

Estudo de distintos níveis holárquicos para uma região metropolitana por meio da aplicação de Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde

Environmental and health sustainability indicators for the Metropolitan Region of Sao Paulo - an ecosystem approach to study different Holarchical levels

RESUMO

Problemas ambientais e de saúde adquirem caráter, magnitude e imprevisibilidade em grandes metrópoles, havendo pouco entendimento das motricidades desses processos e fraca articulação da unidade metropolitana para com seus componentes, os municípios. Este artigo objetiva estabelecer uma concepção teórica e metodológica para abordagem de um sistema metropolitano, a Região Metropolitana de São Paulo, sob uma perspectiva de sustentabilidade ambiental e de saúde. Para isso, estuda-se a metrópole enquanto sistema holárquico auto-organizável aberto, aplicando-se uma matriz de indicadores de modo a diferenciar como questões socioeconômicas, ambientais e de saúde se distribuem conferindo características singulares aos 39 municípios componentes, compreendidos como hólons. Aplica-se a análise sobre a questão das áreas de mananciais distribuídas de modo desigual em municípios periféricos, os quais possuem condições precárias de pressão por ocupação, indicadores de inclusão social e de saúde. Os resultados obtidos permitem inferir que a sustentabilidade necessita ser analisada a partir de outras centralidades que se constituem em uma região metropolitana, como na questão do provimento de serviços ambientais como a água, superando a expressão de determinados municípios concentradores de população e renda. Esta concepção pode ser considerada como relevante motivação à retomada da gestão metropolitana com foco na sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: metrópoles, indicadores de sustentabilidade, saúde ambiental.

ABSTRACT

Environmental and health problems acquire character, magnitude and unpredictability in large cities, with little understanding of these processes and their driving forces and weak articulation within a metropolitan area and its components, the municipalities. This paper aims at establishing theoretical and methodological basis to approach a metropolitan system, the São Paulo Metropolitan Region, by means of sustainability in terms of environment and health. The metropolis was studied as a self-organizing holarchic open system by an indicator matrix analysis showing how socioeconomic, environmental and health characteristics are distributed, conferring singular characteristics to the 39 component municipalities which are understood as holons. Exploring watershed protection areas, those are unequally distributed in peripherals municipalities in which are found worse conditions in terms of pressure for occupation and social and health indicators. The results obtained allows to infer that the sustainability must be analyzed from other centralities in a metropolitan region, like in the situation of providing environmental services as water, overcoming the burden of certain municipalities because of their population or income. This conception must be considered as relevant motivation for recovering the metropolitan management with focus on sustainability.

KEYWORDS: metropolis, sustainability indicators, environmental health.

Leandro Luiz Giatti

Doutor em Saúde Pública –
FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil
lgiatti@usp.br

Carlos Machado de Freitas

Doutor em Saúde Pública -
ENSP/FIOCRUZ

São Paulo, SP, Brasil

Paulo Roberto do Nascimento

Doutor em Saúde Pública -
FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Rubens Landin

Mestrando em Saúde Pública
– FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Juliane Gavioli

Mestranda em Saúde Pública
– FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Silvana Audrá Cutolo

Doutora em Saúde Pública -
FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Natasha Ceretti Maria

Mestranda em Saúde Pública
– FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Amanda Silveira Carbone

Mestranda em Saúde Pública
– FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

Renata Ferraz de Toledo

Doutora em Saúde Pública -
FSP/USP

São Paulo, SP, Brasil

INTRODUÇÃO

Para a concepção de sustentabilidade, a saúde humana não pode ser tratada como dissociada do bem-estar, das mudanças socioambientais e dos impactos nos ecossistemas¹. Assim, considera-se que efeitos sobre a saúde podem resultar de múltiplas interações ao final de longas e complexas redes de eventos e situações combinadas em diferentes escalas espaciais e temporais, compreendendo desde mudanças ambientais que alteram a distribuição e comportamento de doenças, vetores e hospedeiros até amplas mudanças socioambientais (MEA, 2005).

A isso, adiciona-se complexidade em situações de sinergia entre fatores como poluição atmosférica oriunda de veículos ou de queimadas, exposição a elementos tóxicos ou radiações, ilhas de calor urbano, riscos de desastres tecnológicos, hábitos sedentários em ambientes urbanos, vulnerabilidade social, etc. E ainda, situações onde exposições prolongadas podem ser mascaradas em longo prazo por outras causas, dificultando a identificação e real interpretação da importância do ambiente para a saúde (RAVETZ, 2004). Além disso, determinadas falhas no entendimento e nas ações perante fatos emergentes, como acidentes químicos, riscos tecnológicos, desastres e epidemias, podem gerar sérias consequências ampliadas e abalos no controle e na governança (DE MARCHI e RAVETZ, 1999).

Isso implica que problemas socioambientais requerem abordagens interdisciplinares e ações intersetoriais, com a

1 Neste trabalho consideram-se os ecossistemas como uma ampla categoria, que vem a incluir os ambientes construídos com suas complexas dinâmicas, também constando como sistemas abertos e auto-organizáveis

superação de modelos reducionistas sustentados em uma lógica predominante de causalidade, avançando além do clássico modelo de intervenção apenas sobre riscos conhecidos e comprovados (AUGUSTO, 2004). Assim, o elevado nível de incertezas nesse campo leva a demandar da ciência e da gestão a prática da precaução (FREITAS e PORTO, 2006), capaz de reconhecer a importância e ao menos antecipar e orientar planos de ação frente a ocorrências inesperadas, para as quais prevalecem elevadas apostas em termos de magnitude de consequências, controvérsias em valores e demandas por ações urgentes, emergenciais (RAVETZ, 2004).

