

Análise sociodemográfica da distribuição espacial de ocorrências de diarreias agudas em áreas de risco de inundação, Caraguatatuba-SP

Gabriela Farias Asmus¹

gabiasmus@gmail.com

Allan Y.I.de Mello²

allan.iwama@gmail.com

Sônia Regina da Cal Seixas³

srcal@unicamp.br

Mateus Batistella⁴

mb@cnpn.embrapa.br

Resumo

No contexto das mudanças ambientais globais, eventos extremos como enchentes e escorregamentos tornaram-se preocupantes para o setor da saúde pública, tanto pelos riscos envolvidos como pelo potencial do aumento de sua frequência em escala global. Este trabalho se utilizou de técnicas geoespaciais para analisar a distribuição das diarreias agudas em Caraguatatuba (litoral norte de São Paulo) em áreas de inundação, observando fatores ligados ao saneamento e à densidade demográfica. Ao longo do período analisado (2005-2010) houve incremento nas notificações de diarreias, observado predominante nas áreas consideradas de média/alta susceptibilidade à inundação. Ao mesmo tempo, as áreas de inundação coincidem com os setores mais populosos e que agregam mais moradores atendidos pelo esgotamento sanitário do tipo fossa séptica. Este estudo ilustra a vulnerabilidade dos moradores situados nas regiões suscetíveis a inundação, que devem ser consideradas prioritárias para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura sanitária no local.

Palavras-chave: diarreia, inundação, mudanças ambientais, litoral norte de São Paulo

Abstract

In the context of global environmental changes, extreme events such as floods and landslides have become a matter of concern to the public health sector, not just because of the risks involved but also for the potential of increasing its frequency on a global scale. This work used geospatial techniques to analyze the distribution of acute diarrhoea in Caraguatatuba (north coast of São Paulo) in flooding

¹Doutoranda em Ambiente e Sociedade-NEPAM-IFCH/UNICAMP, Bolsista FAPESP

² Doutorando em Ambiente e Sociedade-NEPAM-IFCH/UNICAMP, Bolsista FAPESP

³ Pesquisadora-NEPAM, Docente Doutorado Ambiente e Sociedade - NEPAM-IFCH/UNICAMP. Bolsista Produtividade CNPq

⁴ Pesquisador da EMBRAPA Monitoramento por Satélite –Campinas/SP, Docente Doutorado Ambiente e Sociedade - NEPAM-IFCH-UNICAMP

areas, highlighting factors related to sanitation and population density. Throughout the period analyzed (2005-2010) there was an increase in reports of diarrhoea, observed predominantly in areas considered of medium / high susceptibility to flooding. At the same time, the inundation areas coincide with the the most populous sectors of the city; and where most residents have septic tank for sewage disposal. This study illustrates the vulnerability of a population living in regions prone to flooding, and shows areas that should be prioritized in infrastructure projects on sanitation.

Key-words: diarrhoea, flooding, environmental changes, north coast of São Paulo

INTRODUÇÃO

As diarreias agudas, uma manifestação comum das doenças infecciosas intestinais, são consideradas um sério problema da saúde pública mundial. Elas figuram entre as principais causas da mortalidade infantil, especialmente nos países em desenvolvimento (UNICEF/WHO, 2009; LIU et al; 2012). No Brasil, as medidas de saneamento básico implantadas a partir da década de 1970, as melhorias no acesso aos serviços de saúde e a introdução da Terapia de Reidratação Oral reduziram substancialmente as taxas de internações e mortalidade atribuídas à diarreia (BENÍCIO e MONTEIRO, 2000; OLIVEIRA e LATORRE, 2009; VICTORA, 2009; BARRETO et al; 2011). Entretanto, as taxas de morbidade da doença são crescentes no Estado de São Paulo.

A prevalência de diarreias agudas no território urbano tem sido relacionada a uma série de aspectos socioambientais, como baixa qualidade de saneamento básico, tipo de moradia, condições econômicas, higiene doméstica, densidade populacional e nível de escolaridade (HASHIZUME et al., 2007, GENSER et al., 2008; CAIRNCROSS et al., 2010). Uma vez veiculadas pela água, a transmissão de diarreias também pode ser favorecida pela proximidade de corpos hídricos, especialmente em eventos como enchentes, que podem tanto expor a população a agentes contaminantes como dificultar o acesso à água tratada (KOVATZ et al., 2003; CONFALONIERI, 2005).

No território brasileiro os maiores desastres estão relacionados a inundações, escorregamentos e erosão, sendo os dois primeiros com maiores proporções dentre outros

desastres – 19% relacionados à inundações e 16% a escorregamentos (MAFFRA; MAZZOLA, 2007). Estima-se que 497 mil pessoas tenham sido atingidas por enchentes, enxurradas ou alagamentos em 2008 na região Sudeste – estados de Espírito Santos, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (SOBRAL et al., 2010). Os municípios litorâneos, devido a suas características geográficas, podem ser considerados ainda mais vulneráveis a estes desastres (BRASIL, 2007; McGRANAHAN, BALK, ANDERSON, 2007; MMA, 2007; MORAES, 2007; KRON, 2008).

Uma análise rápida dos decretos estaduais do Governo do Estado de São Paulo entre os anos 2000 e 2010 acusa que os estragos causados por chuvas no Litoral Paulista são comuns. Desde o ano de 2000, seis municípios da costa de São Paulo decretaram situação de emergência ou até mesmo de calamidade pública, devido às inundações causadas pela chuva (SÃO PAULO, 2011). No contexto atual das mudanças ambientais globais, a perspectiva é que estes eventos tornem-se cada vez mais frequentes na costa brasileira, obviamente gerando consequências para a saúde humana.

Os impactos de uma enchente na saúde da população atingida podem ser imediatos (aqueles que resultam em traumas físicos e mortes) ou de longo prazo, quando há aumento de incidência e prevalência de doenças infecciosas, influência negativa na saúde mental, agravamento de condições pré-existentes e prejuízos associados à desnutrição (AHERN et al., 2005; TAN et al., 2006). O incremento na incidência de diarreia é um dos impactos identificados nos estudos realizados em áreas afetadas (KONDO et al.; 2002; WADE et al., 2004; JOSHI et al., 2011).

Este trabalho propõe utilizar técnicas geoespaciais para investigar a relação entre áreas alagáveis e incidência de diarreias agudas em Caraguatatuba (Litoral Norte de São Paulo), além de avaliar o perfil sociodemográfico dos habitantes situados em áreas de risco de alagamento. Espera-se que este material possa apoiar discussões envolvendo vulnerabilidade epidemiológica da população litorânea no contexto das mudanças ambientais globais.

Desta forma, o objetivo principal é analisar a relação entre áreas alagáveis e ocorrências de casos de doenças diarreicas no município de Caraguatatuba. Secundariamente, este trabalho busca identificar o perfil sociodemográfico dos indivíduos/grupos sociais em áreas de riscos de alagamentos/inundação.

ÁREA DE ESTUDO

Caraguatatuba é um município litorâneo do Estado de São Paulo. Destaca-se por estar enfrentando um forte processo de urbanização, resultante da instalação de grandes empreendimentos e do crescimento das atividades turísticas na região (SEIXAS et al; 2010; SMA/CPLA, 2011). Conseqüentemente, a população cresce de forma acelerada, se instalando em áreas muitas vezes irregulares e desprovidas de infraestrutura e planejamento urbano adequado. Por sua condição costeira, grande parte do território possui cotas de altitude próximas ao nível do mar. Assim, o aumento do volume de precipitação comumente observado no verão acaba gerando vários pontos de alagamento no município. Se as previsões preconizadas pelas mudanças ambientais globais se concretizarem, as enchentes podem se tornar mais frequentes, agravando problemas de saúde na população. A **Figura 1** mostra a área de estudo – município de Caraguatatuba, inserido no Litoral Norte de São Paulo.

