



# COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

Municípios Com Mais de 50 mil Habitantes



**PAULO FRAZÃO • PAULO CAPEL NARVAI**  
*Organizadores*

# **COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

**Municípios Com Mais de 50 mil Habitantes**

**DOI: [10.11606/9788588848252](https://doi.org/10.11606/9788588848252)**

*São Paulo*  
*Faculdade de Saúde Pública*  
*Universidade de São Paulo*

**2017**

© 2017 FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

*“É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria, proibindo qualquer uso para fins comerciais.”*

## **Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**

### **Apoio técnico:**

Equipe da Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública da USP

Av. Dr. Arnaldo, 715  
01246-904 – Cerqueira César – São Paulo – SP  
<http://www.biblioteca.fsp.usp.br>  
markt@fsp.usp.br



### **Catálogo na Publicação**

**Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública**

Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes / organizadores Paulo Frazão e Paulo Capel Narvai. - São Paulo : Faculdade de Saúde Pública da USP, 2017.  
202 p.

Inclui referências bibliográficas  
ISBN: 978-85-88848-25-2 (eletrônico)  
DOI: 10.11606/9788588848252

1. Vigilância. 2. Fluoretação. I. Frazão, Paulo. II. Narvai, Paulo Capel

617.634

## ÍNDICE

	Página
<i>Apresentação</i>	2
1. Fluoretação da água de abastecimento e as políticas públicas de saúde	5
2. Potabilidade da água e controle do risco sanitário: uma visão a partir do contexto paulista	33
3. Justificativa e percurso metodológico da pesquisa	41
4. Manual de credenciamento do agente do Programa VIGIFLUOR	66
5. Guia de amostragem para vigilância da concentração do fluoreto na água de abastecimento público	87
6. Protocolo de coleta e análise da amostra de água para o fluoreto	102
7. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Norte	112
8. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste	131
9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste	145
10. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sul	159
11. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Centro-Oeste	174
12. Brasil: as marcas da desigualdade também na cobertura da fluoretação e na vigilância da água	185
<i>Sobre os autores</i>	200

## Apresentação

A diáde água-saúde é reconhecida pela humanidade desde tempos imemoriais, seja por representar risco seja por se associar à proteção da vida. Há aproximadamente um século conhecimentos científicos vincularam os fluoretos, presentes em águas, ao risco do que atualmente identificamos como *fluorose dentária*, uma anomalia de formação do esmalte dentário derivada da exposição prolongada ao halogênio, mas, também, à prevenção da *cárie dentária*, quando os teores de fluoretos se situam em patamares compatíveis com a produção desse benefício. Na comunidade científica não há dúvida quanto à segurança dessa exposição para a saúde humana, o que faz da fluoretação da água de abastecimento público uma tecnologia de saúde pública amplamente utilizada em vários países como Austrália, Brasil, Canadá, Estados Unidos, dentre outros. Toda a água tem alguma quantidade de fluoreto e a tecnologia consiste no ajuste da sua concentração para valores em torno de 0,7 mg por litro. No Brasil, a medida vem sendo desenvolvida desde 1953, ano em que se iniciou, no município capixaba de Baixo Guandu, a fluoretação da primeira Estação de Tratamento de Água (ETA). Em 1974, a Lei Federal 6.050 tornou obrigatório o uso dessa tecnologia preventiva em todas as ETA. A política pública é considerada uma das estratégias responsáveis por significativo declínio da experiência de cárie na população infantil e adolescente brasileira, projetando um distinto padrão de saúde bucal para as próximas gerações. Embora no Brasil a fluoretação das águas integre as diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, sua implementação no País ocorre de modo desigual, deixando milhões de brasileiros à margem desse tipo de proteção sanitária, mesmo se considerarmos apenas os municípios com mais de 50 mil habitantes.

Este livro, que ora apresentamos à comunidade científica, notadamente aos segmentos de Saúde Coletiva e de Odontologia, deriva de uma investigação multicêntrica que envolveu o esforço e empenho de 33 pesquisadores de várias universidades de todas as regiões brasileiras, com origem em 16 unidades federativas, que contou com o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Processo 403156/2012-2), do Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio da Chamada Pública MCTI/CNPq-MS/SCTIE/Decit 10/2012, promovida pelo Ministério da Saúde. A pesquisa, intitulada *Cobertura e Vigilância da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Brasil* (Projeto Vigifluor), abrangeu o período de 2010 a 2015 e foi desenvolvida no âmbito do CECOL/USP, o Centro Colaborador em Vigilância da Saúde Bucal do Ministério da Saúde, uma iniciativa de cultura e extensão da Universidade de São Paulo no âmbito da Faculdade de Saúde Pública, uma de suas unidades acadêmicas. O objetivo do projeto foi mapear a cobertura da fluoretação das águas de abastecimento público nos 614 municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes no referido período e identificar, dentre estes municípios, aqueles em que se realizam ações de vigilância da fluoretação. A pesquisa buscou, também, caracterizar a estrutura dos órgãos de vigilância

estadual para proceder à crítica dos dados e assegurar a validade da informação sobre a qualidade da água de consumo humano.

A investigação foi desenvolvida nas vinte e sete unidades da Federação e incluiu a produção de dados primários em municípios selecionados e dados secundários, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde, tanto pelo DATASUS, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, quanto pelo SISAGUA, o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Para algumas localidades, mediante critérios de inclusão, a concentração de fluoreto em amostras da água de abastecimento público, coletadas “*in loco*” de forma padronizada, foi mensurada empregando-se o método eletrométrico. Por meio de uma entrevista semiestruturada, foram analisadas as atividades de vigilância realizadas pelos órgãos estaduais para monitorar a informação sobre a qualidade da água de consumo humano.

Nesta publicação são apresentados aspectos teóricos relativos a essa tecnologia de saúde pública e os resultados detalhados desse esforço investigativo. A obra está composta por doze capítulos. Os dois primeiros sistematizam os principais conhecimentos sobre a fluoretação da água de abastecimento enquanto uma política pública e traçam um breve panorama sobre a evolução das iniciativas para assegurar a potabilidade da água para consumo humano. No capítulo três é descrito o percurso metodológico da investigação. Um recurso tecnológico de fácil manuseio, descrito no capítulo quatro, foi desenvolvido na rede mundial de computadores (*internet*), identificado como *Sistema Vigifluor*, destinado à produção de indicadores municipais anuais relacionados à concentração de fluoreto na água de abastecimento público. Diretrizes gerais para a definição dos pontos de coleta de amostras de água e os procedimentos técnicos para análise química dessas amostras são apresentadas nos capítulos cinco e seis. Os resultados, detalhados para cada uma das cinco macrorregiões do país, são mostrados nos capítulos sete a onze. Uma síntese final é apresentada no último capítulo interpretando-se o significado das estimativas produzidas. O esforço vem contribuindo para impulsionar processos institucionais de revisão de procedimentos de organização e método, e em alguns casos, possibilitando identificar a necessidade de capacitação de pessoal e transferência de tecnologia. Um dos desdobramentos do projeto foi a formação de uma comunidade de interesse, a Rede Brasileira de Vigilância da Fluoretação da Água (Rede Vigifluor), em torno de políticas regulatórias relacionadas com a água, no sentido estrito, e ao ambiente no sentido *lato*. Cabe assinalar que o *Projeto Vigifluor*, origem desta publicação, foi um empreendimento investigativo inédito no país, cujos produtos servirão de referência para as próximas gerações.

Este livro destina-se, em especial, aos docentes, pesquisadores e estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação em Saúde Pública/Coletiva e em Odontologia, e aos membros dos grupos de pesquisa registrados junto ao CNPq, com interesse dirigido à água e suas implicações para a saúde das

populações. Além de estudantes de graduação e pós-graduação, e dos profissionais de ensino e pesquisa, também os trabalhadores e profissionais que atuam no Sistema Único de Saúde têm potencial interesse pelo tema, bem como os líderes de movimentos sociais que participam de conselhos de saúde, tanto em nível nacional quanto nos estados e municípios, os quais podem se valer dos resultados e das análises aqui apresentados. Esta obra busca atender às necessidades desses grupos e, para tanto, contou com uma seleta equipe de 33 especialistas brasileiros da área, a quem manifestamos nossa profunda gratidão.

Paulo Frazão e Paulo Capel Narvai

*Organizadores*

# 1.

## Fluoretação da água de abastecimento e as políticas públicas de saúde

## Fluoretação da água de abastecimento e as políticas públicas de saúde

Marco Akerman  
Samuel Jorge Moysés

### Introdução

O que falta escrever sobre fluoretação de águas? Transcorridas quase oito décadas desde sua efetiva formulação/implementação como parte da agenda política internacional de saúde pública (CDC 2000), certamente muito já se escreveu sobre o tema. Não há portanto, a pretensão de apresentar aqui um texto que preencha um “lugar do vazio”, e que tudo assumirá uma ordem de verdade dogmática, após a produção deste “recheio”. A intenção é revisar a literatura e discutir argumentos à luz de evidências atualizadas, assumindo que sempre é possível aprofundar o debate científico honesto entre pares, além de servir ao público em geral com a melhor informação disponível.

Vejam os que nos revela uma busca direta na Pubmed/Medline, processada em abril/2017, sobre o volume e extensão da literatura científica indexada sobre este tema, sem restrição cronológica quanto ao período de publicação:

- 1) Utilizando a expressão “water fluoridation”, apenas selecionando o campo de busca “title”, identificam-se 1.046 publicações. Para a mesma expressão isoladamente, quando se seleciona “any field”, são 2.781 referências localizadas.
- 2) Já quando se faz a busca para o campo “any field”, mas utilizando agora o operador booleano “AND” para a busca integrada das expressões “water fluoridation” AND “public policies”, as referências identificadas são em número de 121, indicando talvez menor conexão com um “echo” de política pública e mais um “echo” técnico/programático.
- 3) Para a busca combinada “water fluoridation” AND “systematic review” foram localizadas 33 referências, sugerindo ainda existir mais espaço para revisões rigorosamente controladas. Este número cai para nove referências, quando se inclui a expressão “public policies” às duas anteriores. Esses dados são apenas exemplificadores do “estado da arte”, contudo nossa abordagem não se limitará à abordagem mais restritiva imposta pela citação apenas de revisões sistemáticas. O debate será aqui considerado independentemente desse tipo de condicionamento metodológico, trabalhando com todo tipo de material bibliográfico indexado.