Para estabelecer uma lógica precaucionária entende-se como primordial criar meios para que ocorra efetiva aproximação entre academia, gestores e sociedade – inclusive os sujeitos passíveis de serem afetados –, para que seja possível transcender a produção do conhecimento para além do meio circunscrito dos especialistas acadêmicos (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997). Para RAVETZ (2004), esse processo de constituição de uma ciência pós-normal pode ser considerado como uma extensão da democracia, apropriado a nossa era e aos dilemas atuais, além de ser necessário para lidar com as incertezas.

Em atendimento a essas premissas e, de modo a instrumentalizar a pesquisa com intervenções e participação de distintos atores, considera-se relevante a Abordagem Ecológica em Saúde, com expressão nos EUA e no Canadá sob a denominação de Ecohealth, que consiste de uma proposta de pesquisa capaz de envolver de modo participativo pesquisadores, sujeitos da pesquisa, representantes

governamentais e outros atores sociais de relevância (LEBEL, 2003)². Para operacionalizar o processo de síntese de condições e tendências, em termos de situação de saúde e problemas ambientais desde sua gênese, em consequência de motricidade socioeconômica e política, a aplicação de indicadores de sustentabilidade vem contribuindo substancialmente permitindo o diálogo entre academia, sociedade e gestores, nesse sentido, sendo muito relevante e possível direcionar a saúde humana como foco do debate da sustentabilidade (CORVALÁN e col., 2000; ROMEIRO, 2012; BELLEN, 2005).

Contudo, a aplicação de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde encontra um grande desafio mediante a retomada mundial do processo de governança das metrópoles, tema que foi ofuscado nas últimas duas décadas em favor do urbanismo que esteve em foco no período antecedente (KLINK, 2010). Este desafio se estabelece de modo marcante diante do esvaziamento político dos espaços metropolitanos e a consequente falta de articulação entre municípios componentes e planos setoriais insuficientes para apreender a complexidade e dimensão dos problemas metropolitanos (MARICATO, 2011; LEFÉVRE, 2009).

Desse modo, entende-se que os indicadores de sustentabilidade podem ter papel muito relevante, pois permitem identificar e sintetizar a natureza

2 Sobre Abordagem Ecológica em Saúde ver Cadernos de Saúde Pública: V.17 (supl.), de 2001; e V.25 (supl.1), de 2009. Um debate realizado em 2008 no Brasil sobre o tema (FREITAS e col., 2009) ressalta o desafio de se ampliar essa proposta para realizar pesquisas e intervenções para o nível de cidades-região, sendo isso recomendável para a busca de sustentabilidade ambiental e de saúde tanto em dinâmicas internas como para suas respectivas áreas de influência.

sistêmica dos problemas ambientais e de saúde em contextos metropolitanos, sendo, portanto, um meio de subsidiar e promover processos políticos e de gestão destes territórios. Assim, considera-se primordial a realização de estudos sobre as condições e tendências reinantes em municípios componentes e na metrópole, no sentido de compreender os distintos níveis organizacionais e a forma diferenciada como determinados processos de alterações dos ecossistemas e de seus serviços podem interferir na situação de saúde e na sustentabilidade dentro dos territórios metropolitanos.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é estabelecer uma concepção teórica e metodológica de aplicação de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde capaz de contribuir com a abordagem de um sistema metropolitano, no caso a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), sob sua organização em distintos níveis, enquanto hólons, tendo como foco uma questão de saúde ambiental. Não sendo o propósito avançar profundamente em processo descritivo, realiza-se neste texto aplicação de matriz de indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde em torno da questão dos mananciais e dos recursos hídricos na metrópole estudada.

Concepção teórica e abordagem metodológica

No processo de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade alguns esforços vêm adquirindo destaque, por exemplo, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio em escala global (MEA, 2005). E para a escala de países e grandes cidades, vem sendo desenvolvida a metodologia disseminada pelo Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (PNUMA), denominada GEO – Global Environment Outlook, como no caso do GEO-Brasil, publicado em 2002,

ou GEO-Cidades, tendo como exemplo o GEO Cidade de São Paulo (2004).

A metodologia GEO se baseia em uma lógica de análise de Pressão – Estado – Impacto – Resposta (PEIR), desenvolvida a partir de esforços da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD). Paralelamente, o setor saúde elabora uma proposta de matriz de indicadores para a saúde ambiental (KJELLSTRÖM e CORVALÁN, 1995) que foi desenvolvida conjuntamente pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Organização Mundial da Saúde (OMS) e Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA).

Esta matriz denominada FPSEEA estabelece um fluxo de demandas e pressões por recursos naturais e alterações nos ecossistemas, de modo a produzir um amplo olhar para as cadeias de causas e consequências que interferem no ambiente e na saúde e bem estar dos humanos. Suas múltiplas dimensões permitem analisar desde as forças motrizes (F) às pressões (P) que interferem no estado/situação do ambiente (S), modulando as exposições (E) dos humanos a doenças, que constam como os efeitos finais (E) na análise desta cadeia. Sob esse olhar, distintas formas de ação (A) são passíveis de execução em diferentes níveis, constatando-se que além de uma visão sistêmica sobre os problemas de saúde e ambiente são também possíveis variadas alternativas de controle e prevenção (CORVALÁN e col., 2000).

