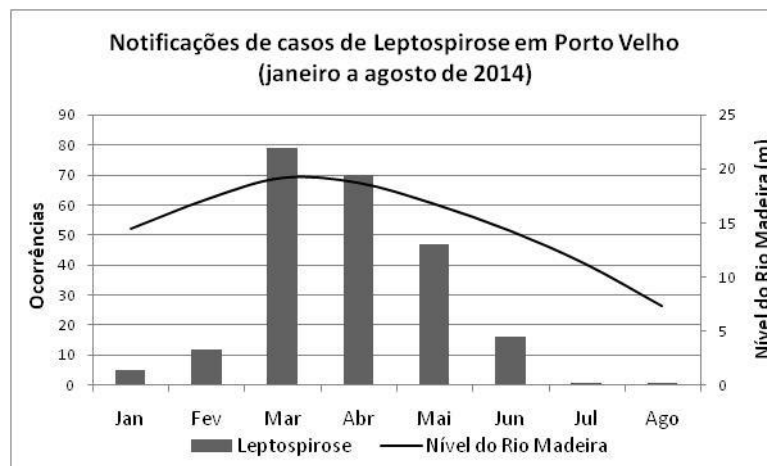
Fotos: Iago Ribeiro

A leptospirose é uma infecção sistêmica, aguda, febril, causada por bactérias (espiroquetas) do gênero *Leptospira* presente na urina de ratos e outros animais (bovinos, suínos e cães). No Brasil, a leptospirose é considerada uma doença endêmica e constitui sério risco à saúde pública. A manutenção da doença no país é favorecida por razões climáticas e pela vasta população de roedores que se prolifera entre o lixo espalhado sobre vias e terrenos baldios em áreas urbanas e rurais com saneamento básico precário (FIGUEIREDO *et al.*, 2001).

Tassinari *et al.* (2004) destacam que a doença se caracteriza pelo aparecimento de surtos nas épocas de maior precipitação pluviométrica, quando da ocorrência de enchentes e inundações. Contudo, há situações em que a transmissão ocorre após esses eventos, por meio do contato do indivíduo com o solo úmido (lamaçal), onde as bactérias apresentam sobrevida longa.

No município de Porto Velho, nos meses de março, abril e maio foram notificados, respectivamente, 79, 70 e 47 casos da doença, conforme dados da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho (SEMUSA/PVH). Esse período coincide com o momento mais crítico das inundações, quando o nível dos rios estava mais elevado (figura 9). Entre janeiro e agosto de 2014 foram confirmados 63 casos de leptospirose em Porto Velho, valor expressivamente superior ao total de casos confirmados em anos como 2010 (8 casos), 2011 (19 casos) ou 2012 (9 casos) (SINAN). Além disso, foram registrados 4 óbitos pela doença em 2014.

Figura 9 - Notificações de casos de Leptospirose em Porto Velho (2014)



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho (SEMUSA/PVH)
Elaboração: FRANCA, R. R.

As imagens da figura 10 ilustram situações de contato da população com a água das inundações em Porto Velho no ano de 2014.

Figura 10 - Crianças e animais em contato com a inundação em Porto Velho. Risco de leptospirose



Fotos: Iago Ribeiro (esq.); Diário da Amazônia (dir.)

Em Porto Velho, durante a cheia de 2014, também foi registrado um número significativo de ocorrências de Doenças Diarreicas Agudas (DDA). A DDA é uma síndrome causada pela ingestão de água ou alimentos contaminados por diferentes agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas). Sua manifestação se dá por meio do aumento do número de evacuações,

com fezes aquosas ou de pouca consistência, que podem ser acompanhadas por náuseas, vômitos, febre e dor abdominal.

A doença atinge mais facilmente crianças com até cinco anos de idade, sendo sua mortalidade mais comum naquelas menores de dois anos. A desidratação e o impacto negativo no estado nutricional da criança, duas das principais complicações associadas às DDAs, constituem alguns dos maiores problemas de saúde pública nessa faixa etária no Brasil (QUEIROZ *et al.*, 2009).

