

\* Pesquisa em Andamento

## **Disseminação de informações sobre água, saúde e saneamento do Brasil: Aspectos institucionais e tecnológicos da construção do Atlas da água**

### **Christovam Barcellos**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
xris@icict.fiocruz.br

### **Renata Gracie**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
gracie.renata@gmail.com

### **Heglaucio Barros**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
heglaucio@gmail.com

### **Mônica Magalhães**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
monica@icict.fiocruz.br

### **André Luciancencov Redivo**

SVS/MS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
andre.redivo@saude.gov.br

### **Mônica Magalhães**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
monica@icict.fiocruz.br

### **Patrícia Feitosa**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
ptfeitosa@yahoo.com.br

### **Vanderlei Matos**

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
vanderlei.matos@gmail.com

DOI:10.3395/receis.v6i2.551pt

## **Resumo**

Nesse trabalho foram construídos indicadores que expressam as condições gerais da água, saneamento e saúde no Brasil, produzidos a partir de diversos sistemas de informação. Foram selecionadas 94 variáveis que subsidiaram a criação de 73 indicadores segundo três eixos: A qualidade da água, as condições de saneamento e agravos de saúde relacionados à água. Estes indicadores foram adequados para serem utilizados em forma de tabelas e mapas em ambiente de SIG na web. A possibilidade de visualizar estes dados em mapas pode auxiliar gestores de saúde e saneamento, tanto no que diz respeito ao aperfeiçoamento destes serviços, quanto para a melhoria do preenchimento dos sistemas de informação. Os cidadãos têm se apropriado das informações disponibilizadas para instrumentalizar ações civis na luta pelos direitos de saneamento. O site tem sido visitado tanto para avaliar condições locais, com a consulta das listagens de indicadores em um único município, quanto para o mapeamento de grandes áreas com a

consulta de mapas e gráficos de um indicador. O grande número de acessos ao glossário de termos técnicos e a legislação mostra que o site tem caráter educativo e não apenas um meio de divulgação de dados.

**Palavras-chave:** Sistemas de informação; Indicadores de saúde; Saneamento; WebGIS; Monitoramento

## Introdução

No Brasil, a maior parte da população urbana vem adquirindo acesso à água, através da expansão de redes de abastecimento, sem que, por outro lado, sejam promovidos a coleta e tratamento adequado de esgotos e lixo. A combinação entre estes fatores traz um novo desafio para a saúde pública, que deve ampliar seu olhar sobre a questão do saneamento, para além da cobertura de serviços, e incluir o monitoramento e ações efetivas sobre a qualidade da água e vulnerabilidade de sistemas de abastecimento. Cada vez mais, o processo de urbanização e adensamento populacional produz riscos que são característicos de grandes centros urbanos, com mananciais e redes de distribuição de água vulneráveis (Andreazzi et al., 2007; Ezzati et al., 2005). Há diversos relatos de surtos de doenças de veiculação hídrica transmitidos pelo sistema de distribuição de água (e.g., Godoy et al., 2003; Schuster et al., 2005). A expansão destes sistemas, neste caso, pode atuar também como meio de amplificação de riscos e a cobertura do serviço de abastecimento de água já não representa uma medida de proteção à saúde.

Para uma avaliação mais contextualizada dos problemas de saneamento, deve-se levar em conta também a cobertura da rede de coleta de esgoto, a contaminação da água na rede de abastecimento, a possível contaminação das fontes de água, o tratamento inadequado ou insuficiente da água, a irregularidade do abastecimento e a interação entre água e esgoto no solo no entorno do domicílio. A combinação entre estes indicadores pode revelar contextos particulares em que os problemas de saúde ocorrem e fornece pistas para o estabelecimento de políticas específicas e focadas para cada grupo social e região.

A análise integrada de indicadores que avaliem as condições climáticas, de habitação, de pobreza e da qualidade da água permite revelar contextos particulares em que estes problemas de saúde ocorrem e subsidiar políticas específicas para grupos sociais e regiões. Segundo Borja e Moraes (2001), para a construção de um sistema de indicadores ambientais, diversas decisões são necessárias, e exigem uma perspectiva integrada do meio ambiente, além de uma abordagem interdisciplinar. Ainda na visão dos autores, para este processo, é preciso definir: os objetivos do sistema de indicadores; o marco teórico/conceitual; os campos disciplinares que participarão da avaliação; as técnicas e instrumento de coleta de dados; e os métodos de ponderação e agregação dos indicadores.