Compreende-se que esta amplitude de análise torna-se conveniente no sentido de descrever condições e tendências, inclusive em termos de vulnerabilidade, permitindo subsidiar a difusão de saberes relevantes ao estabelecimento de uma lógica precaucionária em processo dialético com gestores.

Em termos de aplicação da matriz FPSEEA, salienta-se o esforço do Ministério da Saúde a partir de 2006 com a produção de um folder contendo indicadores de saúde ambiental para os estados brasileiros (MS, 2006; MS, 2007; MS, 2008) e o de FREITAS e GIATTI (2009) sobre os estados da Amazônia Legal, em que se constitui uma alternativa para a superação das lacunas quanto a indicadores ambientais com a composição de “algo similar a uma foto de uma região que é o resultado da colagem de diferentes partes de outras fotos da mesma região tiradas em momentos distintos” (p.1262).

No que diz respeito ao modelo descritivo para distintos níveis organizacionais, adotamos a proposta de sistemas holárquicos abertos auto-organizáveis, que são úteis para caracterizar tanto sistemas ecológicos como também humanos. Suas unidades são os hólons, que caracterizam ao mesmo tempo um todo e uma parte de algo maior (KAY e col., 1999; WALTNER-TOEWS, 2001). Nessa analogia interpretam-se os 39 municípios da RMSP como hólons, únicos e em um mesmo nível, compondo um hólón em nível hierárquico superior, a metrópole.

Dada esta configuração, são passíveis inúmeros relacionamentos com causalidade mútua ou mesmo individual, guiando interações recíprocas em distintas direções entre um hólón e outro contíguo, ou mesmo em diferentes escalas. Nesse sentido, consideramos que para a descrição dos sistemas holárquicos auto-organizáveis abertos, no caso municípios componentes e metrópole, são necessárias: a descrição do desenvolvimento da estrutura de funcionamento do sistema e ações; a identificação de atores envolvidos; a indicação de decisões para instituições de interesse para intervenção; além do desenho de estrutura humana e ecológica e circunstâncias para encorajar e promover futuros mais desejados (KAY e col., 1999).

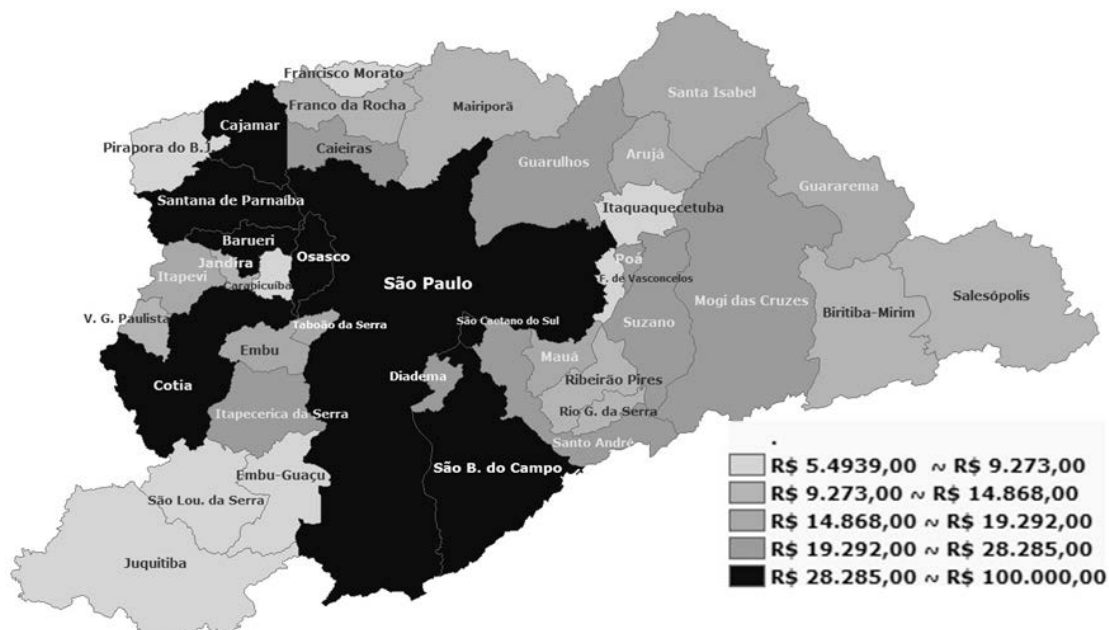


Figura 1 – Municípios da RMSP por PIB *per capita* em 2009
 Fonte: Elaborado pelos autores com dados da Fundação SEADE (2012a)

Neste ensaio, em que se pretende avançar em uma concepção metodológica, toma-se como aplicação do modelo o requisito descritivo para desenvolvimento da estrutura e de funcionamento do sistema metropolitano da RMSP em torno da questão ambiental dos recursos hídricos, especialmente quanto às áreas de proteção de mananciais e a demanda de água por parte da população. Considerando as áreas de mananciais como importante componente dos sistemas de suporte à vida, pela propriedade de oferecer o serviço ambiental de abastecimento de água, procede-se neste texto a análise ampliada da questão ambiental, incorporando aspectos socioeconômicos e de saúde – na aplicação da matriz FPSEEA – que podem ter uma interrelação com a qualidade ambiental, mas também com os sistemas políticos e institucionais de respostas, por exemplo. Neste contexto, grandes assimetrias dentre os municípios componentes são passíveis de configuração.