Façanha e Pinheiro (2005) consideram que a ocorrência da doença está associada ao consumo de água contaminada por bactérias e outros agentes etiológicos após picos de pluviosidade e inundações. O uso de água não tratada (de poços, por exemplo), que sofreu contato com excretas humanas e animais, aumenta a frequência de diarreias no período chuvoso. Investimentos em saneamento e a melhoria da qualidade e do acesso à água são fatores essenciais na promoção da saúde e redução da incidência e prevalência de diversas doenças, em especial da mortalidade infantil por DDAs (QUEIROZ *et al.*, 2009).

A ocorrência da DDA associa-se a um conjunto de fatores socioeconômicos, culturais, nutricionais e ambientais, representando importante indicador epidemiológico para estudiosos e autoridades sanitárias em todo o mundo (MORAES, 1997). No Brasil, a incidência de mortalidade por diarreia reduziu consideravelmente na segunda metade do século XX (BUSATO *et al.*, 2013). Segundo estes autores, tal fato pode ser atribuído à implantação de políticas de saneamento básico a partir dos anos 1970, introdução da terapia de reidratação oral nos anos 1990 e mais recentemente, em 2006, da vacina oral de rotavírus humano, especialmente contra aquele grupo que causa mais de 95% das infecções nos seres humanos, os do grupo A. Victora (2009) destaca a implantação exitosa de campanhas de terapia de reidratação oral na década de 1980, melhorias no saneamento básico e o processo de desenvolvimento econômico que reduziu a pobreza e a desigualdade como fatores importantes para queda da mortalidade infantil por diarreia nas últimas décadas no Brasil.

Segundo Oliveira e Latorre (2010), entre 1995 e 2005 houve queda nas taxas de internação por diarreia em Porto Velho, mas a taxa de mortalidade se manteve estável. Em outras capitais do Brasil, como Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Porto Alegre, houve decréscimo nas duas taxas. No país como um todo, de acordo com dados de monitoramento das doenças diarreicas agudas, de 2000 a 2011, foram notificados 33.397.413 casos, dos quais 53.551 evoluíram para óbito (BRASIL, 2012 *apud* BUSATO *et al.*, 2013).

Para Queiroz *et al.* (2009, p. 481) “as dificuldades para monitorar a doença decorrem de sua elevada incidência e do incorreto entendimento, de parte da população e dos profissionais que atuam na saúde pública, de que é ‘normal’ a ocorrência da diarreia no Brasil.” É importante considerar, ainda, que as diarreias não fazem parte do elenco de doenças de notificação compulsória no Brasil, o que torna suas estatísticas pouco conhecidas (FAÇANHA e PINHEIRO, 2005).

No município de Porto Velho houve registro de 1.668 casos de DDA de 29 de dezembro de 2013 a 5 de abril de 2014 (da 1ª a 14ª semana epidemiológica). Esses valores, ainda que elevados, são ligeiramente inferiores àqueles registrados no mesmo período de 2013: 2.260 (RONDÔNIA, 2014).⁴ Segundo a Agência Estadual de Vigilância em Saúde, embora haja percepção de aumento no atendimento de pessoas com diarreias durante os eventos de 2014, o fato dos dados apontarem o contrário pode ser explicado por perdas de informações, sobrecarga das equipes e atrasos nos envios das notificações, o que evidencia fragilidades nos bancos de dados sobre saúde pública:

Há uma percepção dos profissionais que trabalham nas Unidades Básicas de Saúde, de que houve aumento no atendimento de diarreias a partir de janeiro/2014, entretanto, essa informação não é refletida nos dados coletados no sistema de informação específico de diarreias, o SIVEP-DDA, que mostra, nesse período, diminuição de casos, tanto no estado, quanto em Porto Velho. Esses dados provavelmente estão subnotificados, em decorrência de: perda de UBS notificantes; equipes das UBS em áreas atingidas estão