Nossa pergunta introdutória não é inoportuna, considerando a ampla e diversificada literatura publicada nas últimas décadas. Muito já se escreveu

sobre o tema que, no entanto, segue a marcha da história cercado por debates intensos (Regenbaum 1966; Douglas 1991; O'Mullane 2000; Andrade 2015) – um debate notavelmente inflamado, para um assunto que deveria estar relativamente “pacificado” em meio às evidências científicas do campo sanitário na contemporaneidade. Longe disso, a controvérsia continua viva em vários países em nossos dias – com cobertura na literatura científica, na mídia impressa e internet, entre formadores de opinião na sociedade civil, na arena política e nos gabinetes ministeriais (Andrade 2015; Broadbent 2013; Menkes et al. 2014; Ferreira et al. 2014; Brasil 2014; Broadbent et al. 2015a).

Para dar uma visão mais clara da disputa de narrativas atualmente travada em uma arena importante - a internet, um estudo pesquisou nos EUA o tráfego mensal de comunicação virtual em sítios eletrônicos, cujo escopo era discutir fluoretação (Mertz e Allukian 2014). O período considerado foi entre junho de 2011 e maio de 2012. Facebook, Twitter, YouTube foram monitorados e a atividade “fluoretação” foi categorizada em função dos dois grupos antagônicos de internautas: “pró” ou “anti”. Os tweets do Twitter foram ainda subcategorizados conforme os principais argumentos (tags) usados pelos ativistas. Como resultado, descobriu-se que a atividade “anti” gerou um tráfego informacional que excedeu largamente a atividade “pró”. Os números comparados mostram uma diferença de cinco a 60 vezes, dependendo da mídia analisada.

“Veneno”, “câncer” e “inútil” foram as três principais especulações usadas contra a fluoretação, destituídas de substancial fundamentação científica. Geralmente, são mensagens com estratégias persuasivas que são intelectualmente problemáticas, fazendo uso de embustes verbais e sofismas lógicos catalogados na literatura filosófica e sociológica: falácia do espantinho, falsa dicotomia e maniqueísmo, “duplipensar”, falácia da omissão, redução ao absurdo, redução ad hominem, distorção de fatos, omissão de fontes, mitos insistidos, teoria da conspiração e paranoia social.

Surpreendentemente, a “fluorose” que poderia ser o argumento mais comentado, inclusive por se tratar de um tema extensivamente pesquisado pelo grupo “pró”, não apareceu entre os três primeiros, embora haja muito material científico (incluindo revisões sistemáticas) que poderia informar o debate em nível mais elevado (Carey 2014; Harding e O'Mullane 2013; Frazão et al. 2011; Yeung 2008; Cunha e Tomita 2006; Khan et al. 2005; Moysés et al. 2002; Treasure et al. 2002; McDonagh et al. 2000; Lennon 2000; Holloway 2000;).

Nessa linha, poderia se recorrer a investigações que problematizam as dificuldades metodológicas com publicações que estimam a prevalência de fluorose, tal como relatado em estudo brasileiro recente que aponta falhas e lacunas nas estimativas epidemiológicas de fluorose (Freitas et al. 2013). Tudo leva a crer que o debate cientificamente informado sobre questões práticas e verossímeis não interessa muito ao grupo “anti”, mais ocupado com a disseminação de conclusões apressadas (e muitas delas espúrias), em uma época de “pós-verdades” e “fatos alternativos”. Necessário reconhecer também que

persiste certo grau de desinformação sobre aspectos básicos da fluoretação das águas (Ferreira et al. 2014).

De todo modo, é preciso reconhecer que a atividade antifuoretação se tornou forte na internet com intensa penetração nos meios de comunicação social, blogs, comunidades virtuais e/ou redes de compartilhamento. Caracteriza-se, por consequência, uma “viralidade” impossível de ser ignorada, atingindo diariamente milhões de pessoas mal informadas sobre a segurança, saúde e benefícios econômicos da fluoretação (Mertz e Allukian 2014). Mesmo que a informação não fosse deliberadamente maliciosa, mas tão somente movida por preocupações do campo (bio) ético, por consideração aos princípios da precaução e da prudência – tão presentes, por exemplo, no debate mundial sobre transgênicos, ainda assim não haveria sustentação para tamanho movimento “informacional”.

Estudos têm sido conduzidos para analisar alguns dos argumentos éticos a favor e contra a fluoretação da água, para determinar se os dados empíricos permitem decidir se é uma política correta do ponto de vista bioético. Autonomia, medicação compulsória (medicação em massa), princípio da precaução, justiça nos cuidados de saúde e ética de proteção são discutidos, tendo em vista os principais argumentos bioéticos em tela. Conclui-se, após criteriosa análise, que a fluoretação é benéfica e que não há nenhuma razão para uma oposição ética a ela, com base na abordagem desenvolvida para analisar e esclarecer os problemas complexos de saúde pública (Mendoza 2007; Kalamatianos e Narvai 2006).

Qual razão poderia explicar por que uma política pública se tornou tão duradoura, resistindo ao teste do tempo, apesar dos ataques sistemáticos sofridos? Resistiu no passado (e até hoje) pela evidência científica acumulada até aqui; mas, continuará resistindo no futuro, tão desafiada por inúmeros grupos de interesses que assumem uma posição antifuoracionista acrimoniosa, ainda mais agora com a comunicação “viral” pelas redes sociais/internet?

Com base nessa problematização, o objetivo deste capítulo é avançar nessa discussão. O propósito geral é desarmar espíritos e criar um espaço de abertura científica para apresentar um “rationale”, com evidências e argumentos que justifiquem a continuidade e expansão da fluoretação. Nessa perspectiva, a fluoretação é apreendida como integrante de uma política pública de saúde, recomendada para garantir a qualidade da água para consumo humano, e sustentada na força de evidência disponível até o presente momento. Destarte, trata-se, por um lado, de uma intervenção intersetorial de largo alcance na promoção da saúde humana – incluindo aspectos sanitários, epidemiológicos, sociais, econômicos e éticos, pressupondo uma articulação de distintos setores das várias políticas, tais como de saúde, saneamento, abastecimento e ciência & tecnologia.

Por outro lado, é uma intervenção que se alia ao enfrentamento dos determinantes sociais da saúde e combate as iniquidades, ou seja, aqueles fatores socioambientais e contextuais (econômicos, culturais, étnicos/raciais,

psicológicos e comportamentais) que influenciam a ocorrência de problemas de saúde na população e as respectivas diferenças injustas e evitáveis, entre grupos e classes sociais, tais como moradia, alimentação, escolaridade, renda e emprego. Água potável de qualidade, adequadamente tratada e fluoretada, converge para este conceito, na sua relação com o provimento, acesso e consumo relacionados ao abastecimento, saneamento, moradia, higiene e preparo de alimentos, dentre outros aspectos.

### **Números expressivos**

O primeiro estudo de intervenção com a fluoretação de águas foi realizado sob a direção do U.S. Public Health Service, em Grand Rapids, Michigan, em 1945. Os resultados após seis anos de fluoretação foram publicados em 1953. Estudos de intervenção adicionais foram iniciados em 1945/6 no estado de Nova York, em Illinois, e em Ontário no Canadá. Outros foram estabelecidos nos Países Baixos (1953), Nova Zelândia (1954), Reino Unido (1955-6), e a (ex) Alemanha Oriental (1959). Todos demonstraram reduções importantes na prevalência/incidência de cárie dentária. Na sequência da publicação desses resultados, a fluoretação da água tornou-se comum como medida de saúde pública (WHO 2005). No Brasil, a primeira experiência com fluoretação de águas foi em Baixo Guandu, Espírito Santo, em 1953 (Emmerich e Freire 2003), sendo atualmente o segundo país mais extensivamente fluoretado no mundo em população coberta, na esteira dos EUA<sup>1</sup>.

Quanto aos EUA, os dados de 2012 mostram que 74,6% da população, ou um total de cerca 210,7 milhões de pessoas tiveram acesso à água fluoretada. Este é um progresso em relação aos dados anteriores, de 72,4% (2008) e 74% (2010), e a caminho da meta de 80% em 2020. Desde 2008, mais 15 milhões de pessoas receberam o benefício de água fluoretada neste país. As evidências mostram que a prevalência de cárie dentária é substancialmente menor em comunidades com água fluoretada (CDC 2013).

Globalmente, a fluoretação da água foi introduzida em mais de trinta países. Atualmente, cerca de 372 milhões de pessoas (em torno de 5,7% da população mundial) recebem água artificialmente fluoretada, e mais um adicional estimado de 50 milhões que consomem água na qual o flúor está presente naturalmente (BFS 2015), em teores adequados à prevenção da cárie. Por ser uma intervenção de longa tradição na saúde pública, mais de 100 organizações referenciais na área da saúde reconhecem que o flúor na água é uma maneira segura, efetiva e econômica na prevenção de cáries<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Dados atualizados sobre municípios >50 mil habitantes do Brasil serão apresentados em outros capítulos do livro.

<sup>2</sup> A lista completa das organizações pode ser obtida em: <http://www.ada.org/en/public-programs/advocating-for-the-public/fluoride-and-fluoridation/fluoridation-facts/fluoridation-facts-compendium>

A fluoretação da água é endossada, por exemplo, pela World Health Organization, American Medical Association, American Dental Association e Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ademais, é considerada como uma das dez medidas mais importantes de saúde pública do século XX (CDC 2000).