O objetivo principal do Atlas sobre qualidade da água, saúde e saneamento (também conhecido como ÁguaBrasil, [www.aguabrasil.cict.fiocruz.br](http://www.aguabrasil.cict.fiocruz.br)) é reunir um conjunto de indicadores e dados sobre condições de saúde, saneamento básico e qualidade da água no Brasil para; retratar as condições dos sistemas de saneamento, da qualidade da água e das doenças de veiculação hídrica nos municípios brasileiros, permitindo o fornecimento de informações geográficas relevantes à análise do controle e monitoramento da qualidade da água consumida e dos riscos relacionados às condições gerais de saneamento; possibilitar o uso dessas informações pelos gestores, como uma forma de minimizar os riscos à população e elaborar políticas públicas para o saneamento e recursos hídricos, fornecendo informações aos interessados na questão, seja a sociedade civil ou órgãos de governo.

Foram selecionados e construídos indicadores que expressam as condições gerais de saneamento, da qualidade da água e doenças relacionadas à água. Esses indicadores foram dispostos em mapas, tabelas e gráficos para a composição de um acervo de dados sobre saneamento e saúde no Brasil e que podem ser utilizados como linha de base para a avaliação dos impactos futuros das políticas de saneamento e recursos hídricos sobre as condições de saúde.

Os critérios para a seleção dos indicadores, bem como sua forma de apresentação em mapas, tabelas e gráficos foram estabelecidos por grupo de trabalho, do qual participaram profissionais e pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Centro de Pesquisas Ageu Magalhães (CpQAM/Fiocruz), Secretaria de Vigilância em Saúde (CGVAM/SVS), Ministério das Cidades, Agência Nacional das Águas (ANA) e Secretarias de Saúde Estadual e Municipal do Rio de Janeiro e de São Paulo, além da equipe do projeto do ICICT/Fiocruz. Este grupo listou sistemas de informação que poderiam ser utilizados para a obtenção de dados sobre qualidade da água, saneamento e doenças relacionadas.

Os dados necessários para calcular os indicadores foram obtidos dos seguintes bancos de dados:

- Censo demográfico de 2000 e 2010- dados sobre condições de abastecimento, de esgotamento e de coleta de lixo nos domicílios, população e densidade demográfica. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) ;

- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2000 e 2008- dados de captação, abastecimento, tratamento da água e esgotamento sanitário informados por gestores locais. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) ;
- Sistema de informações sobre Internações Hospitalares (SIH-SUS) a partir do ano de 2000. Dados sobre as internações ocorridas em hospitais do SUS ou conveniados segundo ano de ocorrência, município de residência e causa da internação. Disponível em [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) ;
- Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) a partir do ano de 2000. Dados sobre óbitos ocorridos por ano, município de residência e causa básica, organizados pelo Departamento de Análise de Situação de Saúde (DASIS), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), em conjunto com as secretarias estaduais e municipais de saúde. Disponível em [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) ;
- Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Dados sobre a notificação e investigação de casos de doenças e agravos, por ano e município de residência, que constam na lista nacional de doenças de notificação compulsória, organizados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), em conjunto com as secretarias estaduais e municipais de saúde. Disponível em [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) ;
- Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Dados sobre sistemas de abastecimento de água e das soluções alternativas coletivas e individuais, vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Organizado pela Coordenação-geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM/SVS/MS) em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde;
- Sistema de Informações Hidrológicas (Hidro). Dados sobre qualidade da água nos principais rios do país, mantidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br> .

A tabela 1 mostra as principais características dos sistemas de informação e bases de dados utilizadas.