⁴ Não foram encontrados dados de ocorrências de DDAs para o período de janeiro a agosto de 2014 em Porto Velho, o que justifica a escolha por esse recorte temporal menor.

sobrecarregadas, com deficiente registro de casos; atraso no envio da informação. (RONDÔNIA, 2014, p. 3)

Outra doença que causou preocupação durante as inundações de 2014 foi a cólera. Exames confirmaram a presença do vibrião colérico nas águas do rio Madeira na região do distrito de Jaci-Paraná (em torno de 100 quilômetros da cidade de Porto Velho), no entanto, as bactérias encontradas não se tratavam dos vibrios 1 e 139 que transmitem a doença. Desde 1995 não são registrados casos de cólera no estado. Por outro lado, foram confirmados 2 casos de febre tifóide em Porto Velho (SINAN), doença causada pela ingestão da bactéria *Salmonella typhi* em alimentos ou água contaminada. Em 2013 não houve registros de febre tifóide no município.

Endemias como a dengue e a malária, por sua vez, não apresentam relação tão direta com a ocorrência de inundações. No caso da dengue, o vírus é transmitido por meio da picada da fêmea do mosquito *Aedes (aegypti e albopictus)*. Esse vetor tem hábitos diurnos e se reproduz sobre depósitos artificiais de água parada (inclusive entre o lixo) em regiões sob condições climáticas favoráveis (temperatura, precipitação pluvial e umidade). Segundo a Organização Mundial de Saúde, a dengue faz parte do grupo de doenças tropicais negligenciadas, associadas à pobreza e demais vulnerabilidades sociais (OMS, 2010).

Consoli e Oliveira (1994) indicam que os criadouros preferenciais desse vetor são os recipientes artificiais abandonados preenchidos pela água das chuvas, assim como aqueles utilizados para armazenar água para fins domésticos, “desde que a água armazenada seja limpa, isto é, não turva, pobre em matéria orgânica em decomposição e em sais, e acumulada em locais (recipientes) principalmente sombreados e de fundo ou paredes escuras” (p. 116).

Segundo esses autores, o vetor tem sua densidade populacional diretamente influenciada pela ocorrência de chuva, quando sua população alcança níveis elevados e de importância para fins de transmissão. Apesar disso, é capaz de manter população considerável durante o período seco, “a custa dos criadouros semipermanentes e independentes das chuvas (caixas d’água, cisternas, latões etc)” (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994, p. 116).

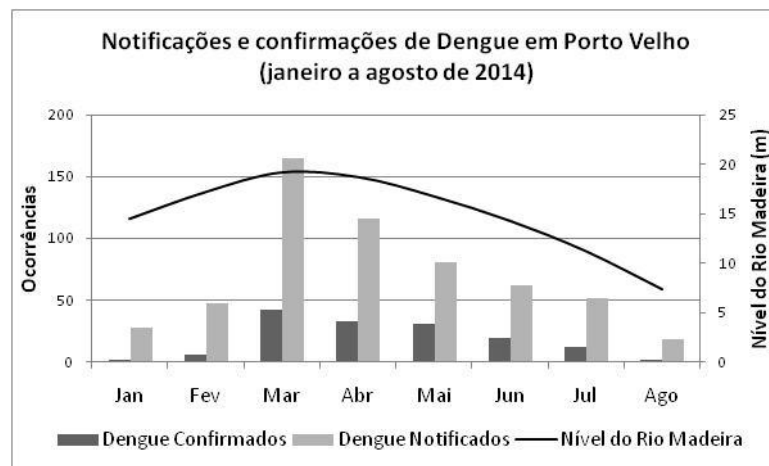
Além dos fatores climáticos associados à reprodução dos vetores, a proliferação da doença se deve, principalmente, a fatores socioeconômicos. Mendonça *et al.* (2009) afirmam que a compreensão da dinâmica da dengue requer a interpretação do processo histórico, das políticas públicas de controle da doença, das ações efetivadas para minimizar o seu impacto e da prática do planejamento urbano adequado; e que diversos fatores estão associados às recorrentes epidemias nos países tropicais, dos quais destacam-se:

a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, a inadequada infra-estrutura urbana, o aumento da produção de resíduos não-orgânicos, os modos de vida na cidade, a debilidade dos serviços e campanhas de saúde pública, bem como o despreparo dos agentes de saúde e da população para o controle da doença.” (MENDONÇA *et al.*, 2009, p. 258).

Para Tauil (2002), a multiplicação e disseminação do mosquito vetor da doença no Brasil se deve ao rápido crescimento urbano, às condições insatisfatórias de habitação e saneamento básico nas cidades, ao crescente uso de embalagens descartáveis pelo processo industrial moderno e ao aumento na utilização de veículos automotores, que multiplicou a fabricação de pneus. No Brasil, a doença tem sido considerada endêmica, com ápice de notificações durante a estação chuvosa ano após ano. Em 2013 foram registrados 1.452.489 ocorrências de dengue clássica no país (BRASIL, 2013). Em 2014 foram 591.080 casos prováveis (BRASIL, 2015).

Em Porto Velho, o Levantamento do Índice Rápido do *Aedes aegypti* (LIRAA) frequentemente inclui o município na categoria de risco. Entre janeiro e agosto de 2014, foram notificados 571 casos no município, dos quais 149 confirmados. As notificações da doença nesse período atingiram seu auge nos meses de março (165 notificações e 43 confirmações) e abril (116 notificações e 33 confirmações), conforme exibido na figura 11 (SEMUSA/PVH). O valor é inferior ao total do que foi confirmado em anos como 2010 (3.139 casos) e 2009 (1.146 casos), mas é superior ao que ocorreu em 2011 (49 casos) e 2012 (35 casos) (SINAN). Os dados sugerem a importância de outros fatores, que não as inundações, para compreensão da dinâmica de disseminação da dengue, posto que o ano de 2010, quando houve explosão dos casos, foi marcado por uma expressiva seca no sul da Amazônia.

Figura 11 - Notificações e confirmações de Dengue em Porto Velho (2014)



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho
Elaboração: FRANCA, R. R.

A malária é outra doença tropical, de ocorrência focal, que atinge de forma endêmica a região Amazônica. A doença é transmitida pela picada da fêmea do *Anopheles*, contaminada pelo protozoário parasita plasmódio. Esse vetor é encontrado em áreas de baixa altitude, quase sempre associado aos cursos d'água, planícies inundáveis e florestas. Segundo Consoli e Oliveira (1994), o vetor utiliza grandes corpos líquidos para o seu desenvolvimento, tais como: lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios onde há pouca correnteza:

seus criadouros são, por excelência, de águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os detritos vegetais caídos na superfície líquida. Estes criadouros são utilizados, indiscriminadamente, durante todo o ano e, por serem permanentes, funcionam como focos de resistência durante a estação mais seca. Contudo, durante a estação chuvosa, *An. darlingi* pode empregar uma grande variedade de coleções líquidas de tamanho e profundidade menores, tais como: valas, poças e impressões de patas de animais. (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994, p. 80)

Embora a reprodução do vetor na Amazônia ocorra durante todo o ano, sua abundância se dá no final da estação chuvosa, antes da transição para a estação seca. Consoli e Oliveira (1994) afirmam que tal padrão decorre, provavelmente, da elevada mortalidade de larvas e pupas do vetor durante o auge da estação chuvosa, já que "enxurradas podem arrastá-las das margens dos criadouros, afogando-as e interrompendo o seu desenvolvimento" (p. 81). Já no final da estação seca ocorre relativo rareamento em sua reprodução.