## **Veneno?**

A segurança e os benefícios do uso de fluoretos estão historicamente documentados. O evento histórico marcante ocorreu em 1945, em Grand Rapids, Michigan, tornando-se a primeira cidade do mundo a ajustar o nível de flúor no abastecimento público de água. Se esta data for tomada como marco cronológico, então em 2015 se comemorou 70 anos da fluoretação como tecnologia de saúde pública; uma medida que continua beneficiando pessoas nos Estados Unidos e vários outros países, resultando em uma melhor saúde bucal dos atingidos (ADA 2015; CDC 2015).

Nos EUA, a segurança no uso da água potável fluoretada é determinada por regulamentos locais, estaduais e federais. A principal lei federal estadunidense, que garante a segurança da água potável é a Lei da Água Potável – The Safe Drinking Water Act (USDHHS 2015). Nos termos desta lei, a Environmental Protection Agency (EPA) dos Estados Unidos determina normas para segurança da água potável, incluindo a fluoretação. Em paralelo, os Centers for Disease Control and Prevention (CDC) monitoram os benefícios e os riscos, compilando evidências de estudos publicados por painéis de peritos de saúde pública, bem como de periódicos bem reputados de distintos campos científicos (CDC 2015). Estas avaliações, realizadas ao longo de muitos anos, concluíram que a fluoretação da água é segura e efetiva.

Para reforçar esta posição, a National Academy of Sciences (NAS) e o National Research Council (NRC) – duas das quatro organizações que compõem as Academias Nacionais nos EUA –, sistematicamente reúnem peritos (em comissões de assessoramento *pro bono*), para prestar serviço ao governo federal e ao público, em geral sobre questões científicas e tecnológicas que afetam a vida das pessoas, incluindo a fluoretação da água. Este trabalho de inestimável valor público vem sendo feito desde o primeiro relatório NAS/NRC publicado em 1951 (Maxcy 1952). Desde então, mais quatro relatórios produziram revisões e atualizações de evidências – em 1977, 1993, 2006 e 2007. De especial interesse é o relatório NAS/NRC de 2006, cuja tarefa central era reavaliar a concentração máxima admissível de flúor naturalmente presente na água potável, de 4 miligramas por litro (mg/L); salienta-se que este valor limite era genérico, portanto não era uma recomendação específica sobre a adição de flúor à água potável para proteger o público da cárie dentária (neste caso, a fluoretação artificial deveria respeitar as concentrações entre 0,7 a 1,2 mg/L).

Embora não fosse o seu foco, adicionalmente o relatório NAS/NRC de 2006 apresentou outras evidências úteis, pois mostrou que além do efeito

benéfico conhecido do flúor em concentrações adequadas nos dentes, outros efeitos putativos (e frequentemente alvos de especulações) dos fluoretos deveriam ser averiguados para oferecer maior nível de evidência e segurança na sua utilização: musculoesqueléticos, reprodutivos e de desenvolvimento, neurotóxicos e neurocomportamentais, endócrinos, gastrointestinais, renais, hepáticos, imunológicos, bem como relativos à genotoxicidade e carcinogenicidade. O resultado disso é que, exceto para os riscos conhecidos de fluorose dental e esquelética, nenhum outro efeito desde então pesquisado obteve suporte na literatura com evidências conclusivas, mesmo considerando este nível de concentração de 4 mg/L – bastante alto quando comparado à concentração recomendada para a fluoretação artificial da água (NAS/NRC 2006).

Uma recente recomendação do Public Health Service (PHS) dos EUA atualizou e substituiu padrões anteriores, datados de 1962, relacionados com a fluoretação artificial da água. Visando alcançar um ideal de concentração que ofereça o melhor equilíbrio entre proteção contra cárie dentária e limitação do risco de fluorose dental, a concentração recomendada em 2015 é de 0,7 mg/L (USDHHS 2015).

No Brasil, o assunto vem sendo abordado com medidas normativas paralelas (Frazão et al. 2011): a) por um lado, a fluoretação da água tratada tem sido obrigatória no Brasil desde 1974, conforme estabelecido na Lei Federal 6.050. Em 1975, a Portaria 635 estabeleceu padrões para a implementação desta medida, com os limites recomendados para a concentração de flúor como razão da temperatura média máxima diária; b) por outro lado, o Ministério da Saúde aprovou os padrões e critérios da água potável através da Portaria 56/1977, considerando que, dada a presença de fluoreto adicionado e fluoreto natural na água para consumo humano, a quantidade máxima permitida seria de 1,7 mg F/L; esta concentração foi posteriormente alterada em 2000, com a publicação da Portaria 1.469, que definiu 1,5 mg F/L como a quantidade máxima permitida, sendo finalmente regulamentada pela Resolução MS-GM-518, de 25/3/2004. O Valor Máximo Permitido – VMP de fluoreto é 1,5 ppm, ou seja, 1,5 mg de fluoreto por litro de água. Na maior parte do território brasileiro, contudo, o teor ideal de flúor na água é 0,7 ppm ou 0,7 mg/L (Brasil 2009).

De significativa para este texto, e não obstante a existência de regulamentação oficial sobre o tema, resta o debate sobre eventuais efeitos tóxicos da fluoretação que continua atual. Majoritariamente, as polêmicas decorrem de estudos em contextos chineses, que tentaram quantificar as capacidades cognitivas em crianças (em termos de uma medida de QI) em função das concentrações de flúor na água potável (Ding et al. 2011; Tang et al. 2008). Um desses estudos foi retirado após publicação (Xiang et al. 2010). Vários deles foram publicados no mesmo periódico - “Fluoride”, com linha editorial enviesada, pois é rotineiramente opositor de políticas de fluoretação da água. A maioria dos trabalhos são breves relatórios, sendo que importantes detalhes metodológicos são omitidos. Uma revisão desses estudos (NFIS 2011),

explorando a relação estatística entre os níveis estimados de exposição ao flúor de crianças e sua inteligência, concluiu que eles não fornecem informação suficiente sobre uma série de fatores importantes, incluindo a validade dos instrumentos de teste (vários testes de QI diferentes sendo usados, o que contamina uma metanálise); o grau de controle de viés do observador (via “cegamento”); e a presença de potenciais fatores de confusão, tais como níveis de educação e renda dos pais. Talvez o mais significativo é que nenhum dos estudos chineses permite qualquer comparação direta quanto ao QI de crianças submetidas a concentrações recomendadas de fluoretação de águas 0,7-1,0 ppm (média de 0,85 ppm), tendo em vista que são estudos majoritariamente baseados em zonas endêmicas de fluorose, com concentrações muitas altas de fluoretos naturais. Estudos de populações expostas a diferentes concentrações de flúor na água potável devem incluir medidas de capacidade de raciocínio, resolução de problemas, memória de curto e longo prazo, bem como QI. Além disso, deve se tomar cuidado para assegurar que os métodos de estudo sejam adequados, que todas as fontes de exposição ao flúor sejam avaliadas, e que as populações tenham culturas similares e status socioeconômico comparável.

Uma investigação publicada recentemente, partindo de uma linha de base de 1972, objetivou esclarecer a relação entre a fluoretação da água e QI. Foi delineado um estudo prospectivo em uma amostra geral dos nascidos em Dunedin, Nova Zelândia, entre 1º de abril de 1972 e 30 de março de 1973 (95,4% de retenção de coorte após 38 anos de seguimento prospectivo). QI foi avaliado repetidamente entre as idades de 7 a 13 anos e na idade de 38 anos. Os ajustes para possíveis fatores de confusão, incluindo o sexo, status socioeconômico, amamentação e peso ao nascer (bem como níveis de escolaridade para os resultados de QI em adultos), resultaram em achados que não suportam a afirmação de que a fluoretação de águas, mantida nos níveis recomendados, é neurotóxica (Broadbent et al. 2015b).

Outro estudo mais recente tenta estabelecer relação causal entre a fluoretação de águas e a possibilidade de ocorrência aumentada de hipotireoidismo. Segundo o estudo, sendo esta uma importante preocupação de saúde pública, tal ocorrência poderia ser devida a fatores contributivos tais como a deficiência de iodo ou exposição ao fluoreto (Peckham et al. 2015). Novamente neste caso, as sugestões envolvendo o flúor na água como “fator causal” parecem frágeis, tendo em conta se tratar de um desenho de estudo transversal com dados secundários – um desenho sabidamente inapropriado para investigar causalidade (Grimes 2015; Newton et al. 2015).

## **Câncer?**

Opositores da fluoretação da água mencionam a possibilidade de indução de cânceres (ósseo, em particular) decorrente da exposição a esta medida. Essas especulações buscam sustentação em achados isolados de alguns poucos estudos publicados (Bassin et al. 2006; Takahashi et al. 2001), embora tais estudos, ao

passarem por intenso escrutínio da comunidade científica, revelem várias fragilidades metodológicas (desenho, tamanho amostral, confundimento), além de assumirem explicitamente que seus achados são exploratórios e inconclusivos. Submetendo à prova a hipótese desta associação, alguns estudos internacionais têm sido conduzidos há várias décadas, cobrindo populações distintas em todos os continentes.

Antes de comentar os mais recentes, é interessante citar um dos primeiros que foram publicados, tendo em vista a importância histórica de sua condução, bem como de suas conclusões. Ele foi conduzido em Grand Rapids, Michigan antes da fluoretação em 1944 e depois de fluoretação, de 1945 a 1952; não conseguiu mostrar qualquer variação apreciável ou aumento na taxa de morte por câncer (Swanberg 1953).

Dados de casos de osteossarcoma e sarcoma de Ewing, diagnosticados nas idades entre 0-49 anos na Grã-Bretanha, durante o período 1980-2005, foram obtidos a partir de registros de câncer de base populacional. Os dados sobre os níveis de flúor na água potável na Inglaterra, País de Gales e Escócia foram acessados através de empresas regionais de água potável. O estudo analisou 2.566 casos de osteossarcoma e 1.650 casos de Sarcoma de Ewing. Nenhuma evidência de uma associação entre o risco de osteossarcoma e flúor na água potável foi encontrada, e da mesma forma não houve associação para o sarcoma de Ewing (Blakey et al. 2014).