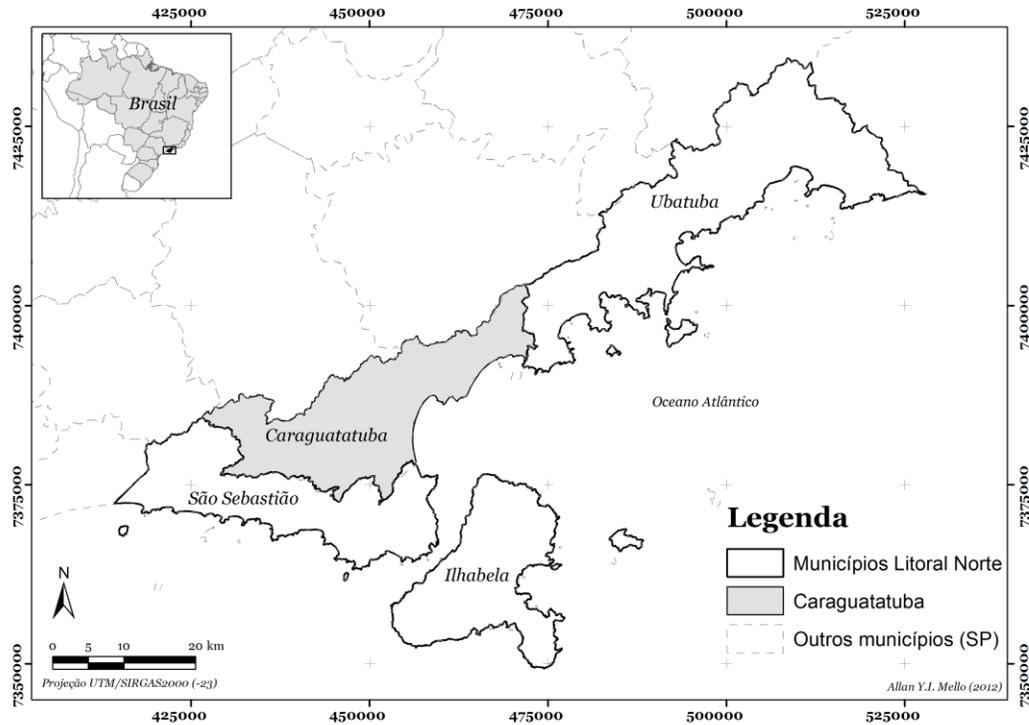


Figura 1. Área de estudo – município de Caraguatatuba (Litoral Norte), estado de São Paulo.

METODOLOGIA

Este trabalho utiliza três principais conjuntos de dados para a análise:

(1) *Dados de diarreia aguda*

Os dados de incidência de diarreias são provenientes do Programa Nacional de Monitoramento da Doença Diarreica Aguda (MDDA) e foram obtidos a partir dos arquivos da Secretaria de Saúde do município de Caraguatatuba. Apesar de o programa MDDA ser funcional desde o ano 2000, a secretaria só arquiva os cinco últimos anos de dados, limitando a nossa coleta para o período 2005-2010. Os dados são disponibilizados sob a forma de tabelas impressas com condensados semanais (números de casos registrados na semana) e tabelas com informações sobre cada caso de diarreia atendido nos postos de saúde e hospital local: data do adoecimento, idade e local de moradia do paciente, gravidade da situação e forma de tratamento empregada. Considerando o imenso volume de casos atendidos diariamente em

Caraguatatuba e sua inexistência em formato digital, foi necessária uma redução no esforço de coleta. Reconhecendo-se que existe uma sazonalidade na incidência de diarreias (por exemplo, costumeiramente são notificados mais casos no verão), selecionou-se um mês representativo de cada estação do ano para a coleta de dados. Sendo o verão definido entre 21 de dezembro e 21 de março, extraíram-se dados do segundo mês que representa a estação – neste caso, janeiro. Seguindo este mesmo raciocínio, escolheu-se o mês de abril para representar o período do outono, o mês de julho para representar o período do inverno e o mês de outubro para representar o período da primavera. Os dados foram obtidos para os anos 2005-2010.

Para a espacialização das incidências de diarreias, desenvolveu-se um programa computacional que pudesse transformar os endereços coletados em coordenadas geográficas. Através de linguagem de programação *Python*, adotou-se o modelo *rest* para acessar a biblioteca/*library* de funções (API) do *Google Maps*. Criou-se um conjunto de regras considerando "nome da rua", "número", "bairro" e "município". A operação *Geocode* foi utilizada para converter os endereços válidos em coordenadas geográficas decimais. Endereços não reconhecidos pelo programa e, portanto, desprovidos de informação geográfica não foram utilizados para a análise.

Também foram realizadas entrevistas com moradores no bairro Morro do Algodão⁵, escolhido por ser um caso exemplar de vulnerabilidade socioambiental, devido a frequentes inundações em épocas de maior volume de precipitação. Trechos transcritos das entrevistas, englobando crenças e opiniões de moradores sobre fatores envolvidos na incidência de diarreia na família e na região, foram selecionados para complementar este trabalho.

⁵ As entrevistas semiestruturadas foram conduzidas em Março de 2012 (n= 20) e fazem parte de trabalho de tese em andamento da primeira autora (Variabilidade Climática e doenças diarreicas: padrões, tendências e vulnerabilidade epidemiológica no município de Caraguatatuba (SP), Programa FAPESP, processo n. 2010/09558-6)

(2) *As áreas susceptíveis a alagamentos e inundações*

Os mapas de riscos à inundação foram obtidos com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), relacionados aos riscos de inundação em 1999 (IPT, 1999). O mapa de riscos de inundações (e também de escorregamentos) do município de Caraguatatuba (SP) foi elaborado com base em uma análise qualitativa de risco e nos conceitos de risco atual e potencial⁶, baseada em duas fases: (i) determina o das diferentes zonas de suscetibilidade a escorregamentos e inundações e (ii) cruzamento do mapa de suscetibilidade com o mapa de uso e ocupa o do solo para determina o dos diferentes níveis relativos de risco atual e potencial associados a estes processos, resultando em riscos considerados médio, médio/alto e alto de inunda o em Caraguatatuba⁷ (IPT, 1999).

(3) *Dados sociodemográficos*

Utilizou-se dados dos Censos 2007 e 2010 como *proxy* do perfil sociodemográfico em Caraguatatuba. As variáveis selecionadas foram: densidade demográfica, tipo de esgotamento sanitário e forma de abastecimento de água na residência.

Esses dados foram organizados em um Sistema de Informa o Geográfica (SIG) para as análises espaciais entre as variáveis sociodemográficas e incidências de diarreia, localizadas em áreas de riscos a alagamentos/inunda o.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Incidência de diarreias agudas no município

No período compreendido entre 2005-2010, Caraguatatuba registrou 14.113 casos de diarreias agudas. A distribui o dos casos ao longo dos anos   bastante variável, mas se pode notar um leve incremento no período (**Figura 2(a)**). Os coeficientes mais altos de incidência são

⁶ As áreas de risco atual correspondem aos locais com situa es diferenciadas de risco instalado, representando certo corte no tempo. Nestes locais, as medidas estruturais e não-estruturais devem ser prioritariamente aplicadas, visando a redu o desses riscos. As situa es de risco potencial caracterizam os terrenos quanto   sua suscetibilidade para gera o de novas situa es de risco, em áreas ainda não intensamente ocupadas, fornecendo subsídios para a expansão e o adensamento das diferentes formas de uso do solo (VARNES et al., 1985; CENDRERO et al., 1987; AUGUSTO FILHO, 1994).

⁷ Nesse trabalho foram utilizadas apenas as áreas de riscos   inunda o, sendo retiradas da análise as áreas relacionadas a escorregamentos/deslizamentos.

observados nos anos 2006, 2009 e 2010, que concentram 57% do total de casos brutos ocorridos no período. Algumas considerações iniciais são possíveis de serem feitas a partir dos dados de precipitação e temperatura obtidos para o mesmo período⁸. O ano de 2008 foi consideravelmente mais seco do que os demais (1842 mm), com 20% a menos de precipitação do que a média observada nos outros anos juntos (2251 mm). A temperatura média anual observada em 2008 foi de 22,1°C, considerada a mais amena dentre todas as demais, que variam entre 22,6 °C a 24,2 °C. Por outro lado, os anos 2009 e 2010 foram os mais chuvosos e mais quentes do período analisado. Desta maneira, o clima certamente é um entre os múltiplos fatores que explica a incidência de diarreias em Caraguatatuba.