A questão dos recursos hídricos e das áreas de proteção de mananciais na estrutura holárquica da metrópole

A Região Metropolitana de São Paulo corresponde ao aglomerado de 39 municípios, abrigando cerca de 19,6 milhões de habitantes (IBGE, 2010) distribuídos em 7,9 mil km², resultando na maior concentração populacional brasileira (EMPLASA, 2011). O seu Produto Interno Bruto (PIB) atingiu, em 2009, o valor de R\$ 613,1 bilhões, correspondendo a 18,9% do PIB nacional (PARLAMENTO METROPOLITANO, 2012), caracterizando-se como importante centro financeiro nacional e internacional, polo de prestação de serviços nas áreas de turismo, lazer, finanças, saúde, educação e atividades industriais (EMPLASA, 2011).

Como outros grandes centros urbanos brasileiros, sofreu dramático crescimento desde a década de 1950, caracterizado por amplo processo de periferização, especialmente da pobreza,

materializando um tecido urbano amplamente desigual em termos espaciais, em que a oferta de serviços públicos essenciais não acompanhou a velocidade de expansão da metrópole e das necessidades de sua população (SANTOS, 2009). Por sua vez, essa periferização vem sistematicamente ocorrendo nos municípios de maior importância na proteção de mananciais (SILVA e PORTO, 2003). Do mesmo modo como a metrópole apresenta amplas desigualdades sociais, também os problemas ambientais, ou mesmo os serviços ambientais essenciais para suporte à vida, seguem distintas formas de distribuição, caracterizando peculiares situações de injustiças socioambientais. As divisões administrativas municipais, por sua vez, não reconhecem necessariamente a espacialização das características dos ecossistemas no território (STEINER, 2004) e isso permite identificar a importância de uma análise sistêmica do conjunto metropolitano e dos papéis e forças dos distintos municípios quanto às pressões inerentes aos serviços dos ecossistemas, como no caso dos recursos hídricos.

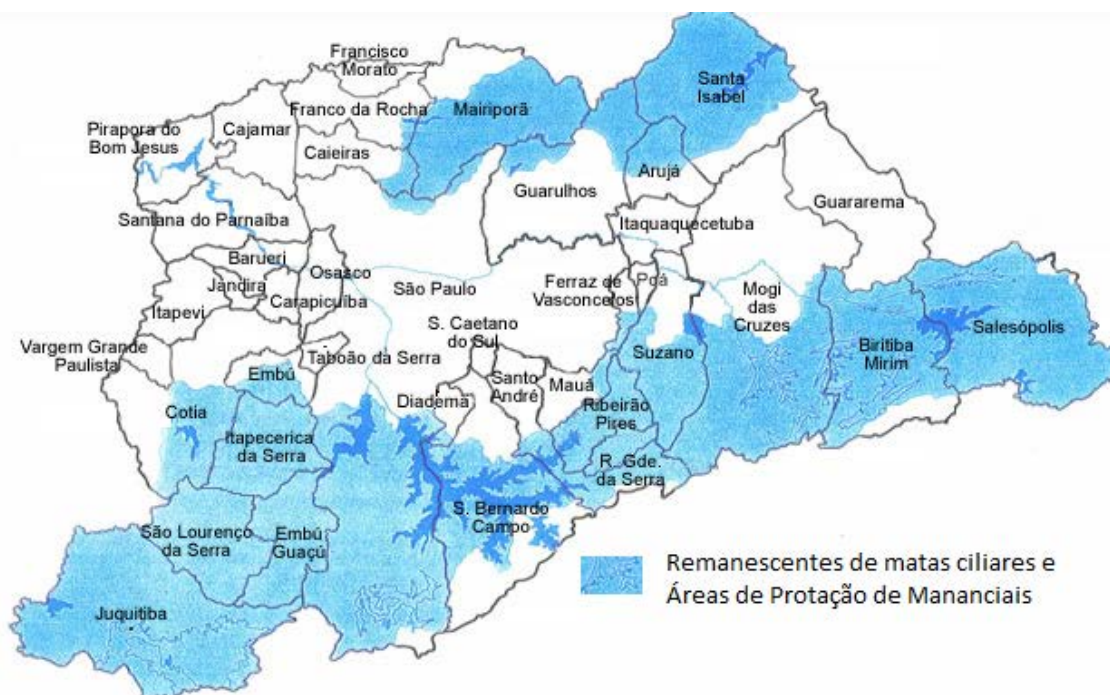


Figura 2- Áreas de Mananciais da Região Metropolitana do Estado de São Paulo

Fonte: SÃO PAULO, 2011.

Verificando o processo de crescimento econômico como elemento chave da motricidade do sistema metropolitano, apresenta-se a Figura 1, mapa temático ilustrando a centralidade espacial do indicador PIB *per capita* em torno do município sede da metrópole, São Paulo, e municípios com os mais diferenciados valores para este indicador em sua proximidade. Ressalta-se a escolha deste indicador por representar a distribuição da riqueza de modo proporcional à população existente nos municípios, não sendo, evidentemente, um indicador da distribuição da renda nas referidas unidades espaciais.