Na Amazônia, a ocorrência da doença não é homogênea, pois varia em função dos diferentes usos e ocupação do solo e das modalidades de exploração econômica dos recursos naturais. As áreas focais de incidência da doença são aquelas de ocupação recente, como os garimpos abertos, os assentamentos espontâneos e as periferias das cidades (BARATA, 1995). O mosquito se beneficia das alterações que o homem produz no ambiente silvestre, como a substituição da floresta por cultivos, pastagens ou garimpos (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994). A população que ocupa essas áreas é mais suscetível, pois ainda não apresenta imunidade ao plasmódio, o que facilita a disseminação da doença.

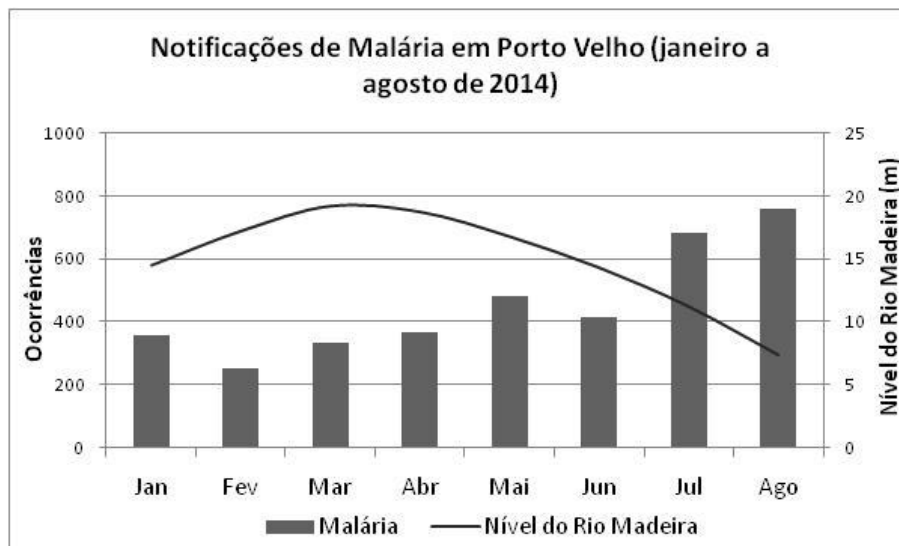
Historicamente, as primeiras tentativas de controle da malária no Brasil ocorreram entre o final do século XIX e início do século XX e com a implantação da Campanha de Erradicação da Malária, em 1965. Na região amazônica, somente após a criação do Plano de Intensificação

das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, em 2000, é que os resultados foram mais efetivos (LOIOLA *et al.*, 2002).

Em Rondônia como um todo, o Índice Parasitário Anual (IPA) caiu de 163,0 casos por mil habitantes em 1990 para 14,7/mil em 2012. Situação semelhante foi observada em Porto Velho, onde o IPA tem caído desde 2005, quando o município apresentava uma situação de alto risco, com 123,8/mil. Em 2011, o IPA de Porto Velho foi de 42,2/mil (médio risco) (SINAN). Os casos registrados no município ocorrem nas áreas mais periféricas da cidade, menos antropizadas, próximas à floresta.

Entre janeiro e agosto de 2014 foram registrados 3.662 casos em Porto Velho e o ápice das notificações ocorreu entre julho e agosto, após a estação chuvosa, época da vazante dos rios, conforme mostra a figura 12 (SEMUSA/PVH). Portanto, assim como a dengue, a malária não se relaciona tão diretamente com a ocorrência de enchentes e inundações.