⁸ Consulta realizada no Banco de Dados do CPTEC/INPE em <http://bancodedados.cptec.inpe.br/>

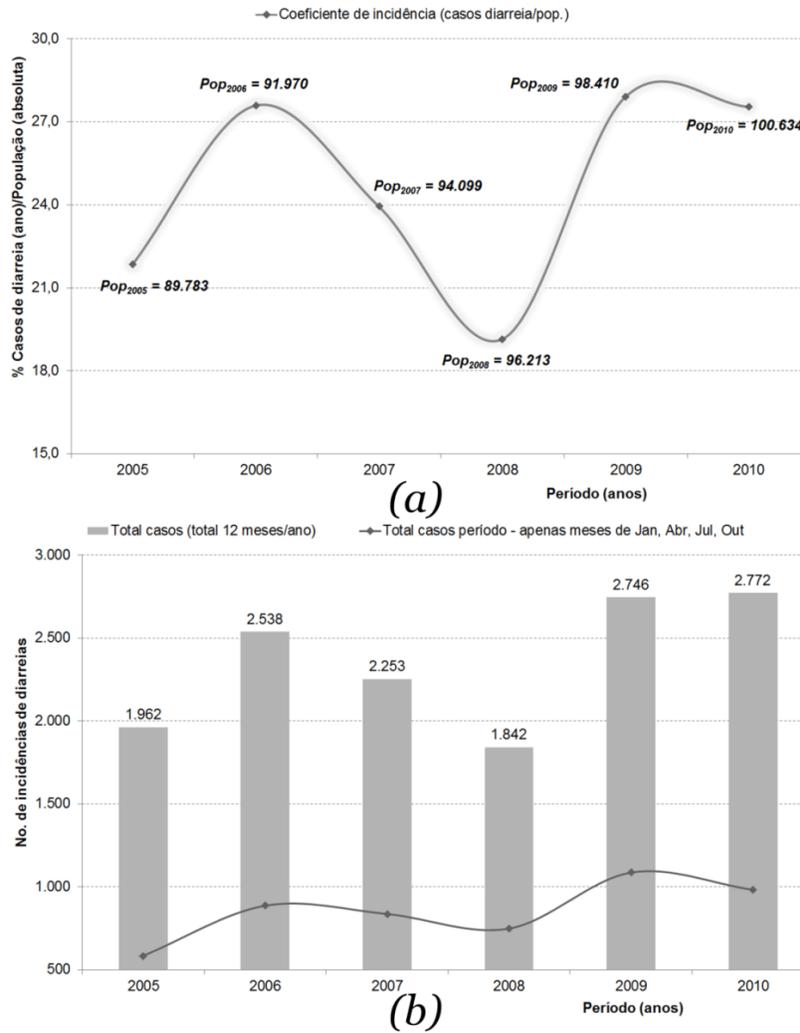


Figura 2. Evolução anual de casos de doenças diarreicas agudas no município de Caraguatatuba (2005-2010). (a) Coeficientes de incidência populacional e (b) Número total de casos anuais e número total dos coletados para os meses Janeiro, Abril, Julho e Outubro. Elaboração própria a partir de dados do Programa MDDA (Secretaria de Saúde de Caraguatatuba) e Estatísticas populacionais da Fundação SEADE, 2012. (*O coeficiente de incidência é resultante do número bruto de casos de diarreia dividido pelo total populacional, multiplicado por 1000).

Possivelmente, fatores associados ao período de veraneio também estejam contribuindo para o aumento de registros em anos mais recentes. O turismo é uma atividade crescente no Litoral Norte e o aumento populacional observado neste período em Caraguatatuba pode estar sobrecarregando o sistema de esgoto, que cobre apenas 56,4% da população de Caraguatatuba (IBGE, 2010). Este fato pode ser observado na queda da balneabilidade das

praias. Dentre as quinze praias monitoradas pela CETESB no local, sete foram classificadas como “impróprias para banho” durante grande parte da época de veraneio em 2010 (Seixas et al, 2010). Assim, banhistas ficam expostos a vírus, protozoários, bactérias e outros agentes causadores de diarreias. O mesmo pode acontecer com moradores de áreas adjacentes a outros corpos de água, especialmente se há uso de forma recreacional. Convém reforçar que diarreias registradas para turistas (moradores de outras localidades) não estão computadas nos números apresentados neste trabalho.

É sabido que os registros de diarreia são subestimados no Brasil, tanto por não serem de notificação compulsória como por ser considerada “normal” para grande parte da população – incluindo os profissionais da saúde (SÃO PAULO, 2008). Assim, se por um lado não existe gravidade suficiente a ponto das diarreias agudas serem incluídas na lista de notificação do SINAM (juntamente às outras doenças infecciosas), por outro não existe a procura de cuidados médicos para o tratamento. Esta combinação de fatores dificulta o controle das doenças relacionadas a este sintoma, podendo agravar ainda mais o quadro observado nos últimos anos em Caraguatatuba.

Os principais fatores envolvidos no incremento das diarreias agudas ao longo dos anos podem ser melhor analisados utilizando séries mais completas de dados, associadas a trabalho de campo para conhecimento de hábitos de higiene, uso da água e disposição de resíduos em nível doméstico, e entrevistas com gestores locais de saúde.

Os dados completos (com endereço geográfico) coletados para o período (2005-2010) totalizam 1398 registros, ou seja, representam 10% do universo total de incidências no município de Caraguatatuba (**Figura 2b; Figura 3**). O período 2009-2010 concentrou a maior parte dos casos, destacando o mês de janeiro de 2009 com 247 casos de diarreias e o mês de abril de 2010, com 141 casos. No período anterior (2005-2007), houve um aumento no mês julho de 2006 (76 casos) – período de inverno – em relação a 2005 e 2007.

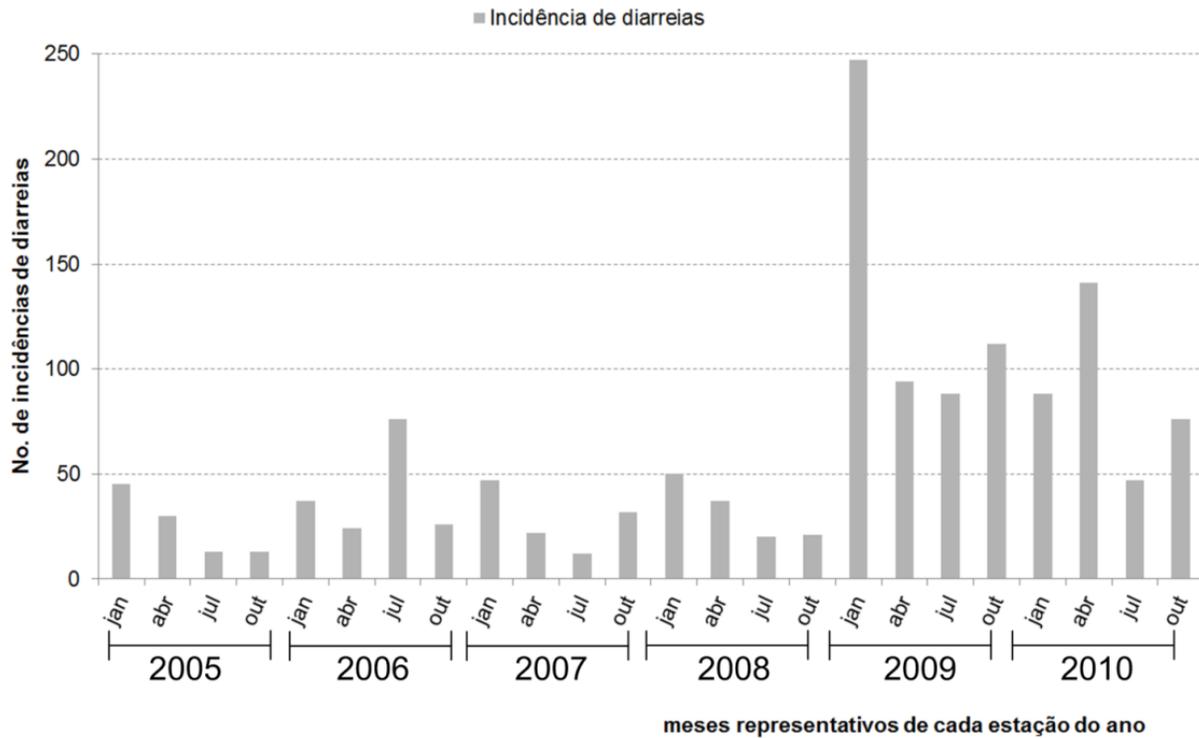


Figura 3. Incidência de diarreias para os meses representativos de cada estação do ano, no período entre 2005 e 2010.