Outra pesquisa investigou a associação entre fluoretação da água e osteossarcoma na infância e adolescência nos EUA. Foram utilizados os dados de taxa de incidência de osteossarcoma cumulativos a partir do banco de dados do CDC, para 1999-2006, categorizados por faixa etária, sexo e estados americanos, classificados de acordo com a porcentagem da população que recebe água fluoretada. Não foram encontradas diferenças estatísticas em função do sexo nas taxas de incidência nacionais nos grupos mais jovens nas faixas etárias de 5-9 e 10-14, embora homens na faixa de 15-19 apresentaram maior risco para o osteossarcoma do que as mulheres da mesma faixa etária. As taxas de incidência mais elevadas entre 15-19 anos de idade, do sexo masculino versus feminino, não foram associadas com o status de fluoretação estadual. A análise sugere que o status da fluoretação da água nos EUA não tem influência nas taxas de incidência de osteossarcoma durante a infância e adolescência (Levy e Leclerc 2012).

A incidência de osteossarcoma na Irlanda do Norte foi comparada com a da República da Irlanda para estabelecer se as diferenças na incidência entre as duas regiões podem estar relacionadas às suas diferentes políticas de fluoretação da água potável. Os dados do Registro de Câncer da Irlanda do Norte (NICR) e do Registro Nacional de Câncer da República da Irlanda (NCRI) sobre a incidência de osteossarcoma nas respectivas populações foram utilizados para estimar as taxas de incidência padronizadas por idade, e específicas por idade, em áreas com e sem fluoretação da água potável. Cento e oitenta e três casos de osteossarcoma foram estudados, conforme registros entre 1994 e 2006. Não

houve diferenças significativas observadas entre áreas fluoretadas e não fluoretadas, nem em taxas de incidência padronizada por idade ou específicas por idade de osteossarcoma. Os resultados deste estudo não suportam a hipótese de que a incidência de osteossarcoma seja relacionada com a fluoretação da água (Comber et al. 2011).

A possibilidade de que o risco de câncer esteja associado com a água naturalmente fluoretada foi examinada em Taiwan. Taxas de mortalidade para o câncer do período 1982-1991, ajustadas por idade, para 10 municípios cuja água continha as maiores concentrações de flúor natural foram comparadas com taxas para 10 municípios emparelhados, cuja água não é fluoretada. Os dois grupos tinham níveis semelhantes de urbanização e características sociodemográficas. O estudo não suporta a sugestão de que a fluoretação das águas de abastecimento está associada a um aumento na mortalidade por câncer em Taiwan (Yang et al. 2000).

A análise das tendências temporais do risco cumulativo (CR) de câncer ósseo para o período 1958-1987 para 40 tipos de câncer demonstra risco aumentado para jovens do sexo masculino no Canadá, Europa e Estados Unidos; contudo, um risco diminuído para ambos os sexos na Europa. Estes resultados populacionais não estavam associados com a fluoretação da água, mas sugerem viés decorrente de mudanças nas práticas de codificação. Esta hipótese torna-se bastante plausível, pois o risco de câncer ósseo foi inversamente relacionado à incidência de câncer de origem desconhecida, sugerindo que as metástases ósseas foram erroneamente codificadas como câncer ósseo primário. No período 1968-1972, a maioria dos registros aponta mais “mortes por câncer ósseo” do que novos casos da doença. Este estudo corrobora a base de inferências relativas à mortalidade por câncer associada à fluoretação (Freni e Gaylor 1992).

Ou seja, estudos, em diferentes lugares, investigando vários tipos de câncer e utilizando distintas metodologias (inclusive com a reanálise dos mesmos dados dos poucos estudos que mostraram alguma possível associação entre água fluoretada e câncer), mostraram que esta alegada associação é falaciosa (Bourne e Aggett 1994; Mahoney et al. 1991; Clemmesen 1983; Chilvers 1983; Kinlen e Doll 1981; Cook-Mozaffari e Doll 1981; Cook-Mozaffari et al. 1981).

Comparações em larga escala de taxas de câncer em áreas fluoretadas e não fluoretadas, para períodos sucessivos seguintes à fluoretação artificial da água, não indicaram qualquer aumento, quer para todo tipo de câncer ou para toda a gama de sítios individuais. Estudos realizados especificamente para analisar as reivindicações dos antifuoracionistas (rotineiramente não epidemiologistas) têm reiteradamente demonstrado que, com o uso de dados precisos e métodos estatísticos corretos, os efeitos cancerígenos que são alegados não se confirmam (Cook-Mozaffari 1996).

Mesmo quando a associação investigada não é câncer ósseo, mas outros problemas ósseos, o argumento “anti” é soterrado pelas evidências. Por exemplo, a associação entre a exposição de longo prazo (crônica) ao flúor da água potável

e a fratura do quadril foi avaliada em estudo de coorte na Suécia, usando registros nacionais. Todos os indivíduos nascidos entre 1º de janeiro de 1900 e 31 de dezembro de 1919, ainda vivos e residindo em seu município de nascimento no momento do início do acompanhamento foram elegíveis para este estudo (n=473.277). No geral, nenhuma associação foi encontrada entre a exposição ao flúor e a ocorrência de fratura de quadril. As estimativas de risco não se alteraram em análises restritas apenas a fraturas osteoporóticas de quadril (Näsman et al. 2013).

Não bastasse a falta de evidência que sustente a presumida associação fluoretação/cânceres, há em outra linha de investigação, estudos que desapontam completamente os anti fluoracionistas, pelo fato de encontrarem associações que sugerem uma proteção inesperada e não o risco hipotetizado por eles. Um estudo investigou fatores de risco ambientais para melanomas uveais (câncer da íris, corpo ciliar e coróide). Pesquisadores examinaram a correlação das taxas de incidência de câncer de olho ajustadas por idade (um substituto para as taxas de melanoma da úvea), com fatores geográficos e demográficos em estados dos EUA. As taxas de incidência de câncer de olho foram inversamente correlacionadas com a porcentagem da população que recebe água fluoretada; ou seja, taxas maiores deste tipo de câncer foram encontradas em estados com menores prevalências de fluoretação. Os pesquisadores hipotetizaram que o flúor, sendo conhecido por inibir o crescimento dos agentes microbianos que causam lesões coróides e coroidites em animais, poderia estar produzindo o mesmo efeito em humanos (Schwartz 2014).

## **Inutilidade?**

A cárie dentária continua sendo um problema mundial de saúde pública devido à sua magnitude e impacto na qualidade de vida das pessoas afetadas. Dentre as estratégias de prevenção, a fluoretação da água é uma das mais importantes, mas seu valor continua sendo contestado por certos grupos de interesse, depois de mais de meio século de sua utilização. Portanto, é preciso também considerar a “utilidade”, do ponto de vista dos desfechos epidemiológicos e clínicos, ou seja, dos resultados finalísticos que interessam à saúde das pessoas.

Dados de saúde bucal foram obtidos a partir de exames clínicos dos 128.990 escolares de 5 a 15 anos de idade junto ao Serviço Odontológico Escolar Australiano, em 2002. Em cada idade analisada, os escolares tinham maior prevalência de cárie em áreas com concentrações muito baixas de flúor na água (<0,3 ppm), do que nas áreas otimamente fluoretadas (> ou = 0,7 ppm). As razões de chance para maior prevalência de cárie em áreas com baixas concentrações de fluoreto foram aumentadas em 1,3 vezes. O estudo demonstra a efetividade da fluoretação da água e fornece suporte para a extensão desta importante

intervenção em saúde bucal para populações atualmente sem acesso à água fluoretada (Armfield 2010).

Outro estudo investigou o problema da cárie na primeira infância, uma condição frequentemente dolorosa e disruptora do equilíbrio físico e emocional das crianças e suas famílias (além dos impactos negativos que gera no aprendizado, na concentração, ou no lazer). É um problema em grande parte evitável, já que passível de prevenção; porém, sem prevenção adequada, seu reparo é responsável por uma parcela desproporcional dos gastos do Medicaid nos EUA. Os autores estudaram a população de crianças do Medicaid no Estado de Nova Iorque. Compararam resultados potenciais de nove intervenções preventivas (a fluoretação da água, verniz fluoretado, creme dental com flúor, triagem profissional e aplicação de verniz de flúor, redução de transmissão bacteriana com controle químico, entrevistas profissionais de motivação, visitas ao consultório para prevenção primária, prevenção secundária, e combinações das anteriores); modelaram também que efeito teria a eventual defluoretação da água na cidade de Nova Iorque. Os modelos de simulação ajudaram a projetar reduções futuras de doença, que seriam alcançadas em 10 anos; uma economia líquida importante seria obtida com: fluoretação da água, entrevista motivacional, e creme dental com flúor. Intervenções que requerem profissionais de saúde custariam comparativamente muito mais, sendo antieconômicas segundo a modelagem em análise. A defluoretação aumentaria a doença e os custos dramaticamente (Edelstein 2015).

Quanto aos adolescentes, um estudo brasileiro investigou a prevalência das perdas dentárias em adolescentes e os fatores a elas associados. Foram analisados dados de 16.833 participantes do estudo epidemiológico nacional de saúde bucal, realizado em 2002/2003. O desfecho investigado foi a ocorrência de perda de pelo menos um dente. As variáveis independentes incluíam localização geográfica de residência, sexo, cor de pele, idade, renda per capita, atraso escolar, tipo de serviço e residência em município com fluoretação das águas de abastecimento. A prevalência de pelo menos uma perda dentária foi de 38,9%. Os adolescentes residentes em locais não servidos por água fluoretada apresentaram prevalência de perdas dentárias 40% maior do que os residentes em áreas com disponibilidade dessa medida. Houve forte associação entre a ausência da fluoretação das águas de abastecimento e as perdas dentárias para a região Nordeste. Para as demais regiões a associação das perdas com fluoretação de águas foi confundida pelas variáveis mais distais, notadamente as socioeconômicas, reforçando as características de desigualdades regionais. A alta prevalência de perdas dentárias em adolescentes brasileiros confirmou a necessidade de haver prioridade para atendimento desse grupo, além de medidas preventivas em idades mais precoces, propiciando a recuperação dos danos instalados e acesso universal à água fluoretada (Barbato e Peres 2009).