Figura 12 - Notificações de Malária em Porto Velho (2014)

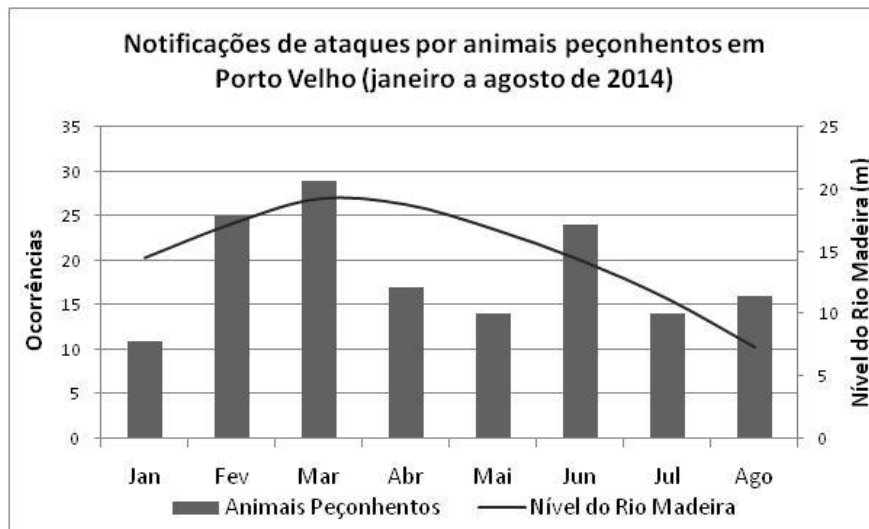


Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho
Elaboração: FRANCA, R. R.

Outro risco associado à elevação do nível dos rios em Rondônia é o aumento dos acidentes por animais peçonhentos, como cobras, jacarés, escorpiões e aranhas. Em 2014, de janeiro a agosto, foram contabilizados 150 casos desse tipo, sendo 29 apenas em março (SEMUSA/PVH). A figura 13 mostra que há uma correlação direta entre essas ocorrências e a elevação do nível dos rios.

É importante ressaltar, contudo, que esse tipo de ocorrência não é exclusivo de anos como 2014. A variação sazonal do nível dos rios amazônicos ocorre periodicamente e cheias de qualquer magnitude potencializam o risco de acidentes com cobras e jacarés, por exemplo.

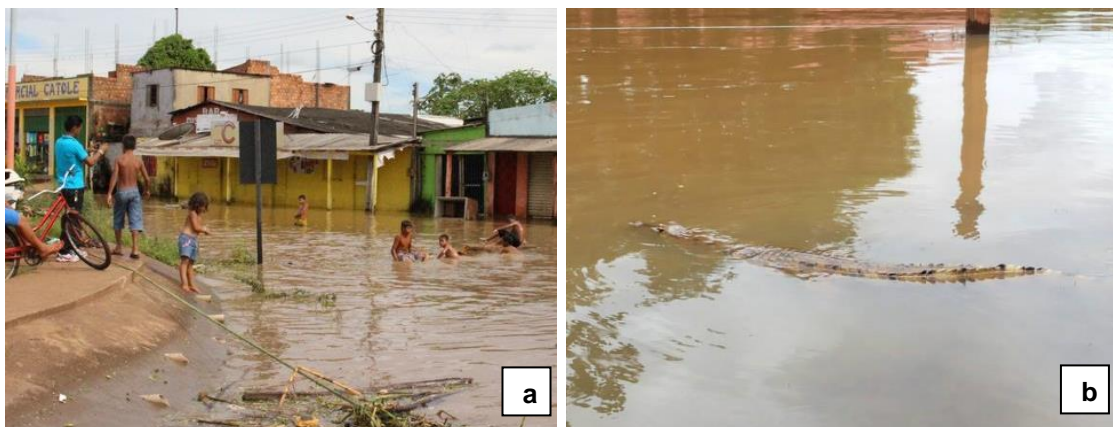
Figura 13 - Notificações de acidentes por animais peçonhentos em Porto Velho (2014)



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho
Elaboração: FRANCA, R. R.

A figura 14a mostra a população, especialmente crianças, em contato direto com a água em ambientes inundados, onde há perigo de acidentes com animais, como jacarés (14b).