De acordo com técnicos da Secretaria de Saúde, incrementos em período de inverno podem estar ligados a surtos de virose (Rotavírus e Norovírus), associado à queda da imunidade no corpo humano, que é comum nesta época do ano. Já no período de verão, o aumento de diarreias agudas pode estar associado à sobrecarga do sistema de esgoto por turistas na temporada, à dificuldade de conservação de alimentos em época de calor e ao próprio hábito de comer alimentos de higiene desconhecida em restaurantes e quiosques na temporada turística.

Num *set* de 20 entrevistas conduzidas no Morro do Algodão, 17 moradores acreditam que exista um aumento de casos de diarreia no verão. Quando questionados sobre “quais seriam

as causas deste aumento no verão”, se notou alguns tipos de resposta mais frequentes. Seguem exemplos:

“... geralmente é no verão, que quando vêm, as crianças têm ((diarreia)). Por causa do calor, a criançada anda mais à vontade, descalço, e bebe água em qualquer lugar.”
(*morador 1*)

“Com o calor deteriora a comida mais fácil, né?” (*morador 2*)

“No calor, se você não tomar muito líquido, acontece comigo.” (*morador 3*)

“No calor alguma comida que você compra de fora, dá mesmo [diarreia]. Aquelas dorzinhas de barriga que dá medo de ver”. (*morador 4*)

Em uma pergunta anterior, “Quais são as causas da diarreia”, a água contaminada foi o fator mais citado. Apenas um caso relatou associação de diarreias com período de enchente, devido a problemas ocorridos no sistema de tratamento e abastecimento de água:

“É a contaminação da água. Principalmente depois da enchente, você sente que na torneira da sua casa a água não vem tão limpa quanto era. Durante uns três dias, ela vem uma cor muito suja. Por mais que você ferva ela e tome, não faz bem” (*morador 5*)

As crenças e opiniões coletadas nas entrevistas podem significar as representações que a população local possui acerca da morbidade e de sistemas de contaminação, e não necessariamente a realidade científica, no entanto sugerem caminhos a serem explorados em estudos futuros que busquem conhecer os fatores envolvidos na incidência de diarreia no município.

2. Distribuição espacial das Diarreias Agudas em Caraguatatuba: análise em áreas de riscos à inundação e dados sociodemográficos

A **Figura 4** mostra a distribuição espacial de incidências de diarreias agrupadas em dois períodos: de 2005 a 2007 e de 2008 a 2010, e procura oferecer informações visuais e possibilitar análises comparativas com dados dos Censos 2007 e 2010.

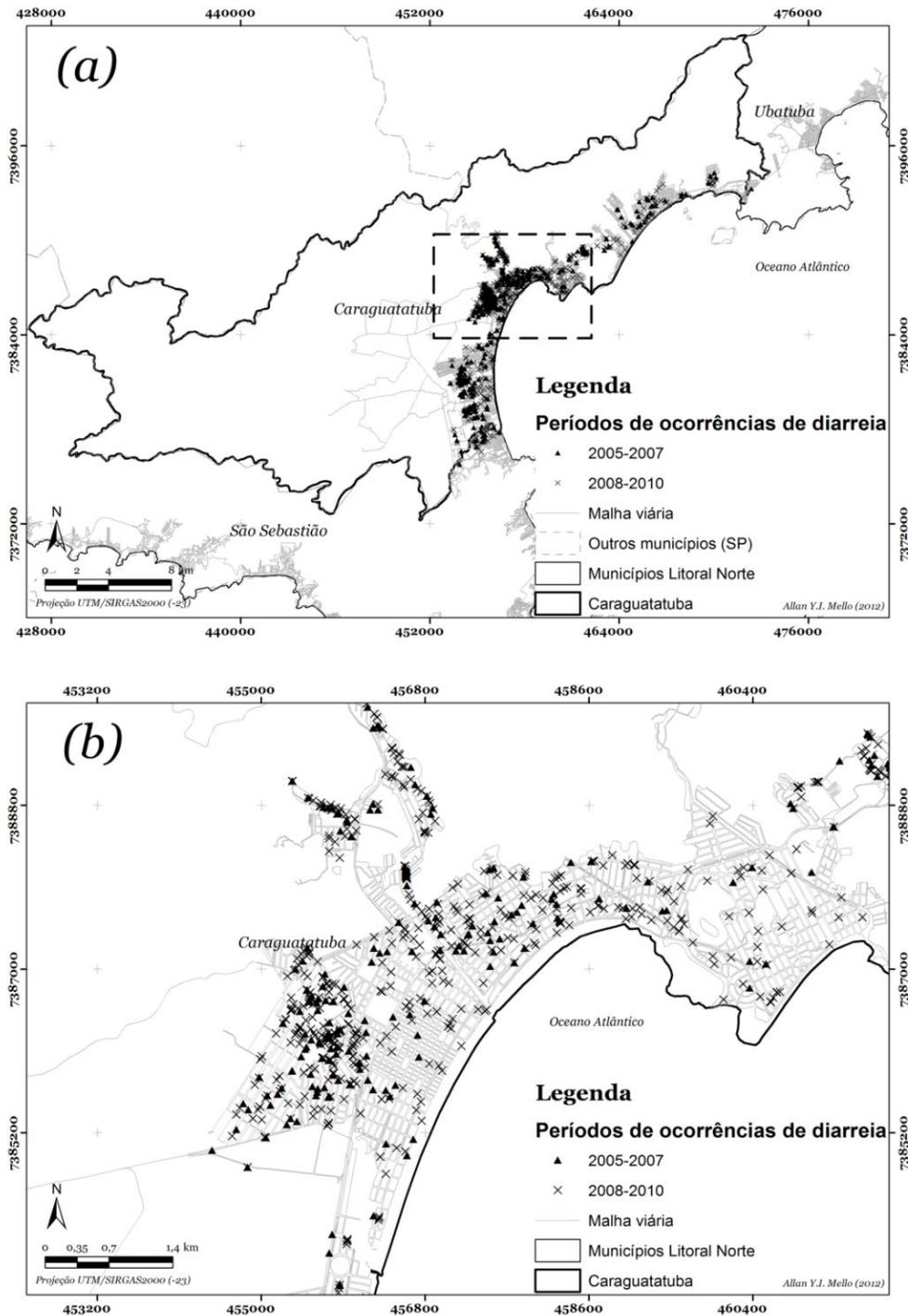


Figura 4. Distribuição espacial de incidências de diarreias em dois períodos: 2005-2007 e 2008-2010: (a) todo município de Caraguatatuba, (b) área central do município.

Para identificar o número de incidências em áreas de riscos de inundação, foi feita uma operação de intersecção entre os mapas de riscos a inundações (IPT, 1999) e o de incidências

de diarreias (mês relativo a cada estação do ano) (**Figura 5**). Áreas suscetíveis à inundação, a saber, são aquelas situadas até 100 metros de cada margem de rios acima de 2ª ordem, em terrenos com declividade menor que 5%. Para as 1413 ocorrências registradas no período 2005-2010, 214 (15%) aconteceram em áreas inundáveis. Deste total de 214 casos, 17 (7,9%) foram computados em áreas de média susceptibilidade a inundação e 197 (92,1%) em áreas de riscos de média/alta inundação. Do período 2005-2007 ao período 2008-2010, observou-se um aumento de 3 vezes nas incidências de diarreia em áreas de riscos à inundação (54 para 160, respectivamente), sendo relacionadas predominantemente às áreas consideradas de média/alta susceptibilidade a inundação (**Tabela 1**).