Não obstante os achados anteriores, um debate intenso prossegue sobre a prevenção de cáries em adultos e idosos. O principal efeito da fluoretação de águas – há quem especule, não é a prevenção ao longo da vida, mas simplesmente

o retardamento no início da doença. Isto porque baixas médias de prevalência da cárie na infância seriam posteriormente incrementadas na adolescência e idade adulta convertendo-se em altas prevalências médias.

Um estudo investigou a hipótese do efeito preventivo duradouro na idade adulta, utilizando dados representativos de base nacional, para 2004-2006, originados no Australian National Survey of Adult Oral Health. Efeitos foram comparados entre a coorte pré-fluoretação, nascido antes de 1960 (n=2.270), e a coorte nascida entre 1960 e 1990 (n=1.509), quando a implementação generalizada da fluoretação aumentou a cobertura populacional de <1% para 67%. Questionários da história residencial ajudaram a determinar o tempo estimado de vida de cada pessoa exposta à água fluoretada. Em modelos totalmente ajustados, <25% de exposição ao longo da vida para a fluoretação (em comparação a >75% de exposição) foi associada, respectivamente a 11% e 10% menos dentes cariados, considerando o índice CPOD médio australiano. Os resultados sugerem que, embora não exposta durante a infância, a coorte que passou a receber fluoretação na idade adulta também se beneficiou com a redução da cárie dentária (Slade et al. 2013).

Recente estudo publicado sobre a mesma base de dados na Austrália, ou seja, base de dados de 2004-2006, com 4.090 adultos com idades entre 15-91 anos, utilizou modelos de regressão multivariada (Do et al. 2017). Os resultados indicam que o quartil de água fluoretada com maior exposição segundo tempo de vida (percent lifetime access to fluoridated water, % LAFW) teve contagem de CPOS (índice médio de superfícies de dentes permanentes cariados, perdidos ou restaurados) significativamente menor do que o quartil com menor exposição, controlando outras covariáveis. A magnitude das associações variou entre os grupos etários, dependendo da história natural da cárie e sua mensuração pelo CPOS. Conclusão similar havia sido encontrada em revisão sistemática com metanálise, em que 20 estudos atenderam aos critérios de inclusão para o cálculo do efeito obtido, com uma fração preventiva para fluoretação da água da ordem de 27% (Griffin et al. 2007).

Novos estudos têm sido publicados, desta feita investigando faixas etárias mais avançadas. Para examinar alguns dos potenciais benefícios e riscos da fluoretação da água para adultos de idade maior, uma pesquisa usou dados do The Irish Longitudinal Study on Ageing, obtendo uma amostra nacionalmente representativa de 4.977 pessoas com idades entre 50 anos ou mais. Uma série de variáveis individuais, tais como nível de escolaridade, qualidade da habitação, idade e comportamentos em saúde foi controlada. Verificou-se que quanto maior o percentual de domicílios em uma área com abastecimento de água fluoretada, maior a probabilidade de que os entrevistados tenham seus dentes naturais preservados (O'Sullivan e O'Connell 2015).

Outro argumento é que, não só a fluoretação ajuda a prevenir a instalação da cárie, reduzindo sua prevalência, mas também minimiza a extensão/gravidade das lesões que eventualmente venham a ocorrer em idades mais avançadas. Então, a doença (eventualmente não prevenida) desenvolveria

lesões mais lentamente, podendo ser reconhecida numa fase precoce caso o paciente receba exames odontológicos rotineiros, e, posteriormente, resultar em restaurações menos extensas nas mãos de um profissional ético, honesto. O problema com os índices de cárie mais tradicionais (CPOD ou CPOS) é que tais índices não são feitos para discernir e determinar a razão para os componentes O (dentes restaurados) e P (dentes extraídos). Dentes podem ser extraídos por razões que não são a cárie dentária - incluindo extrações para ortodontia, por trauma, por doença periodontal na idade adulta/idosa, e infelizmente por prática odontológica iatrogênica. Restaurações são produzidas por motivos ilegítimos também - incluindo “excesso” de diagnóstico e tratamento curativo por razões mercantis, como geração de renda para dentistas inescrupulosos; ou simplesmente “erro” diagnóstico e planejamento equivocado de tratamento (toda mancha ou lesão incipiente em esmalte não precisa ser “broqueada” e restaurada); ou, ainda, opções de tratamento incorretas (realização de uma restauração, quando verniz ou gel fluoretado e/ou um selante de fósulas e cicatrículas seria a melhor escolha). Outro fator é que a confecção de próteses (unitárias ou extensas) geralmente mascara a condição previamente existente, ou seja, se havia cárie e qual sua extensão - infelizmente nos índices tradicionais, isto será contado como uma restauração de superfície múltipla. Esses fatos são conhecidos e relatados na literatura nas últimas décadas (Baelum 2010; Elderton 1993; Nordblad e Larman 1986).

Do ponto de vista da “utilidade” econômica, a relação de custo-efetividade do programa de fluoretação da água do Québec, Canadá, foi estudada visando oferecer aos tomadores de decisão a peça de evidência econômico-sanitária necessária para avaliar a sua conveniência. As análises mostraram que a medida é custo-efetiva e sustentável, mesmo com uma estimativa conservadora de redução de 1% na cárie dentária. A relação custo-benefício indicou que, com uma efetividade média esperada de 30% de redução de cárie, um dólar canadense investido no programa economiza \$ 71.05 - \$ 82,83 por habitante com custos de tratamento odontológico reparador, caso tais lesões de cárie não fossem prevenidas. Isto representava mais de 560 milhões dólares (em 2010) para o Estado e os contribuintes. Os resultados mostraram que o programa de fluoretação de água potável produziu economias substanciais. Há portanto, argumentos econômicos para apoiar ampla implantação dessa intervenção de base populacional cuja efetividade e segurança foram demonstradas e reconhecidas (Tchouaket et al. 2013).

Estudo sobre a questão econômica da fluoretação foi publicado para a realidade estadunidense. Com base nos custos nacionais em 2013 (US\$ 324 milhões), para mais de 211 milhões de pessoas que tiveram acesso à fluoretação através de sistemas comunitários de água, a poupança líquida (poupança menos custos) dos sistemas de fluoretação foi estimada em US\$ 6,45 milhões e o retorno estimado do investimento de 20% (O’Connell 2016). Tais números são calculados a partir de um modelo econômico que inclui dados recentes sobre custos do programa, incrementos de cárie dentária e custos de tratamentos

dentários. Os gastos com tratamentos dentários representam cerca de 5% dos gastos de cuidados de saúde em geral, e o acesso ao seguro odontológico é altamente variável. Aqueles com maior risco de doença bucal, os idosos, são muito menos propensos a ter seguro odontológico (38%) do que aqueles em idade ativa (67%).

No município de São Paulo, Brasil, a ação do flúor mostrou-se efetiva, pois para a idade de 12 anos observou-se redução de 73% na experiência de cárie dentária, sendo que em 1986 a média do índice CPOD era de 6,47 e em 2002 foi de 1,75. Nesta idade-índice 40% das crianças apresentaram CPOD=0 em 2002. O custo médio per capita/ano na cidade de São Paulo foi R\$ 0,08 (US\$ 0,03) em 2003. O custo acumulado em 18 anos de implantação do sistema de fluoretação foi R\$ 1,44 (US\$ 0,97, em valores correspondentes ao ano do estudo) per capita (Frias et al. 2006).

Sopesando o estado da arte, mais estudos ainda são necessários para consolidar, seja a linha de investigação econômica (Marino et al. 2013) ou outras linhas e subtemas relacionados à fluoretação de águas. E mais, num espectro mais amplo, uma revisão Cochrane publicada lança dúvidas sobre a força de evidência científica existente, quando se discute o “estado da arte” sobre o assunto. É surpreendente constatar que, de acordo com esta revisão, e apesar de toda a literatura publicada sobre o tema, as evidências ainda precisam de novos aportes, a luz das exigências científicas atuais, sobretudo quanto ao rigor metodológico. Mais de 97% dos 155 estudos incluídos na revisão apresentaram um elevado risco de viés, o que reduz a qualidade global dos resultados. Houve também variação substancial entre os estudos quanto a seus resultados. Em síntese, a revisão constatou: a) a fluoretação da água tem sido comprovadamente efetiva na redução da cárie em crianças no passado; b) há incerteza em torno do tamanho total de efeito da fluoretação da água em populações, atualmente, pois o efeito comprovadamente existente é variável de acordo com o contexto; c) é provável que novos estudos, em áreas com uso mais generalizado de dentífricos fluoretados e outras medidas preventivas de cárie, com menores níveis populacionais de cárie e diferentes padrões alimentares, mostrarão um efeito proporcionalmente menor da fluoretação da água; d) não há evidência suficiente para determinar conclusivamente o efeito da fluoretação da água sobre as iniquidades sociais nos níveis de cárie; e) não há evidência suficiente para determinar conclusivamente o efeito da fluoretação da água nos níveis de cárie em adultos; f) não há evidência suficiente para determinar conclusivamente o efeito da remoção de programas de fluoretação da água, de áreas onde tal medida já esteja implantada (Iheozor-Ejiofor et al. 2015).