**Tabela 1** - Características dos sistemas de informação e bases de dados utilizadas no Atlas de água, saúde e saneamento do Brasil

Bases de dados	Atualização	Instituição	Unidade de registro	Unidade espacial de referência
<i>Sistema de Informações Hospitalares</i>				
SIH-SUS	Mensal	DataSUS/MS	Internação	CEP, endereço*
<i>Sistema de Notificação de Agravos</i>				
SINAN	Mensal	SVS/MS	Agravo à saúde	Bairro, endereço*
<i>Sistema de Informação de Mortalidade</i>				
SIM	Anual	DataSUS/MS	Óbito	Município, endereço*
<i>Sistema de Informação de Atenção Básica</i>				
SIAB	Mensal	SAS/MS	Família e micro-área	Município, área
<i>Censo Demográfico</i>				
CD	Decenal	IBGE	Domício	Setor censitário
<i>Sistema de informação sobre qualidade da água</i>				
SIS-Água	Mensal	SVS/MS	Amostra	Endereço
<i>Pesquisa Nacional de Saneamento Básico</i>				
PNSB	Decenal	IBGE	Sistema de saneamento	Distrito
<i>Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento</i>				
SNIS	Anual	SEDU	Companhia de saneamento	Município
<i>Sistema de Informações Hidrológicas</i>				
SIH	Mensal	ANA	Estação	Coordenadas

Para facilitar a consulta, os indicadores foram organizados em três temas: a qualidade da água, estrutura e o funcionamento dos sistemas de saneamento, e a incidência de agravos (doenças) relacionados ao saneamento, levando-se em conta a disponibilidade desses dados e sua capacidade de retratar as condições gerais de saneamento. Como eventos marcadores dos riscos relacionados à qualidade da água foram selecionados os seguintes agravos: cólera, salmonelose, amebíase, helmintose, giardíase, hepatite A, leptospirose, dengue, esquistossomose e mortalidade por diarreia em menores de 5 anos (Heller, 1997).

Na segunda fase de organização, foi realizada uma integração das informações utilizando-se de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que permitiu gerar tabelas, mapas temáticos e gráficos com relacionamento de indicadores para sua visualização conjunta, em diferentes níveis de agregação (municípios e estados). Foram selecionadas outras informações cartográficas (rios, rodovias, bacias, etc.) para facilitar a visualização e análise de contextos particulares e inseridas no sistema em forma de camadas complementares aos mapas temáticos.

O sistema foi totalmente desenvolvido através de softwares livres. Para o gerenciamento dos bancos de dados, foram utilizados dois SGBDs (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) - o Mysql, por sua versatilidade, e o PostgreSQL/PostGis, que tem o diferencial de permitir o uso de dados geográficos que são utilizados para a geração dos mapas dinâmicos dos indicadores. A programação do sistema foi desenvolvida em php, javascript, ajax, dom e mapScript. Para gerar os mapas dos indicadores dinamicamente, foi utilizado o I3Geo, software criado pelo Ministério do Meio Ambiente baseado em um conjunto de outros softwares livres, principalmente o Mapserver (disponível no portal do software livre ([www.softwarepublico.gov.br](http://www.softwarepublico.gov.br))).

O Atlas permite o relacionamento entre dados, gerando gráficos e mapas, e a busca de informações e mapas em outro servidor, possibilitando a agregação de dados e a sobreposição de camadas de informação sobre os mapas. Várias buscas podem ser realizadas, como a consulta de todos os indicadores de um município ou unidade da federação, de um mesmo indicador para todos os municípios ou UFs ou de até sete indicadores por UF. É possível também produzir gráficos, como, por exemplo, a série histórica de um indicador por município. As principais páginas desse Atlas são mostradas a seguir:

**Figura 1a:** Tela de apresentação do Atlas de água, saúde e saneamento.

**Sistema de avaliação da qualidade da água, saúde e saneamento**

O Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT) da Fiocruz, em parceria com a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGSAM) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde (MS), desenvolveu a aplicação do Atlas Água Brasil, um sistema digital de visualização e análise de indicadores sobre a qualidade da água, saneamento e saúde. Esse Atlas costura no entendimento da situação da água usada para consumo humano no país, estimulando o debate sobre a qualidade e cobertura dos serviços de saneamento básico e saúde.

Os resultados desse estudo estão acessíveis para a sociedade civil, técnicos de vigilância em saúde e gestores interessados no tema. O Atlas serve, portanto, para elaborar diagnósticos locais e nacionais dos problemas relacionados à qualidade da água, saúde e saneamento e auxiliar gestores e cidadãos na formulação de políticas públicas voltadas para estas questões. A integração desses dados é inédita no Brasil.