Tabela 1. Incidências de diarreia em áreas de riscos a inundação: períodos 2005-2007 e 2008-2010.

Ano	Risco	Nº. Incidências/ (%)
Período (2005-2007)	Inundação média	9 (16,7%)
	Inundação média/alta	45 (83,3%)
	Total	54 (100%)
Período (2008-2010)	Inundação média	8 (5%)
	Inundação média/alta	152 (95%)
	Total	160 (100%)

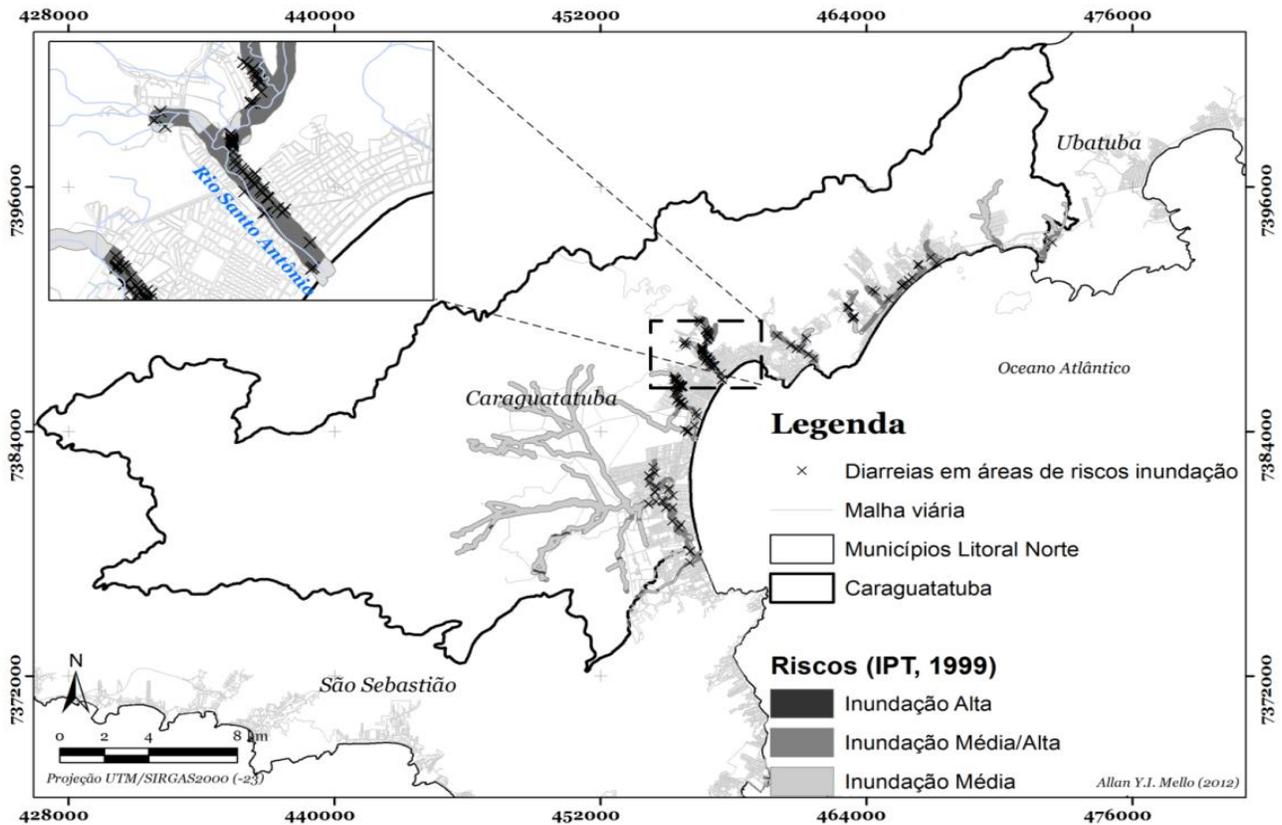


Figura 5. Riscos a inundação e distribuição de incidências de diarreias em áreas suscetíveis à inundação em Caraguatatuba

Dentre todos os endereços informados nos registros entre 2005 e 2010, 43 bairros do município de Caraguatatuba foram identificados. Destes, 8 apresentam pelo menos 10 incidências de diarreia em áreas de riscos à inundação ao ano, a saber: Caputera (26), Tinga (24), Rio do Ouro (22), Jardim das Gaivotas (20), Morro do Algodão (13), Poiares (12), Massaguaçu (10) e Porto Novo (10). Em geral são bairros com muitas residências construídas em área irregular, e, portanto, deficientes de serviços de esgotamento sanitário e coleta de lixo. Somando-se este fato à susceptibilidade a alagamentos, torna-se importante uma investigação minuciosa de fatores e particularidades locais que estejam contribuindo para a incidência nestes bairros. Os bairros Caputera, Tinga, Rio do Ouro e Jardim das Gaivotas, em especial, totalizam mais do que vinte ocorrências ao ano. Ainda que os dados dotados de

endereço representem apenas os meses mais significativos das estações do ano, uma análise da incidência bruta de diarreias nestes bairros sugere uma crescente incidência em áreas de riscos à inundação no período 2005-2010 (**Figura 6**).

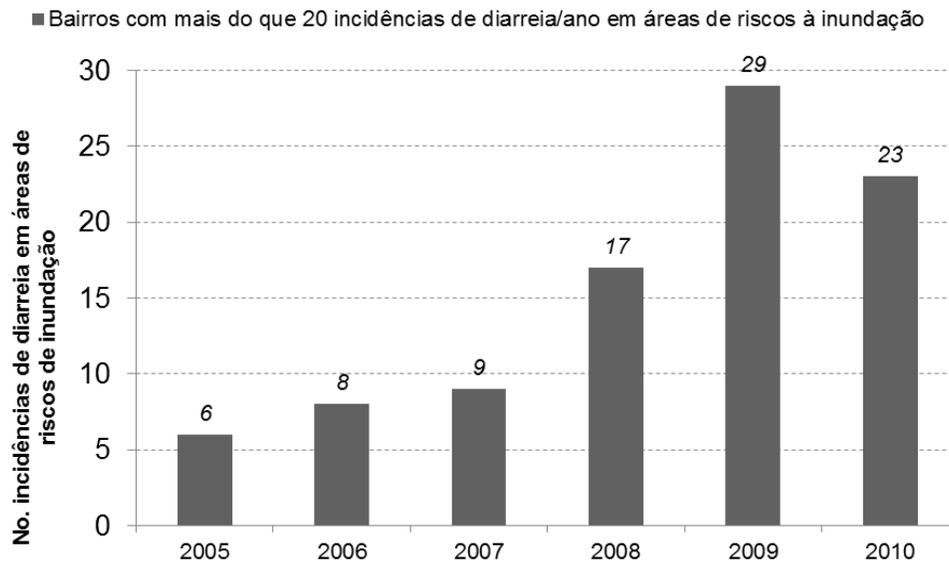


Figura 6. Distribuição temporal de incidências de diarreias em áreas susceptíveis à inundação em Caraguatatuba. Os valores representam a soma total (período 2005-2010) dos bairros Caputera, Tinga, Rio do Ouro e Jardim das Gaivotas, apresentados nesta respectiva ordem no gráfico.