Contudo, há que se ter em mente a metodologia bastante restritiva dos ensaios clínicos randomizados e controlados, tais como os utilizados pela Cochrane, e os dilemas referentes a sua adoção como referência única para produzir evidências relativas aos efeitos decorrentes da implementação de políticas públicas setoriais e intersetoriais. Apenas para contrapor argumentos, ainda no plano das revisões sistemáticas, mostrando como distintos resultados

podem ser observados com conclusões diversas, dois exemplos são apresentados a seguir:

- a) Uma revisão sistemática conduzida pela USA Community Preventive Services Task Force (USA 2013) “recomenda a fluoretação da água baseada em fortes evidências de eficácia na redução da cárie dentária nas populações”. Os achados são baseados em 28 estudos sobre o efeito sobre cárie; 16 sobre as desigualdades de saúde bucal; e 117 sobre a fluorose dental. A maioria destes estudos foi incluída numa revisão sistemática anterior (19), para a qual o período de busca compreendeu 1966-1999, incluindo 26 estudos sobre cárie; 13 sobre as desigualdades de saúde bucal; 88 sobre fluorose. A revisão de 2013 incorporou a evidência mais recente (período de pesquisa 1999-2012), com dois novos estudos sobre cárie; três sobre as desigualdades de saúde bucal e 29 sobre fluorose. Com base nesta revisão atualizada, a constatação da Task Force continua a mesma do passado, ou seja, reafirma a recomendação da fluoretação de águas.
- b) Outro artigo que gerou muito debate internacional (Grandjean e Landrigan 2014), atualizou uma revisão sistemática anterior, de 2006, trazendo novos elementos para discutir deficiências de desenvolvimento neurológico, incluindo autismo, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, dislexia e outras deficiências cognitivas. O simples fato de que fluoretos foram citados na nova revisão alimentou a artilharia dos grupos anti-fluoracionistas.

É preciso lembrar que este trabalho publicado na *The Lancet Neurology* não se refere à fluoretação da água, mas apenas cita um estudo de revisão, do tipo metanálise, que incluiu 27 pesquisas predominantemente chinesas em que foram analisadas águas que, naturalmente, continham altos teores de fluoretos, com níveis de até 11,5 mg/L, ou seja, mais de 10 vezes superiores ao nível ótimo recomendado (Narvai 2016; Choi et al. 2012). Na revisão, os próprios autores concluem que análises de sensibilidade e de subgrupos indicaram uma heterogeneidade substancial (portanto, resultados muitos diversos quanto aos estudos incluídos na revisão), obrigando-os a observar que “... a qualidade dos estudos sob revisão variou amplamente, [...] cada um dos artigos revisados apresentava deficiências, em alguns casos bastante graves, que limitam as conclusões que podem ser extraídas”. Acrescentam que pesquisas futuras devem incluir informações detalhadas, em nível individual, sobre a exposição pré-natal, o desempenho neurocomportamental e as covariáveis para o ajustamento necessário ao controle de confundidores – por exemplo, erro de medição do teste de QI ou relato de concentrações de chumbo nas aldeias estudadas na China que não estavam disponíveis.

Por outro lado, na revisão em análise (Grandjean e Landrigan 2014), de 47 parágrafos, fluoreto é mencionado e analisado em apenas um, com nada de novo sendo acrescentado ao estado da arte, pois efeitos adversos de fluoretos, quando há exposição a altos teores, são conhecidos há mais de 70 anos (Narvai 2016).

O Centre for Reviews and Dissemination (CRD), parte da Colaboração Cochrane, sediado na Universidade de York, Reino Unido – um Instituto de renome mundial que produz investigação relevante sobre políticas de saúde, com métodos inovadores que consolidam o uso de evidências de pesquisa de boa qualidade para melhorar a saúde da população, conclui sobre o referido artigo: “Há considerável potencial de viés devido à confusão por fatores não identificados, significando que os resultados desta revisão não são confiáveis” (CRD 2017).

### **Fluoretação de águas e enfrentamento de iniquidades em saúde bucal**

Estudo na Coreia sustenta que a fluoretação da água poderia não só levar a uma menor prevalência de cárie dentária, mas também ajudar a reduzir o efeito das desigualdades socioeconômicas sobre a saúde bucal, embora os mecanismos para que isto ocorra não tenham sido esclarecidos (Cho et al. 2014).

Estudos brasileiros revelam que a melhor situação constatada em cidades mais desenvolvidas faz com que apresentem uma maior cobertura da rede de abastecimento de água, e mais inclinadas a adicionar flúor. Dois desses estudos revelam que “as correlações foram estatisticamente significativas, mostrando que nas cidades com melhor IDH-M, a fluoretação da água havia sido implementada antes, ou seja, a política pública chegou primeiro do que nas cidades com menor IDH-M. O intervalo de tempo decorrido para a fluoretação foi responsável por cerca de 11% da variação dos índices CPO-D das cidades. Os locais com uma melhor IDH-M tinham uma melhor CPO-D, devido ao efeito mediador provável de receber a fluoretação anteriormente. Portanto, nas cidades brasileiras estudadas, a fluoretação parece refletir as desigualdades de desenvolvimento social existentes (Gabardo et al. 2008a; Gabardo et al. 2008b). Água fluoretada foi associada com um melhor perfil geral da cárie dentária, com uma desigualdade expressivamente maior nas cidades menos desenvolvidas e não fluoretadas.

A supressão das desigualdades na distribuição da cárie dentária requer uma expansão do acesso à água de qualidade, e isto prevê que ela seja fluoretada (Antunes e Narvai 2010; Peres et al. 2006; Antunes et al. 2004). Outro estudo brasileiro adiciona a informação de que “o efeito da desigualdade de renda foi explicado, principalmente, pelas políticas públicas, que tiveram um efeito independente que foi maior entre os mais ricos (Celeste e Nadanovsky 2010).

### **A importância do suprimento e controle da qualidade da água de abastecimento (fluoretada) como política pública intersetorial**

A melhor compreensão dos Determinantes Sociais da Saúde e o enfrentamento das iniquidades refletidas em gradientes de saúde/doença vêm reposicionando a agenda de prioridades de pesquisa, ensino, serviço e mobilização comunitária em várias sociedades. Não poderia ser diferente para o

campo da saúde bucal coletiva e suas vinculações históricas com a questão da fluoretação de águas. A defesa da fluoretação se confunde com a defesa de água potável e de qualidade, como um bem inalienável dos direitos sociais e sanitários dos seres humanos.

Políticas para promover o acesso a bens e serviços não poluentes e fontes sustentáveis de energia têm potencial ótimo para melhorar a saúde pública e para mitigar (impedir) alterações climáticas calamitosas. Existem várias opções tecnológicas, alavancas políticas e instrumentos econômicos para setores como o energético, de transporte, de agricultura, de saneamento e do ambiente construído. No entanto, as barreiras para as mudanças necessárias incluem interesses monetários, inércia política, incapacidade de tomar medidas significativas, profundas iniquidades globais, fracos mecanismos de transferência de tecnologia, e as lacunas de conhecimento científico. Uma ação estratégica abrangente para a energia limpa deve otimizar a mitigação, a adaptação às mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, maximizar benefícios para a saúde - por exemplo, por meio da universalização do acesso e do controle da qualidade da água (Haines 2007).

Saúde em Todas as Políticas (STP) tem sido um lema promovido internacionalmente como meio de incorporar a preocupação com os impactos na saúde no processo de decisão política. Em países como a Austrália, esta agenda parece estar produzindo maior compreensão pelos formuladores de políticas e tomadores de decisão, seja no espaço governamental ou na sociedade organizada, sobre o impacto do seu trabalho em desfechos de saúde; mudanças de direção política; envolvimento e disseminação da investigação relacionada com estas políticas; maior compreensão e parcerias mais fortes entre a saúde e outros setores governamentais; e uma disposição positiva em relação ao emprego de “lentes de aumento” que permitam ver a saúde em trabalhos intersetoriais futuros (Lawless et al. 2012).

Portanto, acesso à água tratada, com a sua qualidade monitorada, e como bem público universal, não deve ser apenas uma meta de sanitaristas; ao contrário, deveria estar na agenda de prioridades políticas e sociais de todo e qualquer governante ou parlamentar. A água potável, um bem vital para os seres vivos e um dos principais recursos para o desenvolvimento das nações, encontra-se escassa ou em estado de grande degradação em muitas regiões do mundo, inclusive no Brasil. O principal desafio é a gestão sustentável do suprimento e da demanda de água para que as atuais gerações supram as suas necessidades sem comprometer a possibilidade de que as futuras gerações também o façam. A gestão do suprimento implica implementar políticas de identificação e desenvolvimento de novas fontes de água e da demanda e a introdução de instrumentos que promovam a sua conservação e uso eficiente. No Brasil, a regulamentação desse assunto iniciou-se na década de 1930, fundamentando-se num modelo centralizado e sob forte influência do setor elétrico. Com a Constituição Federal de 1988, começou a ser criado um novo sistema de gestão, integrado, democrático e descentralizado. O planejamento começou a ser

compartilhado entre o poder público, organizações da sociedade civil e usuários, integrando decisões sobre desenvolvimento, uso de água, saneamento e meio ambiente, envolvendo uma diversidade de agentes com objetivos contraditórios, fazendo com que os interesses de uns funcionem como reguladores dos interesses de outros (Gomes e Barbieri 2004). Porém, há dificuldades e limites para a implantação e consolidação de uma política de recursos hídricos descentralizada, participativa e sustentável (Machado 2003).

Grosso modo, pode-se dizer que certos interesses têm “agentes” mais poderosos que outros. Exemplo disso foi constatado em estudo que objetivou detectar o processo de participação social na gestão do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Cachoeiro de Itapemirim (ES). Apoiado no conceito de democracia deliberativa de Jürgen Habermas, entendido como a institucionalização dos processos discursivos de formação da opinião e da vontade, constatou-se que, na atuação do Conselho Municipal de Saneamento e das audiências públicas da agência municipal de regulação, prevalecem os imperativos sistêmicos mediados pelo dinheiro e pelo poder administrativo. Isto, em detrimento da possibilidade de formação política da vontade e da opinião, próprios do mundo da vida. Conclui-se que as formas de gestão ainda são distantes do ideal da democracia deliberativa, produzindo-se o que Habermas denomina de colonização do mundo da vida (Aguiar et al. 2012).