No que se refere às áreas de mananciais, a Figura 2 mostra a distribuição dessas áreas nos municípios da RMSP. A partir da comparação entre as figuras 1 e 2, propõe-se uma comparação visual que permite identificar como difere a distribuição dos maiores valores de PIB *per capita* da ocorrência de representativas áreas de mananciais nos municípios, ou seja, de uma forma geral os municípios com

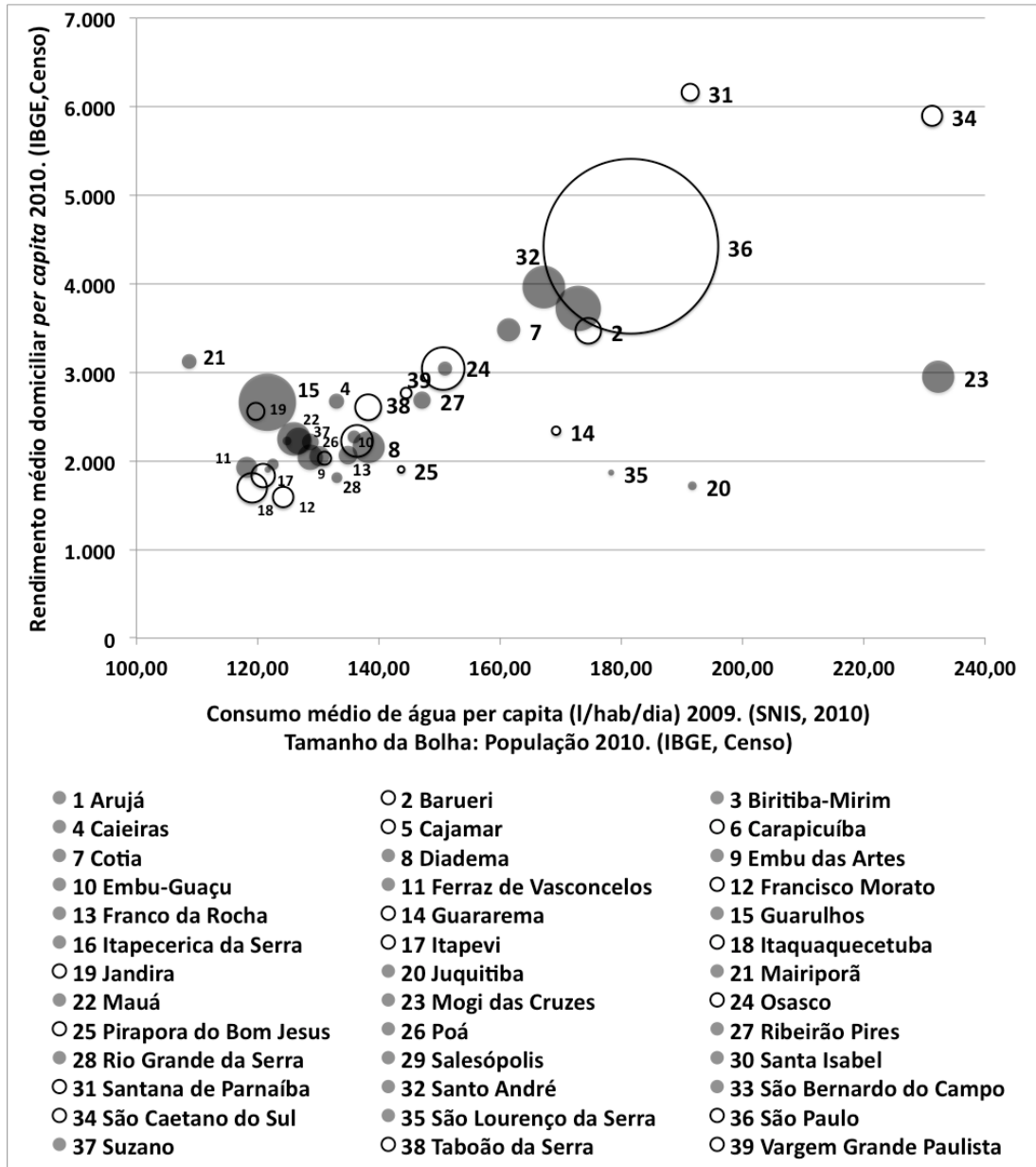
maiores valores de PIB *per capita* apresentam pouca ou nenhuma porção de seu território em áreas de proteção aos mananciais. Evidentemente, essa não é uma condição de exclusividade, pois, por exemplo, os municípios de São Bernardo do Campo e Cotia possuem significativas parcelas de área de proteção de mananciais, porém, apresentam-se na categoria de PIB *per capita* mais elevado. O município de São Paulo coincidentemente pode se inserir nesta condição, porém considera-se o mesmo como um caso à parte, tendo em vista sua centralidade do sistema metropolitano, além disso, as grandezas de sua riqueza e população (aproximadamente 11 milhões de habitantes) destoam esta unidade em comparação aos demais componentes da metrópole.

Para aprofundamento desta análise, propõe-se explorar a relação de um indicador de renda domiciliar, com a demanda per capita por água, conforme apresentado na Tabela 1. Assim, observa-se que há linearidade entre a elevação do valor médio do rendimento mensal

domiciliar *per capita* e a demanda *per capita* por água de abastecimento público nos municípios da RMSP. Assinala-se que a elevação deste indicador econômico denota melhor a questão de justiça ou injustiça social, diferentemente do emprego do PIB *per capita*. Dessa forma, pode-se inferir quanto ao processo de inclusão econômica da sociedade e elevação do consumo de água *per capita*. Tendo em vista a atual conjuntura brasileira de desenvolvimento econômico e migração de grandes parcelas populacionais elevando-se em suas posições dentre classes econômicas, torna-se preocupante, portanto, o possível reflexo deste processo exacerbando as pressões sobre os ecossistemas inerentes à elevação da demanda por água para abastecimento público.