Para análise do perfil sociodemográfico da população que registrou casos de diarreia em áreas de inundação, foi necessário agrupar os dados de incidência em dois períodos para análise pareada com os dados dos Censos, que são existentes apenas para 2007 e 2010. A sobreposição dos setores censitários urbanos de 2007 e 2010 com dados de incidência de diarreias entre os períodos 2005-2007 e 2008-2010 (**Figura 7(a)** e **7(b)**), mostra que há uma concentração de pessoas onde há um maior número de incidências de diarreia. Considerando que as doenças diarreicas possuem rota de transmissão fecal-oral, maiores concentrações de pessoas implicam em maior probabilidade de contaminação, seja por contato direto entre pessoas doentes e sadias, seja pelo contato com o ambiente contaminado por microrganismos causadores de diarreia. Assim, áreas mais densamente povoadas podem tanto favorecer como

perpetuar agentes causadores de diarreias agudas na população, especialmente se a área possui deficiência nos serviços públicos de saúde e de saneamento.

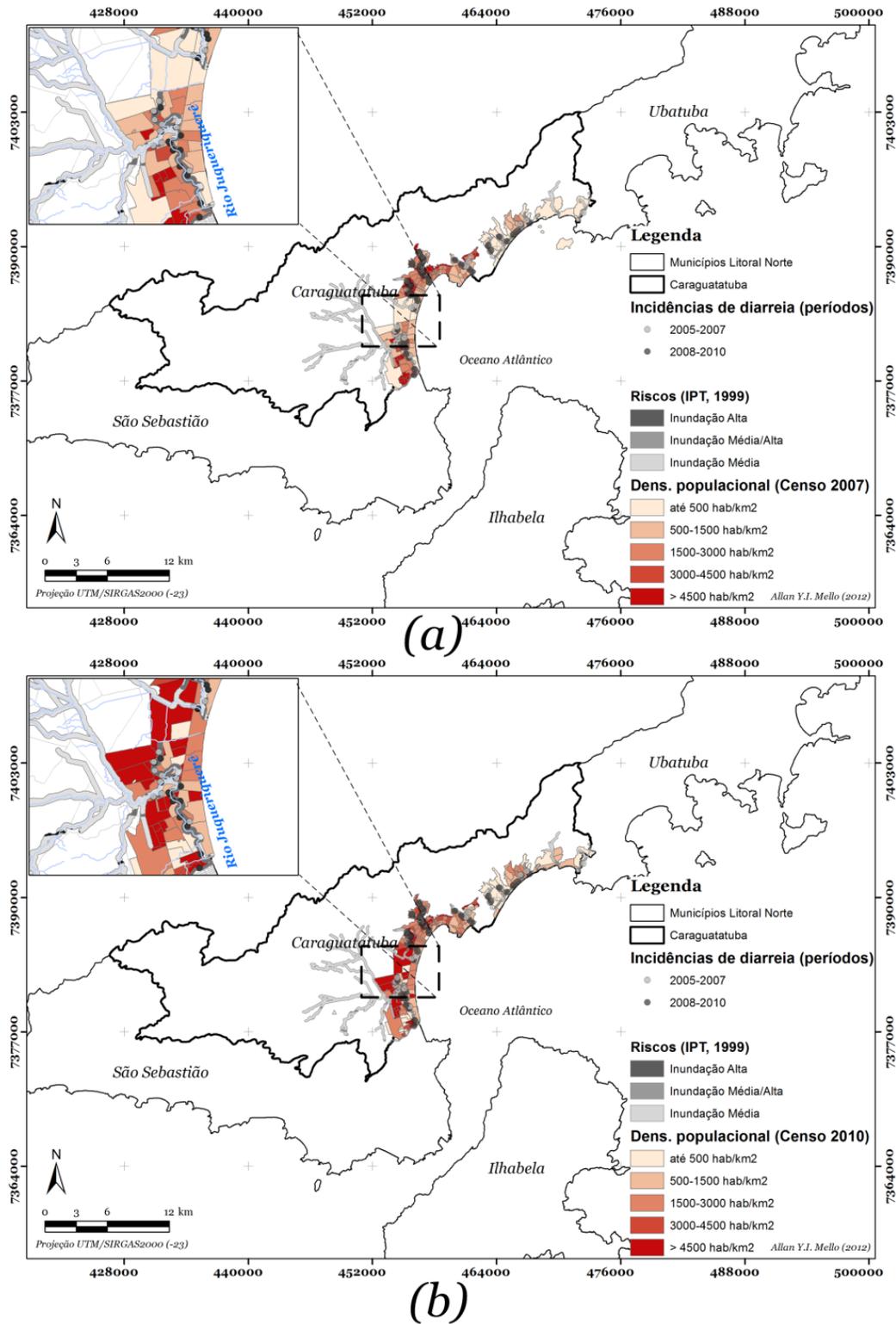


Figura 7. Distribuição da densidade populacional e incidências de diarreias (período 2005-2007 e 2008-2010): (a) Censo 2007 e (b) Censo 2010

A forma de esgotamento sanitário adotado indica a vulnerabilidade da população às diarreias, sobretudo se habitarem áreas de inundação. Fossas sépticas, rudimentares e valas podem ficar sobrecarregadas e extravasar em situações de alagamentos ou enchentes. Em Caraguatatuba, 32,8% dos domicílios (que abrigam 31.456 moradores) utiliza fossa séptica e 8,5% (8.219 moradores) utiliza fossa rudimentar. Cerca de 2% despeja esgotos em valas ou em corpos hídricos (IBGE, 2010). As Figuras 8 e 9 ilustram, respectivamente, a distribuição dos setores censitários em função do número de moradores que possuem fossa séptica e fossa rudimentar como forma de esgotamento sanitário.

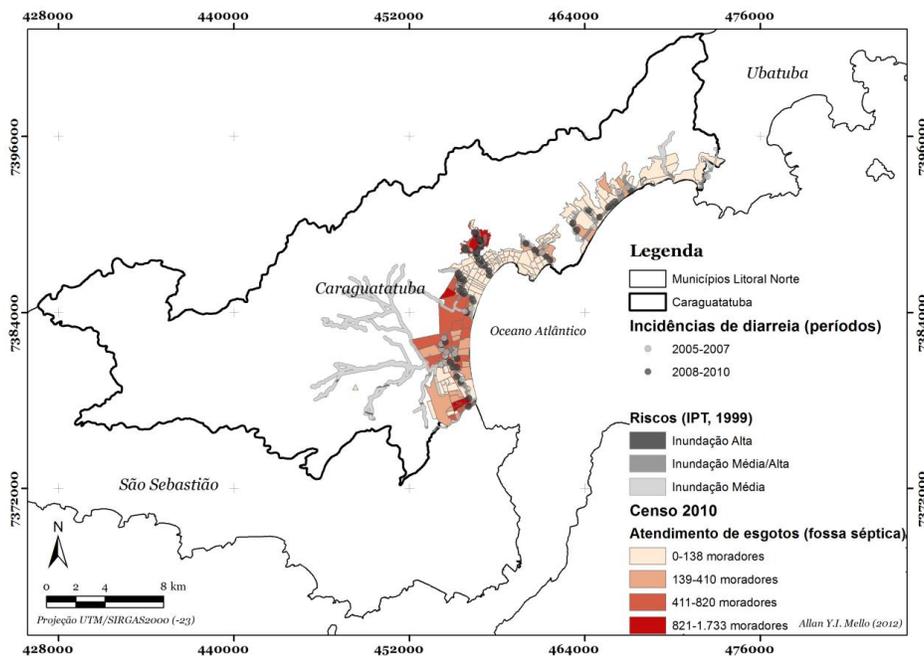


Figura 8. Distribuição de setores censitários em 2010 por moradores com atendimento de esgotamento sanitário via fossa séptica