Os objetivos desse Atlas são: Reunir um conjunto de indicadores e dados sobre condições de saúde, água e saneamento básico no Brasil por meio da produção de mapas temáticos; Retratar as condições dos sistemas de saneamento, de qualidade da água e das doenças de veiculação hídrica nos municípios brasileiros, permitindo o fornecimento de informações geográficas relevantes e contextualizadas indispensáveis à análise do controle e monitoramento da qualidade da água consumida e dos riscos relacionados às condições gerais de saneamento; Possibilitar o uso dessas informações pelos gestores público, como uma forma de minimizar os riscos à saúde da população a partir da elaboração de políticas públicas para o saneamento e recursos hídricos, fornecendo informações aos interessados na questão, sejam estes pertencentes à sociedade civil ou órgãos de governo. Isto é possível devido a otimização dos gastos dos recursos públicos, já que, com esta ferramenta é possível identificar com mais sensibilidade os municípios, que necessitam de mais recursos em determinada área.

Um Atlas com estas informações pretende unir esforços de agências e de cidadãos na melhoria das condições de saúde e saneamento no Brasil. Nesse sentido, é fundamental que a população se aproprie destas informações de forma a pressionar o poder público na formulação e implementação de políticas públicas voltadas para estes temas.

Seja bem vindo!

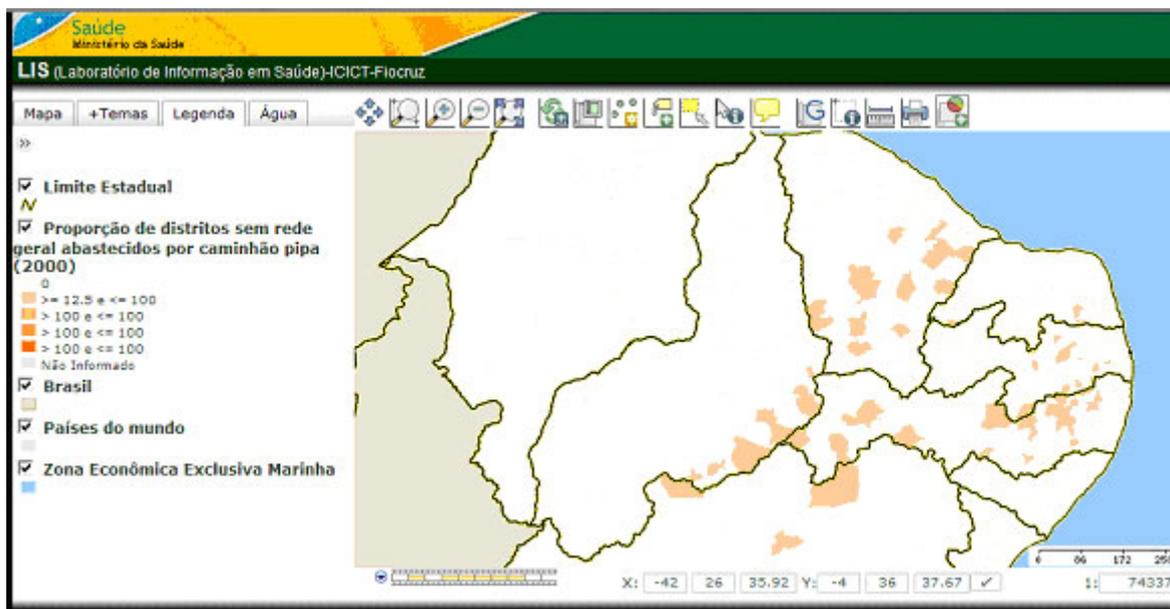
Copyright © ICICT - Fundação Oswaldo Cruz - 2010.  
É permitida reprodução parcial deste site, desde que citada a fonte.

**ICICT-Fiocruz**

**Figura 1b:** Gráfico com evolução de indicadores do Atlas de água, saúde e saneamento. (Incidência de esquistossomose no município de Abreu e Lima, PE, entre 2001 e 2008).



**Figura 1c:** Mapa com distribuição espacial de indicadores do Atlas de água, saúde e saneamento (proporção de distritos abastecidos com caminhão pipa, segundo a PNSB de 2000).