Cabe ressaltar que a bacia hidrográfica do Alto Tietê abriga praticamente toda a RMSP e que suas áreas de proteção de mananciais compõem 54% do território (4.356 dos 8.051 km²) e 73% da área de drenagem da Bacia,

Tabela 1 - Distribuição do rendimento médio domiciliar *per capita* (2010) e da demanda *per capita* por água (2009) com representação da população (2010) nos municípios da RMSP



Fonte: Elaborado pelos autores

Nota: Municípios com parte significativa de território em áreas de mananciais são apresentados em bolhas na cor cinza caracterizando os mesmos como provedores de serviço ambiental água. Excetua-se dessa condição o município de São Paulo, pois apesar de possuir área de proteção de mananciais sua população é muito grande incidindo em demanda muito superior à capacidade de provimento do recurso água.

instituída enquanto unidade de gestão de recursos hídricos por meio da Lei Estadual nº 1.172/76, que também estabelece as normas e critérios de uso do solo e demais condições de ocupação compatíveis com a sua vocação ambiental.

É importante analisar a questão da baixa disponibilidade

hídrica na bacia do Alto Tietê frente às significativas demandas metropolitanas, por inúmeros conflitos reais de uso e, ainda, por estar localizada em área com déficit hídrico, conforme apresentado no Relatório de Avaliação Ambiental do Programa Mananciais da Secretaria de Saneamento e Energia (SSE,

2009). Essa limitação quantitativa se deve à sua localização no trecho de montante da bacia do rio Tietê, com direcionamento para a região oeste-interior do Estado de São Paulo, em sentido oposto à vertente marítima. Para o suprimento do déficit da produção hídrica do Alto Tietê, são importados 31 m³/s das águas do

complexo formado pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 1 m³/s da bacia da Baixada Santista e 0,5 m³/s da bacia do Litoral, que alimentam, respectivamente, os sistemas produtores de água metropolitanos Cantareira, Guarapiranga e Rio Claro. Essas reversões representam 48% da capacidade nominal dos oito sistemas produtores integrados (Alto e Baixo Cotia, Cantareira, Guarapiranga/Billings, Rio Claro, Rio Grande/Billings, Alto Tietê e Ribeirão da Estiva), que abastecem 99% da população residente na Bacia, além de 15% da demanda industrial, a qual complementa suas necessidades mediante fontes próprias, essencialmente com águas subterrâneas (SSE, 2009).

Segundo a Agência Nacional de Águas, vinte municípios da RMSP necessitarão de adoção de novos mananciais para atender suas respectivas demandas já em 2015. Entre eles, destacam-se nove municípios que não possuem área de proteção de manancial e, portanto, já exercem pressão sobre os demais, quais sejam: Cajamar, Jandira, Itapevi, São Caetano do Sul, Taboão da Serra, Carapicuíba, Barueri, Guarulhos e São Paulo (ANA, 2010).

Também se observa situações discrepantes na Tabela 1, como do município de Mairiporã (21), que possui grande parte de seu território em área de proteção de mananciais, rendimento domiciliar mediano, mas apresenta baixo consumo *per capita* de água. Em outro extremo, temos São Caetano do Sul (34), com destaque na elevação conjunta em termos de rendimento domiciliar e de consumo de água *per capita*, porém sem dispor de área de proteção aos mananciais.

A superioridade da população do município de São Paulo (maior bolha - 36) se combina com sua posição de destaque na associação de elevação de rendimento domiciliar e demanda *per capita* por água, posicionando-a

no extremo do conjunto em que se visualiza a linearidade do indicador. Essa condição permite colocar em questão um elemento chave para a sustentabilidade do sistema metropolitano: a elevação do padrão de rendimento opera de modo a ampliar a demanda por água para além do que seria esperado com o processo de crescimento populacional. Além disso, o histórico de escassez hídrica apresenta um quadro crítico de constantes crises, sobretudo diante da perspectiva otimista de desenvolvimento econômico e inclusão social que ocorre em nível nacional.

O extremo quanto a essa condição pode ser São Caetano do Sul, município com o maior Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil em 2000, que faz refletir: se de um lado, evidentemente, almeja-se a elevação da renda e inclusão social, de outro, certamente não é sustentável que em todos os municípios ocorra a proporcional elevação do consumo *per capita* de água.

Explorando ainda mais desigualdades dentro da proposta de análise deste texto, deve-se observar que além das diferenças entre distribuições e centralidades de indicadores socioeconômicos ou ambientais, como no caso dos serviços ambientais, também os indicadores de saúde podem trazer modelos de dispersão ainda mais peculiares. Certamente, a situação de saúde, em parte expressa por meio de indicadores, é decorrente de amplas cadeias de fatores determinantes, como de natureza socioeconômica, ambiental, política, institucional, etc. E também, por sua vez, são elementos importantíssimos para a discussão dos reflexos das injustiças socioambientais sobre os grupos populacionais.

Tomando, por exemplo, a taxa de mortalidade infantil, um indicador consagrado de saúde e de grande aplicabilidade para questões municipais, inclusive para

diferenciar essas unidades em contextos metropolitanos, tem-se algumas observações entre as situações anteriormente tratadas e a taxa de mortalidade infantil em menores de 1 ano. No ano de 2010, essa taxa para a RMSP foi de 11,8 óbitos por 1.000 nascidos vivos. Quanto às piores posições para esse indicador, tem-se: Pirapora do Bom Jesus (39,0); Mauá (17,4); Rio Grande da Serra (15,9); Biritiba-Mirim (15,7); Ferraz de Vasconcelos (14,8) e Ribeirão Pires (14,6). Dentre estes seis municípios, apenas Pirapora do Bom Jesus não compõe o grupo de possuidores de áreas de proteção de Mananciais (FUNDAÇÃO SEADE, 2012b).