Figura 14 - Crianças ignoram os riscos à saúde em bairros inundados de Porto Velho (a, b, c); Filhote de jacaré em inundações no centro da capital (d)



Fotos: Iago Ribeiro (a); Mario Venere (b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cheia histórica do rio Madeira em 2014 evidenciou os principais riscos e impactos associados à ocorrência de eventos hidrometeorológicos extremos na Amazônia. As precárias condições socioambientais da região, marcada pela incipiência dos serviços de saneamento básico, expuseram a população aos mais diversos riscos no que se refere à propagação de doenças veiculadas pela água e acidentes com animais peçonhentos.

Em Porto Velho, município onde praticamente não ocorre coleta de esgoto por rede geral (apenas 2 % da população total é atendida) e onde ainda inexistia qualquer estação de tratamento de efluentes, as enchentes e inundações resultaram num visível crescimento dos casos de leptospirose, fato associado ao contato direto da população com a água contaminada.

No que se refere aos casos de Doenças Diarreicas Agudas, que não apresentaram aumento em relação a 2013, a hipótese levantada pelos próprios gestores de saúde é de que pode ter havido falhas nos registros das notificações. Outras doenças, como a dengue e a malária, não apresentaram crescimento em 2014, o que sugere que sua dinâmica de disseminação depende de outros fatores que não a ocorrência de enchentes e inundações.

A universalização do saneamento básico em Rondônia precisa ser uma meta prioritária a ser perseguida incansavelmente pelos gestores públicos dessa região do Brasil. Este é o caminho para evitar os riscos apresentados nesse artigo e melhorar a qualidade de vida das populações amazônicas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Hidroweb – Sistema de informações hidrológicas**. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br>> Acesso em 10 de maio de 2015.

BARATA, R. B. Malária no Brasil: panorama epidemiológico na última década. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 128-136, jan/mar, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Boletim Epidemiológico**, v. 46, n. 3, 2015. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/19/2015-002---BE-at---SE-53.pdf>> Acesso em 15 de janeiro de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Casos de Dengue no Brasil por Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1990 a 2013**. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/31/Dengue-classica-at---2013.pdf>> Acesso em 29 de setembro de 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Incidência de Dengue no Brasil por Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1990 a 2013**. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/31/Incidencia-dengue-at---2013.pdf>> Acesso em 29 de setembro de 2014.

BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A.; SOUZA, M. F.; GENNARI FILHO, D. L.; MARANGONI, S. R. S.; GUARDA, C.; PERIPOLLI, C.; CONSTANCI, C.. Distribuição de doenças diarreicas agudas em municípios do Estado de Santa Catarina. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde** (Uberlândia), v. 9, p. 19-25, 2013.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 174 p. 2003.

CONSOLI, R. A. G. B., OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. 228 p. Disponível em <<http://books.scielo.org>> Acesso em 10 de janeiro de 2015.

FAÇANHA, M. C.; PINHEIRO, A. C. Comportamento das doenças diarreicas agudas em serviços de saúde de Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 1996 e 2001. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n.1, p. 49-54, 2005.

FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; DAHE, Q.; DOKKEN, D. J.; EBL, K. L.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G-K.; ALLEN, S.K.; TIGNOR, M.; MIDGLEY, P. M. (eds.). **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance**

Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, 582 p. 2012.

FIGUEIREDO, C. M.; MOURÃO, A. C.; OLIVEIRA, M. A.; ALVES, W. R.; OOTEMAN, M. C.; CHAMONE, C. B.; KOURY, M. C. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 4, p. 331-338, jul-ago, 2001.

FRANCA, R. R. da. Chuvas extremas e inundações na Bolívia no verão 2013/2014. In: XI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2014, Curitiba. **Anais XI SBCG**. 2014.