Há, portanto, razões para admitir que, quando não há controle público, o acesso à água potável como bem universal pode sofrer ameaças poderosas do capital, tornando-se uma commodity privatizável e lucrativa. A fluoretação das águas pode ser interrompida sem que o fato seja percebido por seus efeitos imediatos. Decorre disso a necessidade de se realizar controle público sobre o “mercado das águas” e vigilância permanente sobre a execução rigorosa da fluoretação, ou a defesa para sua introdução (Brasil 2009).

É razoável pensar que a utilização da água para consumo corriqueiro, tanto para saciar a sede quanto para o preparo de alimentos/bebidas ou para a higiene, exerce um papel central na elevação da qualidade de vida, de saúde e (por que não?), de saúde bucal. Neste último aspecto, é mandatário defender o consumo diário de fluoretos. Ainda, nessa linha de raciocínio, estudo foi realizado no Brasil para determinar a concentração de fluoreto na refeição brasileira típica (arroz e feijão) e em alimentos infantis industrializados e estimar suas contribuições para um eventual desfecho de fluorose dental. Para o arroz e feijão, as concentrações de fluoreto foram determinadas nos grãos crus e depois eles foram preparados com água fluoretada (0,7 ppm) ou água destilada, para o controle. Uma dose de 0,07 mg/kg/dia foi considerada como sendo o limite superior de exposição ao fluoreto que poderia expor ao risco de fluorose. Os resultados demonstram que a comida típica brasileira, quando preparada com água fluoretada, é mais segura em termos de risco de fluorose dental que alguns alimentos infantis industrializados (Casarin et al. 2007).

## **Considerações finais**

A proposição inicial para este capítulo partiu da instigante questão: Quais razões poderiam explicar por que uma política pública cercada de controvérsias, contestada por ativistas ao longo de décadas, como a fluoretação de águas, tornou-se tão duradoura, resistindo no tempo?

Discutiu-se o corpo de evidências disponíveis, que respondem aos principais argumentos antifuoracionistas. Simultaneamente, apresentou-se o aspecto central que faz desta medida uma clara intervenção intersetorial, com as virtudes de atacar os determinantes sociais de saúde/doença e operar na redução de iniquidades em saúde bucal.

Destarte, na finalização deste texto, sobrerresta ainda outra questão. Será que a principal razão para sua sustentabilidade histórica não estaria na própria tensão duradoura e complementar entre “anti” e “pró”? Provavelmente isso seguirá ainda por um bom tempo, e certamente essa tensão obriga à busca permanente de novas “provas” científicas, ampliando a força da evidência e da recomendação para sua adoção. Haveria algum modelo similar de tensão duradoura e complementar entre “anti” e “pró”? Muitos exemplos podem ser resgatados: adoçantes artificiais, transgênicos, efeito estufa/do câmbio climático. Porém, talvez o que mais se aproxime desta tensão vivida no âmbito da fluoretação de águas seja a tensão experimentada com o tema da “vacinação”. O movimento antivacinação defende que esta é uma medida carregada de componentes químicos tóxicos, que as crianças vacinadas se tornam pessoas suscetíveis a vários problemas crônicos, que a medida é inútil para os “saudáveis” e desrespeita princípios da autonomia, dentre outros. Ou seja, há um claro paralelo com os argumentos utilizados contra a fluoretação de águas.

Bem, não se trata mais de converter os já convertidos e argumentar “no deserto” para ouvintes céticos. Sabidamente, os antifuoracionistas trabalham com raciocínios ou argumentos que, embora incorretos, podem ser psicologicamente persuasivos para certo tipo de “plateia”, já suficientemente confusa pela má informação ou desinformação. Talvez, a grande tarefa não seja mais a polarização do debate com os “anti”, mas sim traduzir boa ciência em mensagens de senso comum para atingir essa plateia, submetida a tantas variantes de opinião pública. Assim, para que bem informada, torne-se sujeito coletivo protagônico no espaço democrático das decisões populares, assumindo a defesa comum da água como bem universal e da fluoretação como uma das tecnologias que garante sua qualidade para consumo humano. É fundamental que o público maior, cidadãos-consumidores, compreendam este tema como parte da agenda intersetorial da saúde e da qualidade de vida.

E como ondas, as intersectorialidades vão se revelando e se alternando ao sabor do tempo, das conjunturas e dos atores: a 1ª onda - Utilitarista, reforça o estado mínimo e tutelado pelo mercado “passa o pires” e compartilha responsabilidades; a 2ª onda - Racionalizadora, detecta que há fragmentação nas

políticas e nas ações que comprometem a efetividade do Estado e busca eficiência; a 3ª onda, está por vir - a Interdependência generosa em que a intersetorialidade não é apenas a instalação de arranjos multissetoriais, mas a decisão ético-política deliberada de que o Estado e sua gestão e políticas servem ao interesse comum (Akerman et al. 2014). Espera-se que a política intersetorial que engloba a fluoretação de águas alcance a 3ª onda e outras ondas do devir, parte deste fluxo constante da realidade.

## Referências

- ADA. American Dental Association. *Fluoride in Water*. 2015 [updated 2015; cited May, 2015]; Available from: <http://www.ada.org/en/public-programs/advocating-for-the-public/fluoride-and-fluoridation>
- Aguiar MM, Heller L, Melo EM. Ação comunicativa na gestão de um serviço privatizado de água e esgotos: uma avaliação em Cachoeiro de Itapemirim (ES). *Rev Admin Publica*. 2012;46(6):1505-27.
- Akerman M, Franco de Sá R, Moyses S, Rezende R, Rocha D. Intersetorialidade? Intersetorialidade! *Ciênc Saúde Coletiva*. 2014;19(11):4291-300.
- Andrade SC. 70 anos de fluoretação da água de abastecimento público requer debate. *Ciênc Cultura*. 2015;67(2):08-9.
- Antunes JL, Narvai PC, Nugent ZJ. Measuring inequalities in the distribution of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32(1):41-8.
- Antunes JL, Narvai PC. Dental health policies in Brazil and their impact on health inequalities. *Rev Saude Publica*. 2010;44(2):360-5.
- Armfield JM. Community effectiveness of public water fluoridation in reducing children's dental disease. *Public Health Rep*. 2010;125(5):655-64.
- Baelum V. What is an appropriate caries diagnosis? *Acta Odontol Scand*. 2010;68(2):65-79.
- Barbato PR, Peres MA. Tooth loss and associated factors in adolescents: a Brazilian population-based oral health survey. *Rev Saude Publica*. 2009;43(1):13-25.
- Bassin EB, Wypij D, Davis RB, Mittleman MA. Age-specific fluoride exposure in drinking water and osteosarcoma (United States). *Cancer Causes Control*. 2006;17(4):421-8.
- BFS. The British Fluoridation Society. One in a Million. 2015 [updated 2015; cited May, 2015]; Available from: <http://www.bfsweb.org/about/aboutus.htm>.

- Blakey K, Feltbower RG, Parslow RC, James PW, Gomez Pozo B, Stiller C, et al. Is fluoride a risk factor for bone cancer? Small area analysis of osteosarcoma and Ewing sarcoma diagnosed among 0-49-year-olds in Great Britain, 1980-2005. *Int J Epidemiol.* 2014;43(1):224-34.
- Bourne D, Aggett M. Lack of relation between levels of fluoride in drinking water and carcinoma in South Africa. *S Afr Med J.* 1994;84(2):115-6.
- Brasil. Câmara dos Deputados. *Proposta revoga uso obrigatório de flúor na água tratada* - Projeto de Lei 6359/13. Brasília; 2014 [updated 2014; cited 15 maio, 2015]; Available from: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/CIDADES/471330-PROPOSTA-REVOGA-USO-OBIGATORIO-DE-FLUOR-NA-AGUA-TRATADA.html>.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Guia de recomendação para uso de fluoretos no Brasil*. Brasília, DF: Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica; 2009.
- Broadbent JM, Thomson WM, Moffitt TE, Poulton R. Health effects of water fluoridation: a response to the letter by Menkes et al. *N Z Med J.* 2015a; 128(1410):73-4.
- Broadbent JM, Thomson WM, Ramrakha S, Moffitt TE, Zeng J, Foster Page LA, et al. Community Water Fluoridation and Intelligence: Prospective Study in New Zealand. *Am J Public Health.* 2015b;105(1):72-6.
- Broadbent JM. The community water fluoridation 'debate': scientific consensus versus pseudoscientific confusion. *N Z Dent J.* 2013;109(3):86.
- Carey CM. Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries. *J Evid Based Dent Pract.* 2014 Jun;14 Suppl:95-102.
- Casarin RC, Fernandes DR, Lima-Arsati YB, Cury JA. Fluoride concentrations in typical Brazilian foods and in infant foods. *Rev Saude Publica.* 2007;41(4): 549-56.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention - Division of Oral Health. 2012 *Water Fluoridation Statistics. 2013* [updated 2013; cited 17 May, 2015]; Available from: <http://www.cdc.gov/fluoridation/statistics/2012stats.htm>.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Achievements in public health, 1900-1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *JAMA.* 2000;283(10):1283-6.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. *Community Water Fluoridation. 2015* [updated 2015; cited May, 2015]; Available from: <http://www.cdc.gov/fluoridation/>.