Na realidade, o principal elemento deste breve estudo das condições de municípios e da RMSP permite inferir quanto a alguns tipos de assimetrias que se estabelecem dentre as dimensões de análise que possam ser socioeconômicas (forças motrizes), ambientais (situação) e de saúde (efeito), retomando o sentido da aplicação de matriz de indicadores. Como exemplo, têm-se: a concentração de riqueza e de oferta de oportunidades, mas com contingenciamento da inclusão e da moradia nas áreas mais centrais – como no próprio município de São Paulo; a concentração de elevadas demandas *per capita* e total por recursos hídricos, frequentemente associadas à riqueza, no que diz respeito à distribuição da renda; a permanência de grupos populacionais menos favorecidos em municípios periféricos, estes que, por sua vez, assumem um papel primordial na oferta de serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais, não somente o provimento de água.

CONCLUSÃO

A identificação das desigualdades entre municípios componentes de uma metrópole, como a RMSP, deve ser ampliada em termos disciplinares e setoriais. Desse modo, não apenas a

centralidade metropolitana com base em indicadores socioeconômicos deve ser evidenciada, sendo importante inserir na análise outras dimensões de indicadores, como os de saúde e os ambientais utilizados no caso do serviço ambiental água aplicado neste texto. Assim, as assimetrias identificadas podem contribuir para o entendimento mais profundo dos municípios em termos de novas possibilidades para descrever sua importância dentro de um sistema metropolitano, tanto no sentido de discutir e planejar em torno da sustentabilidade, como também para empreender uma melhor gestão com foco na equidade, dadas as injustiças socioambientais inerentes.

No enfoque da sustentabilidade, a linearidade da relação da elevação de renda domiciliar com o aumento da demanda *per capita* por água exemplificam, além das crises possíveis dentro de um contexto nacional de inclusão social, quanto à necessidade de uma visão integrada sobre a metrópole, pois justamente o quadro de insustentabilidade ambiental da escassez do recurso também sobreleva a importância dos municípios provedores de serviços ambientais a um status de maior relevância.

A propósito, uma propriedade sistêmica a se explorar quanto a isso é que em sistemas holárquicos auto-organizáveis abertos há a propriedade de hierarquia livre (KAY e col., 1999). Ou seja, os fenômenos determinantes da sustentabilidade ou mesmo de crises, inclusive de cenários emergentes ou rupturas nos sistemas socioambientais, podem não prover exclusivamente, por exemplo, do município com a maior centralidade populacional e econômica. Ilustrando, no caso de algum desastre ambiental em determinado município periférico detentor de área de mananciais, isto poderia comprometer seriamente o abastecimento de água, gerando

uma profunda crise em todo o sistema metropolitano.

Esse tipo de análise torna-se recomendável para outras situações socioambientais nas metrópoles, em que se recomenda compreender os ecossistemas com sua propriedade de suporte à vida. Retomando o enfoque na RMSP, esta se constitui em território com inúmeros problemas que frequentemente se sobrepõem, associando situações sociais e ambientais que lhe conferem características enquanto seu perfil de aglomerado com mais de 20 milhões de habitantes, possuindo sérios problemas de poluição (ar, solo, água, etc.) e também com amplas desigualdades sociais e de saúde. Neste estudo, dá-se enfoque a uma proposta de analisar características marcantes deste território – no caso, com aspectos inerentes aos recursos hídricos – mas que adquirem diferentes configurações entre seus municípios componentes – hólons – e padrões diferenciados de distribuição espacial dentre cada uma das dimensões a serem analisadas, que sejam as forças motrizes, pressões e situações ambientais, ou os efeitos à saúde.

Importante ressaltar que o estabelecimento de indicadores não deve passar ao largo da necessidade crescentemente percebida de constituição de ferramentas de pactuação entre setores distintos da sociedade, que reúnam o objetivo comum de promover qualidade de vida e melhoria do estado de saúde da população. Nesse sentido, são tomadas as recomendações da Declaração do Rio, produto final da Conferência Mundial sobre Determinantes Sociais de Saúde, promovida pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011), que recomenda o estabelecimento de indicadores e metas capazes de promover o monitoramento das melhorias alcançadas em termos de condições de vida e redução de iniquidades, com dados desagregáveis a territórios locais e

grupos vulneráveis, bem como, que permitam a cobrança das responsabilidades pactuadas mediante mecanismos de retroalimentação, no que diz respeito à gestão intersetorial necessária. Esse processo de diagnóstico, planejamento, ações e retroalimentação, dentro do escopo de complexos quadros socioambientais metropolitanos, pode ser entendido como uma oportunidade de aplicação dos pressupostos de uma Abordagem Ecológica em Saúde, na qualidade propositiva para o enfrentamento do notório esvaziamento político e de planejamento para as regiões metropolitanas.

REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional das Águas. ATLAS Brasil: Abastecimento urbano de água. Programa Nacional, Volume 1; Resultado por Estado, Volume 2. Brasília: ANA, 2010. (CD-Rom).
- AUGUSTO, L. G. S. **Saúde e ambiente**. In: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde no Brasil: Contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa. Brasília: Ministério da Saúde. p. 221-254. 2004.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade** – Uma análise comparativa. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV Editora. 2005.
- CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.; KJELLSTRÖM, T. **The need for information: environmental health indicators**. In: CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.; ZIELHUIS, G. (eds). Linkage methods for environment and health analysis – General guidelines. Geneva: United Nations Environmental Programme, United States Environmental Protection Agency, Office of Global and Integrated Environmental Health of the World Health Organization. p. 25-55. 2000.