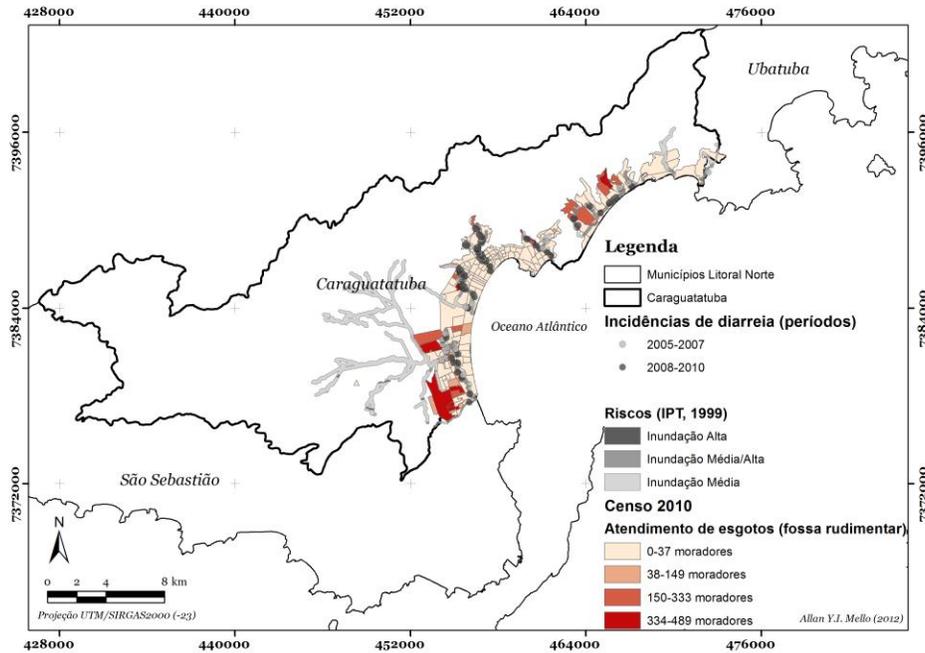


Figura 9. Distribuição de setores censitários em 2010 por com atendimento de esgotamento sanitário via fossa rudimentar.

A distribuição de setores censitários com moradores atendidos por fossas sépticas tem maior concentração no sentido centro-sul de Caraguatatuba, onde se situam os rios Santo Antônio (Centro de Caraguatatuba) e Juqueriquerê (sul de Caraguatatuba) e áreas de riscos associadas à inundação. Já a distribuição de setores censitários com moradores atendidos por fossas rudimentares tem maior concentração no sentido ao sul e ao norte de Caraguatatuba. Essa distribuição deve ser analisada considerando que os setores censitários com menor número de atendimento de esgotamento sanitários por fossas sépticas e rudimentares são aqueles que, de modo geral, tem maior atendimento de esgotos via rede geral (54.086 moradores com atendimento associado à rede geral de esgotos).

Grande parte da população de Caraguatatuba (98,23% dos domicílios e 94.181 moradores) é atendida pelo serviço de abastecimento por água tratada. O consumo de água proveniente de outras fontes (como poços e nascentes) pode facilitar a transmissão de agentes infecciosos causadores de diarreia, sobretudo se estas fontes estiverem associadas a formas precárias de esgotamento sanitário e entrarem em contato com água oriunda de enchentes ou

alagamentos. A distribuição de setores censitários com moradores possuindo maior atendimento de água por poços ou nascentes mostra uma pequena concentração ao norte de Caraguatatuba (Figura 10), não coincidindo com áreas de risco de inundação. Entretanto, isto não torna menos importante o risco representado por este tipo de abastecimento de água nas áreas inundáveis.

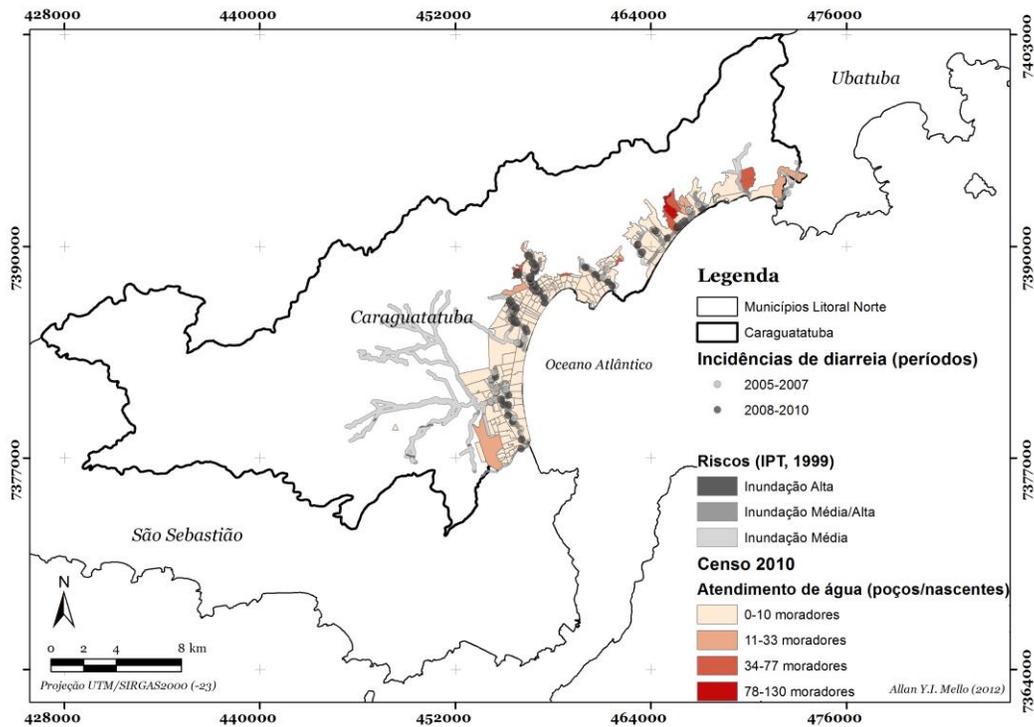


Figura 10. Distribuição de setores censitários em 2010 por moradores com atendimento de água via poços ou nascentes na propriedade

O aumento de registros de diarreias observados em áreas de risco de inundação pode estar majoritariamente associado à inexistência de esgotamento sanitário adequado. Isto reforça a importância de se priorizar instalação de infraestrutura sanitária nestas áreas. De acordo com estudos anteriores, o risco de incidência de diarreia pode ser reduzido em até 36% quando adotadas medidas de esgotamento em áreas não atendidas anteriormente (CAIRNCROSS et al., 2010).

CONCLUSÕES

Embora este trabalho não tenha a pretensão de esgotar a análise sobre os condicionantes da ocorrência e distribuição espacial de diarreia no município de Caraguatatuba, foi possível associar alguns fatores sociodemográficos à incidência observada nas áreas de inundação do município. Os pontos de diarreia em áreas de inundação coincidem com setores censitários mais populosos e com a maior concentração dos moradores que utilizam fossa séptica como principal forma de escoamento do esgoto, indicando que estes fatores podem contribuir para a transmissão de diarreias agudas no local.

Os bairros Caputera, Tinga, Rio do Ouro e Jardim das Gaiotas são mais vulneráveis à incidência de diarreias, e uma situação de enchente pode potencializar o problema. Estes seriam bairros prioritários para a ampliação de serviços de esgotamento sanitário. Enquanto esta necessidade não é concretizada, torna-se importante a exploração de outros fatores que influenciam as tendências observadas nas taxas de diarreia: hábitos ligados à higiene pessoal e manuseio de alimentos, hábitos alimentares, entre outros.

De maneira geral, houve um aumento das taxas de diarreia aguda observadas nos últimos anos em Caraguatatuba (2005 a 2010), sugerindo que o assunto seja tratado com mais atenção por parte do poder público local e pelos pesquisadores envolvidos com o tema. O fato das diarreias não ocuparem o mesmo patamar de preocupações dedicado às demais doenças infecciosas como a dengue e as doenças respiratórias (por serem consideradas “normais”) dificulta a geração de políticas e programas públicos voltados ao seu controle e prevenção. Os riscos adicionais das mudanças ambientais globais podem aumentar a frequência de eventos extremos, sobretudo nas áreas litorâneas, agravando ainda mais o quadro observado de diarreias. Neste cenário, esse trabalho remete a um alerta sobre as diarreias agudas no município, reforçando ações relacionadas com medidas preventivas de sua incidência na população.