Os mapas produzidos permitiram identificar áreas de maior incidência de doenças de veiculação hídrica. Apesar de todos estes agravos à saúde estarem relacionados a problemas de saneamento, observou-se distribuições bastante heterogêneas entre estes agravos, sendo a leptospirose concentrada em municípios da região sul, a cólera e esquistossomose na zona costeira da região nordeste, e a hepatite A na região norte.

A interação entre fatores de risco como a ausência de redes de distribuição de água, ausência de redes de coleta de esgoto e alta densidade demográfica representa de maneira sintética o risco de transmissão de doenças. A distribuição do índice combinado de risco mostra a concentração de municípios mais vulneráveis na área ao norte da região Nordeste e estado do Pará, no planalto meridional da região Sul e ao longo da zona da mata do Nordeste. Nesta última área, o índice combinado de risco de transmissão aponta com grande precisão as possíveis áreas de transmissão de esquistossomose. A maior parte da população brasileira reside em municípios com alta cobertura da rede da distribuição. No entanto, deve-se destacar a existência de parcela considerável desta população que recebe água não tratada ou não possui banheiro ou rede interna de água no seu domicílio.

O site foi lançado em maio de 2008 e recebeu até abril de 2010 cerca de 8.000 visitas com exibição de mais de 25.000 páginas. A grande maioria dos usuários (75%) provém de sites de pesquisa (Google, Yahoo, Cadê, Aonde, entre outros). O percentual de visitas por tráfego direto e links de outros sites é de 12,6% e 12,3%, o que ressalta a importância de se manter as atualizações desse sistema. As páginas mais visitadas do sistema são os glossários (de doenças relacionadas à água, e de termos técnicos de saneamento e meio ambiente), a consulta às tabelas e gráficos e os mapas relacionados (em ordem decrescente). O sistema de indicadores tem sido usado para diagnósticos locais das condições de saneamento, permitindo o controle social de políticas públicas.

Os sistemas de divulgação de indicadores, como o Atlas de água, saúde e saneamento, são espaços de observação (*observatórios*) que permitem o acompanhamento e monitoramento de tendências e atendem a usuários específicos. Não têm a mesma finalidade de outras salas de situação, que oferecem pronta resposta e análises de situações de emergência. Além disso, os observatórios requerem recortes temáticos; usam diversas fontes de informação, algumas de baixa frequência de atualização (como PNAD, censos, e inquéritos) e contêm textos analíticos, e não apenas valores numéricos. Essas iniciativas procuram percorrer todo o ciclo da informação, desde a produção de dados, seu tratamento estatístico, considerando hipóteses e teorias, e a geração de informação, o que envolve instrumentos e conceitos de comunicação e informação.

### **Conflitos de interesse**

Os autores declaram que não tem conflitos de interesse.

## Referências Bibliográficas

Andreazzi MAR, Barcellos C, Hacon S. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. Revista Panamericana de Salud. 22(3): 211-217, 2007.

Borja, P.C, Moraes, L.R.S, Sistema de indicadores de saúde ambiental – saneamento em políticas públicas, Bahia Análise & Dados, SEI, v. 10, n.4, p.229-244, Março 2001.

Ezzati M, Utzinger J, Cairncross S, Cohen AJ, Singer BH. (2005) Environmental risks in the developing world: exposure indicators for evaluating interventions, programmes, and policies. J Epidemiol Community Health. 59(1):15-22.

Godoy P, Borrull C, Pala M, Caubet I, Bach P, Nuin C, Espinet L, Torres J, Mirada G. (2003) Brote de gastroenteritis por agua potable de suministro público. Gaceta Sanitaria. 17(3):204-209.

Heller, L. Saneamento e Saúde. Organização Panamericana da Saúde, Brasília, 1997.

Schuster CJ, Ellis AG, Robertson WJ, Charron DF, Aramini JJ, Marshall BJ, Medeiros DT. (2005) Infectious disease outbreaks related to drinking water in Canada, 1974-2001. Can J Public Health. 96(4):254-8.

Recebido em: 26/12/2011

Aceito em: 25/06/2012

ISSN: 1981-6278



O conteúdo desse site está licenciado sob a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)