- DE MARCHI, B.; RAVETZ, J. R. 1999. Risk Management and Governance: a Post-Normal Science Approach. **Futures**. Rotterdam. v. 31, n. 7, p. 743-757. set. 1999.
- EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA. **Por Dentro da Região Metropolitana de São Paulo**. 2011. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/index.asp>. Acesso em: 17 out. 2011.
- FREITAS, C. M. (org). **Enfoques ecossistêmicos em saúde – Perspectivas para sua adoção no Brasil e em países da América Latina**. Série Saúde Ambiental, Nº 2. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde / Organização Mundial da Saúde / Ministério da Saúde / Fundação Oswaldo Cruz. 2009. Disponível em : http://new.paho.org/bra/index.php?option=com_content&task=view&id=618&Itemid=457).
- FREITAS, C. M.; GIATTI, L. L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro. v. 25, n. 6, p. 1251-66. jun. 2009.
- FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2006.
- FUNDAÇÃO SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados. Informações dos Municípios Paulistas. 2012a. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=consulta&action=var_list&tab=s=1&aba=tabela3&redir=&busca=Taxa+de+Crescimento+da+Popula%E7%E3o. Acesso em: 31 aug. 2012.
- FUNDAÇÃO SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados. Mortalidade infantil. 2012b. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/tabelas/2010/pdf/tabela02_2010.pdf. Acesso em 26 out. 2012.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência Pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 219-230. out. 1997.
- GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano / SVMA, IPT – São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Brasília: PNUMA. 2004. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico e Contagem da População**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/2010sp.asp> . Acesso em: 12 out. 2011.
- KAY, J. J.; REGIER, H.A.; BOYLE, M.; FRANCIS, G. An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**. v.31, n. 7, p. 721-742. set. 1999.
- KJELLSTRÖM, T.; CORVALÁN, C. Framework for the development of environmental health indicators. **World Health Statistics Quarterly**. Geneva. v. 48, n. 2, p. 144-154. 1995.
- KLINK, J. A reestruturação produtivo-territorial e a emergência de uma nova agenda metropolitana: o panorama internacional e as perspectivas para o caso brasileiro. In: KLINK, J. (org.). **Governança das metrópoles: conceitos, experiências e perspectivas**. São Paulo: Annablume. p. 7-17. 2010
- LEBEL, J. **Health – an ecosystem approach**. Ottawa: International Development Research Centre. 2003.
- LEFÉVRE, C. Governar as metrópoles: questões, desafios e limitações para a constituição de novos territórios políticos. **Cadernos Metrópole**. São Paulo. v.11, n. 22, p. 299-317. 2004.
- MARICATO, E. Metrôpoles desgovernadas. **Estudos Avançados**. São Paulo. v. 25, n. 71, p. 7-22. 2011. MEA - Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem and human well-being – synthesis. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/>. Acesso em: 14 de out. 2012.
- MS - Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados** Brasília: Ministério da Saúde . v.1, n.1. 2006.
- MS - Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados**. Brasília: Ministério da Saúde. v.2, n.2. 2007.
- MS - Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados**. Brasília: Ministério da Saúde. v.3. n.3. 2008.
- PARLAMENTO METROPOLITANO. Boletim Metropolitano de Conjuntura Social e Econômica. Consultoria Técnica de Economia e Orçamento - CMSP. Disponível em: <http://www2.camara.sp.gov.br/CTE O/Boletim-RMSP08-jan12.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2012.
- RAVETZ, J. The post-normal science of precaution. **Futures**. Rotterdam. v. 36, n. 3. p. 347-357.abr. 2004.
- ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômica-ecológica. **Estudos Avançados**. São Paulo. v. 26, n. 74, p. 65-92. abr. 2012.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: EDUSP, 5ed. 2009.
- SÃO PAULO. Governo do Estado. Lei Estadual nº 1172 de 17 de novembro de 1976. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º da Lei nº

898, de dezembro de 1975, estabelecendo normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei-1172-76.pdf>. Acesso em: 20 set. 2012.

SÃO PAULO. Governo do Estado. Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SIGAM. Disponível em <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=5484>. Acesso em: 11 ago. 2011.

SILVA, R. T.; PORTO, M. F. A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. **Estudos Avançados**. v. 17, n. 47, p. 129-145. abr. 2003.

SNIS – Sistema nacional de informações sobre saneamento. Série histórica 2010. 2010. Disponível em <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29>. Acesso em 15 de junho de 2012.

SSE - Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo; BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento. Relatório de Avaliação Ambiental dos Componentes do Programa - Programa Mananciais. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. p. 210. 2009. Disponível em: www.saneamento.sp.gov.br/cariboo_st_files/relatorio_ambiental_revjun09.pdf. Acesso em: 12 ago. 2012.

STEINER, F. Urban human ecology. **Urban Ecosystems**. v. 7, n. 3, p. 179-197. set. 2004.
WALTNER-TOEWS, D. An ecosystem approach to health and its applications to tropical and emerging diseases. **Cadernos de Saúde Pública**. v.17 (suplemento), p.7-36. 2001.

WHO – World Health Organization. World Conference on Social Determinants of Health - Rio Political Declaration on Social

Determinants of Health. Disponível em: <http://www.who.int/sdhconference/declaration/en/index.html>. Acesso em: 21 set. 2012.

Recebido em: nov/2011
Aprovado em: out/2013