Agradecimentos

Os autores agradecem:

A Secretaria de Saúde de Caraguatatuba;

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no âmbito dos projetos (i) *“Urban Growth, Vulnerability and Adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo - Program on Global Climate Change”* e (ii) Mudanças Ambientais Globais, vulnerabilidade, risco e subjetividade: um estudo sobre o Litoral Norte Paulista (processos 2008/58159-7; 2010/20811-5) e das bolsas de doutoramento (processos 2010/0558-6; 2010/18501-8).

REFERÊNCIAS

- AHERN, M.; KOVATZ, S.; WILKINSON, P.; FEW, R. and MATTHIES, F. Global Health impact of floods: epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*, n. 27, p. 36-46, 2005, [DOI: 10.1093/epirev/mxi004].
- AUGUSTO FILHO, O. Cartas de Risco de Escorregamentos: uma proposta metodológica e sua aplicação no município de Ilhabela, SP. São Paulo. 167p. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, 1994.
- BARRETO, L. M.; TEIXEIRA, M. G.; BASTOS, F. I.; XIMENES, R. A. A.; BARATA, R. B.; RODRIGUES, L. C. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. *The Lancet*, publicado online, 9 mai, 2011, [DOI:10.1016/S0140-6736(11)60202-X].
- BENICIO, M. H. A; MONTEIRO, C. A. Tendência secular da doença diarreica na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública*, n. 34(6 Supl.), p.83-90, 2000.
- BRASIL (Ministério da Ciência e Tecnologia). Análise da Vulnerabilidade da população brasileira aos impactos sanitários das mudanças climáticas. Rio de Janeiro (RJ): Relatório Final de projeto de pesquisa Fiocruz; 2007. 96p.
- CAIRNCROSS, S.; HUNT, C.; BOISSON, S.; BOSTOEN, K.; CURTIS, V.; FUNG, I. C.H. and SCHIMIDT, W-P. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *International Journal of Epidemiology*, n. 39, p. i193–i205, 2010, [DOI:10.1093/ije/dyq035].
- CENDRERO, A. et al. Metodologia de elaboracion de mapas de riesgos a escala 1:5 000. In: *GEOLOGIA AMBIENTAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITÓRIO*, 1987. Santander. Comunicaciones... Santander, 1987. v.2, p.843-870.

CONFALONIERI, U. E. C.; MARINHO, D. P. Mudança climática global e saúde: perspectivas para o Brasil. *Multiciência*, Campinas, n. 8, p. 48-64, 2007.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. “Estatísticas Vitais”. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=5>, Acesso em: 20 mar 2009.

GENSER, B.; STRINA, A.; dos Santos, L. A.; TELES, C. A.; PRADO, M. S. P.; CAIRNCROSS, S. and BARRETO, M. L. Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies. *International Journal of Epidemiology*, Oxford, n. 37, p 831–840, 2008, [DOI:10.1093/ije/dyn101].

HASHIZUME, M.; ARMSTRONG, B.; HAJAT, S.; WAGATSUMA, Y.; FARUQUE, A. S. G.; HAYASHI, T.; SACK, D. A. Association between climate variability and hospital visits for non-cholera diarrhoea in Bangladesh: effects and vulnerable groups. *Int. Journal of Epidemiology*, n. 36, p. 1030–1037, 2007. [DOI:10.1093/ije/dym148].

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Relatório Nº 39 878/99. Carta de risco de escorregamentos e inundações de Caraguatatuba, SP. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico – SCTDE, Programa de Assistência Técnica aos Municípios – Patem, 1999.

JOSHI, P.C.; KAUASHAL, S.; ARIBAN, B.S.; KHATTRI, P.; D’Aoust, O.; SINGH, M.M.; MARX, M.; GUHA-SAPIR, D. Recurrent floods and prevalence of diarrhea among under five children: observations from Bahraich district, Uttar Pradesh, India. *Global Health Action*, n. 4, p. 6355, 2011, [DOI: 10.3402/gha.v4i0.6355].

KOVATZ, S, KRISTIE LB, MENNE B. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change. Copenhagen: Health and Global Environmental Change Series. 2003. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/document/e81923.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2009.

OLIVEIRA, T. C. R.; LATORRE, M. R. D. O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. *Rev Saúde Pública*, n. 44(1), p. 102-11, 2010.

KRON, W. Coasts – The riskiest places on Earth. In: *Coastal Engineering*, 2008. Proceedings of the 31st International Conference. Hamburg, Germany, 31 August – 5 September 2008, v.1.

LIU, L; JOHNSON, H. L ; COUSENS, S ; PERIN, J; SCOTT, S; LAWN, J. E; RUDAN, I; CAMPBELL, H; CIBULSKIS, R; LI, M; MATHERS, C; BLACK, R. E. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *The Lancet*, maio, 2012, [DOI:10.1016/S0140- 6736(12)60560-1].

MCGRANAHAN, G.; BALK, D.; ANDERSON, B. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, Vol. 19, n. 1, p. 17-37, 2007.

MAFFRA, C.; MAZZOLA, M. As razões do desastre em território brasileiro. in: SANTOS, R.F (org). *Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?* Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2007, p.10-12.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Vulnerabilidade ambiental - Desastres naturais ou fenômenos induzidos?* Rozely F. dos Santos (Org.). Brasília: MMA, 2007. 192 p.

MORAES, A.C.R. *Contribuições para a gestão da zonas costeira do Brasil: elementos para uma geografia do Litoral Brasileiro.* São Paulo: Annablume, 2007. 232 p.

KONDO, H.; SEO, N.; YASUDA, T.; HASIZUME, M.; KOIDO, Y.; NINOMIYA, N. and YAMAMOTO, Y. Post-flood Epidemics of Infectious Diseases in Mozambique. *Prehospital and Disaster Medicine* v. 17, n. 3. p.126-133, july-sept, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Centro de Vigilância Epidemiológica. *Monitorização das doenças diarreicas agudas – MDDA: Normas e instruções.* 2. Ed. São Paulo, 2008. 60 p.

SÃO PAULO (Estado). *Legislação do Estado de São Paulo.* São Paulo (SP): Decretos Estaduais. Disponível em: www.legislacao.sp.gov.br. Acesso em: 08 abr. 2011.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL (CPLA) - SÃO PAULO (ESTADO). *Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011.* F. E. L. Figueiredo (Org.). São Paulo: SMA/CPLA, 2011. 256 p.

SEIXAS, S.R.C., BARBOSA, R.V.; RENK, M., ASMUS, G. F.;MELLO, A. Y. I. *Mudanças Ambientais Globais e Saúde: uma abordagem preliminar sobre o município de Caraguatubá, Litoral Norte Paulista.* São Carlos (SP): *Teoria & Pesquisa UFSCAR*; v. 19, n. 2, p. 30-59, 2010.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M.; ANDRADE, E. V.; LYRA, G. F. D.; MASCARENHAS, M. S.; ALENCAR, M. R. F.; CASTRO, R. A. L.; FRANÇA, R. F. *Desastres naturais – sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura.* *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 19, n. 4, p. 389-402, out-dez, 2010.

TAN, H.; PING, W.; YANG, T.; LI, S.; LIU, A.; ZHOU, J.; GROVES, J. and SUN, Z. *The Synthetic Evaluation Model for Analysis of Flooding Hazards.* [DOI:10.1093/eurpub/ckl067].

UNICEF - WHO. *Diarrhoea: why children are still dying and what can be done.* Geneva: World Health Organization; 2009. 68p.

VARNES, D.J. et al. *Landslide hazard zonation: a review of principles and practice.* UNESCO. 63p. Paris, 1985.

VICTORA, C. G. *Diarrhea mortality: what can the world learn from Brazil?* *J Pediatr.* 85(1), p. 3-5, 2009.

WADE, T. J.; SANDHU, S. K.; LEVY, D.; LEE, S.; LeCHEVALLIER, M. W.; KATZ, L. And COLFORD JR, J. M. Did a Severe Flood in the Midwest Cause an Increase in the Incidence of Gastrointestinal Symptoms? *Am J Epidemiol*, n. 159, p. 398–405, 2004, [DOI:10.1093/aje/kwh050].