FRANCA, R. R. da. **Eventos pluviais extremos na Amazônia meridional: riscos e impactos em Rondônia**. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 186 p. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais, Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Climas do Brasil**. Disponível em <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/clima.pdf> Acesso em 15 de agosto de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. **Dados da estação automática de Porto Velho**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>> Acesso em 10 de setembro de 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990: Mapas de Temperatura Média Compensada Anual (°C) e Precipitação Acumulada Anual (mm)**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>> Acesso em 14 de agosto de 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento Básico**. Disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/tabela-100-cidades2014.pdf>> Acesso em 10 de agosto de 2014.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O; MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.F.; BRAZETTI, L.L.P.; GOERL, R.F.; MOLLERI, G.S.F.; RUDORFF, F.M. 2006. **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. Curitiba: Ed. Organic Trading. 109 p. Disponível em <<http://www.labhidro.ufsc.br/publicacoes.html>>. Acesso em 10 de julho de 2014.

LACAZ, C. S. **Introdução à geografia médica do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

LOIOLA, C. C. P., SILVA, C. J. M., TAUIL, P. L. Controle da malária no Brasil: 1965 a 2001. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 11, n. 4, p. 235-44, 2002.

MARCELINO E. V. **Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos**. Santa Maria: INPE, 2007.

MARENCO, J. A.; MENENDEZ, A.; GUETTER, A.; HOGUE, T.; MECHOSO, C. R. Eventos hidrometeorológicos extremos: caracterización y evaluación de métodos de predicción de eventos extremos de clima y de la hidrología en la Cuenca del Plata. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 3, n. 2, p. 83-95, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/QYSy50>> Acesso em 15 de janeiro de 2015.

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil, **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.

MORAES, L. R. S. Avaliação do impacto sobre a saúde das ações de saneamento ambiental em áreas pauperizadas de Salvador - Projeto AISAM. In: HELLER, L. et al. **Saneamento e saúde em países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P, p. 281- 305, 1997.

OLIVEIRA, T. C. R.; LATORRE, M. R. D. O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n.1, p.102-111, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases**. Geneva: WHO Publication, 2010. Disponível em <http://www.who.int/neglected_diseases/2010report/en/> Acesso em 15 de janeiro de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO VELHO. **Plano Diretor de Porto Velho (2008)**. Disponível em <<http://goo.gl/jWjV8a>> Acesso em 5 de maio de 2014.

QUEIROZ, J. T. M.; HELLER, L.; SILVA, S. R. Análise da Correlação de Ocorrência da Doença Diarreica Aguda com a Qualidade da Água para Consumo Humano no Município de Vitória - ES. **Saúde e Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 479-489, 2009.

RED DE INFORMACIÓN HUMANITÁRIA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Bolivia: Emergencia Inundaciones, 2014. Informe n. 5**. Disponível em <http://www.redhum.org/documento_download/14447> Acesso em 30 de abril de 2014.

RODRIGUES, E. D. R. **Avaliação Espacial da Qualidade da Água Subterrânea na Área Urbana de Porto Velho – RO**, Brasil. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, 2008.

RONDÔNIA. Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia – PLANAFLORO. Zoneamento Sócio-econômico-ecológico do Estado de Rondônia. **Relatório de Climatologia**. Rondônia, Planaflo. 2000.

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. AGÊNCIA ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Boletim Enchentes**. n. 2, p. 3. Disponível em <<http://www.agevisa.ro.gov.br/multimedia/arquivos/categorias/boletim-enchentes/>> Acesso em 5 de julho de 2014.

TASSINARI, W. S.; PELLEGRINI, D. C. P.; SABROZA, P. C.; CARVALHO, M. S. Distribuição espacial da leptospirose no município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1721-29, 2004.

VICTORA, C. G. Diarrhea mortality: what can the world learn from Brazil? **Jornal de Pediatria**, (Rio de Janeiro). v. 85 (1), p. 3-5, 2009.

ZUFFO, C. E.; FRANCA, R. R. da. Caracterização climática de Rondônia e variabilidade do clima em Porto Velho. In: IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2010, Fortaleza. **Anais IX SBCG**. 2010.