- Celeste RK, Nadanovsky P. How much of the income inequality effect can be explained by public policy? Evidence from oral health in Brazil. *Health Policy*. 2010;97(2-3):250-8.
- Chilvers C. Cancer mortality and fluoridation of water supplies in 35 US cities. *Int J Epidemiol*. 1983;12(4):397-404.
- Cho HJ, Lee HS, Paik DI, Bae KH. Association of dental caries with socioeconomic status in relation to different water fluoridation levels. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42(6):536-42.
- Choi AL, Sun G, Zhang Y, Grandjean P. Developmental fluoride neurotoxicity: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*. 2012; 120(10):1362-8.
- Clemmesen J. The alleged association between artificial fluoridation of water supplies and cancer: a review. *Bull World Health Organ*. 1983;61(5):871-83.
- Comber H, Deady S, Montgomery E, Gavin A. Drinking water fluoridation and osteosarcoma incidence on the island of Ireland. *Cancer Causes Control*. 2011; 22(6):919-24.
- Cook-Mozaffari P, Bulusu L, Doll R. Fluoridation of water supplies and cancer mortality. I: A search for an effect in the UK on risk of death from cancer. *J Epidemiol Community Health*. 1981;35(4):227-32.
- Cook-Mozaffari P, Doll R. Fluoridation of water supplies and cancer mortality. II: Mortality trends after fluoridation. *J Epidemiol Community Health*. 1981; 35(4):233-8.
- Cook-Mozaffari P. Cancer and fluoridation. *Community Dent Health*. 1996;13 Suppl 2:56-62.
- CRD. Centre for Reviews and Dissemination. University of York. *Developmental fluoride neurotoxicity: a systematic review and meta-analysis*. [cited Apr, 2017] Available from: <http://www.crd.york.ac.uk/crdweb/ShowRecord.asp?ID=12012049874>
- Cunha LF, Tomita NE. Dental fluorosis in Brazil: a systematic review from 1993 to 2004. *Cad Saude Publica*. 2006;22(9):1809-16.
- Ding Y, YanhuiGao, Sun H, Han H, Wang W, Ji X, et al. The relationships between low levels of urine fluoride on children's intelligence, dental fluorosis in endemic fluorosis areas in Hulunbuir, Inner Mongolia, China. *J Hazard Mater*. 2011;28;186(2-3):1942-6.
- Do L, Ha D, Peres MA, Skinner J, Byun R, Spencer AJ. Effectiveness of water fluoridation in the prevention of dental caries across adult age groups. *Community Dent. Oral Epidem*. 2017;00:1-8. doi: 10.1111/cdoe.12280.

- Douglas RM. Fluoridation of public water supplies. An old controversy revisited. *Med J Aust.* 1991;154(7):435-6.
- Edelstein BL, Hirsch G, Frosh M, Kumar J. Reducing early childhood caries in a Medicaid population. *JADA.* 2015;146(4):224-32.
- Elderton RJ. Overtreatment with restorative dentistry: when to intervene? *Int Dent J.* 1993;43(1):17-24.
- Emmerich A, Freire AS, editors. *Flúor e saúde coletiva*. Vitória: EDUFES; 2003.
- Ferreira RG, Bogus CM, Marques RA, Menezes LM, Narvai PC. Public water supply fluoridation in Brazil according to health sector leaders. *Cad Saude Publica.* 2014;30(9):1884-90.
- Frazaõ P, Peres MA, Cury JA. Drinking water quality and fluoride concentration. *Rev Saude Publica.* 2011;45(5):964-73.
- Freitas CH, Sampaio FC, Roncalli AG, Moyses SJ. Methodological discussion about prevalence of the dental fluorosis on dental health surveys. *Rev Saude Publica.* 2013;47 Suppl 3(Suppl 3):138-47.
- Freni SC, Gaylor DW. International trends in the incidence of bone cancer are not related to drinking water fluoridation. *Cancer.* 1992;70(3):611-8.
- Frias AC, Narvai PC, Araujo ME, Zilbovicius C, Antunes JL. Cost of fluoridating the public water supply: a study case in the city of Sao Paulo, Brazil, 1985-2003. *Cad Saude Publica.* 2006;22(6):1237-46.
- Gabardo MC, da Silva WJ, Moyses ST, Moyses SJ. Water fluoridation as a marker for sociodental inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008a;36(2):103-7.
- Gabardo MC, da Silva WJ, Olandoski M, Moyses ST, Moyses SJ. Inequalities in public water supply fluoridation in Brazil: An ecological study. *BMC Oral Health.* 2008b;8:9.
- Gomes JdL, Barbieri JC. Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública. *Cad EBAPEBR.* 2004;2(3):01-21.
- Grandjean P, Landrigan PJ. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *The Lancet Neurology.* 2014;13(3):330-8.
- Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res.* 2007 May;86(5):410-5.
- Grimes DR. Commentary on "Are fluoride levels in drinking water associated with hypothyroidism prevalence in England? A large observational study of

- GP practice data and fluoride levels in drinking water". *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(7):616.
- Haines A, Smith KR, Anderson D, Epstein PR, McMichael AJ, Roberts I, et al. Policies for accelerating access to clean energy, improving health, advancing development, and mitigating climate change. *Lancet*. 2007;6;370(9594):1264-81.
- Harding MA, O'Mullane DM. Water fluoridation and oral health. *Acta Med Acad*. 2013;42(2):131-9.
- Holloway PJ. Systematic review of public water fluoridation. *Community Dent Health*. 2000;17(4):261-2.
- Iheozor-Ejiofor Z, Worthington Helen V, Walsh T, O'Malley L, Clarkson Jan E, Macey R, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015;Published Online: 18 Jun 2015(6):Art. No.: CD010856.
- Kalamatianos PA, Narvai PC. Aspectos éticos do uso de produtos fluorados no Brasil: uma visão dos formuladores de políticas públicas de saúde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2006;11(1):63-9.
- Khan A, Moola MH, Cleaton-Jones P. Global trends in dental fluorosis from 1980 to 2000: a systematic review. *SADJ*. 2005;60(10):418-21.
- Kinlen L, Doll R. Fluoridation of water supplies and cancer mortality. III: A re-examination of mortality in cities in the USA. *J Epidemiol Community Health*. 1981;35(4):239-44.
- Lawless AP, Williams C, Hurley C, Wildgoose D, Sawford A, Kickbusch I. Health in All Policies: evaluating the South Australian approach to intersectoral action for health. *Can J Public Health*. 2012;103(7 Suppl 1):eS15-9.
- Lennon MA. A systematic review of public water fluoridation--a commentary. *Community Dent Health*. 2000 Sep;17(3):130-3.
- Levy M, Leclerc BS. Fluoride in drinking water and osteosarcoma incidence rates in the continental United States among children and adolescents. *Cancer Epidemiol*. 2012;36(2):e83-8.
- Machado CJS. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. *Ambiente Soc*. 2003;6(2):121-36.
- Mahoney MC, Nasca PC, Burnett WS, Melius JM. Bone cancer incidence rates in New York State: time trends and fluoridated drinking water. *Am J Public Health*. 1991;81(4):475-9.

- Marino RJ, Khan AR, Morgan M. Systematic review of publications on economic evaluations of caries prevention programs. *Caries Res.* 2013;47(4):265-72.
- Maxcy KF, Amleton JLT, Bibby BG, Trendley Dean H, McGehee Harvey A, Heyroth FF. The National Research Council Fluoridation Report. *J Public Health Dent.* 1952;12(1):24-33.
- McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ.* 2000;7;321(7265):855-9.
- Mendoza VC. The ethical dilemma of water fluoridation. *Rev Med Chil.* 2007; 135(11):1487-93.
- Menkes DB, Thiessen K, Williams J. Health effects of water fluoridation - how "effectively settled" is the science? *N Z Med J.* 2014;127(1407):84-6.
- Mertz A, Allukian M. Community water fluoridation on the Internet and social media. *J Mass Dent Soc.* 2014;63(2):32-6.
- Moysés SJ, Moysés ST, Allegretti AC, Argenta M, Werneck R. Dental fluorosis: epidemiological fiction? *Rev Panam Salud Publica.* 2002;12(5):339-46.
- Narvai PC. *Fluoretação da água: equívocos sobre estudos da Universidade Harvard.* Journal [serial on the Internet]. 2016 Date; Ano XIX(225): Available from: <http://www.cecol.fsp.usp.br/noticias/mostrar/142>.
- NAS/NRC - National Academy of Sciences, Committee on Fluoride in Drinking Water - National Research Council. *Fluoride in Drinking water - A Scientific Review of EPA's Standards.* Washington, DC: The National Academies Press; 2006.
- Näsman P, Ekstrand J, Granath F, Ekblom A, Fored CM. Estimated Drinking Water Fluoride Exposure and Risk of Hip Fracture: A Cohort Study. *J Dent Res.* 2013;92(11):1029-34.
- Newton JN, Young N, Verne J, Morris J. Water fluoridation and hypothyroidism: results of this study need much more cautious interpretation. *J Epidemiol Community Health.* 2015;69(7):617-8.
- NFIS. National Fluoridation Information Service. *Fluoride neurotoxicity: review of evidence from drinking water studies.* Wellington, New Zealand: National Fluoridation Information Service Advisory June 2011; 2011.
- Nordblad A, Larmas MA. Caries and fillings in the permanent dentition of cohorts of schoolchildren in Espoo, Finland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986;14(5):271-3.

- O'Connell J, Rockell J, Ouellet J, Tomar SL, Maas W. Costs And Savings Associated With Community Water Fluoridation In The United States. *Health Affairs*. 2016;35(12):2224-32.
- O'Mullane D. Controversy - water fluoridation. *Ir Med J*. 2000;93(9):260.
- O'Sullivan V, O'Connell BC. Water fluoridation, dentition status and bone health of older people in Ireland. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015;43(1):58-67.
- Peckham S, Lowery D, Spencer S. Are fluoride levels in drinking water associated with hypothyroidism prevalence in England? A large observational study of GP practice data and fluoride levels in drinking water. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(7):619-24.
- Peres MA, Antunes JL, Peres KG. Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? Recent findings from Brazil. *Soz Präventivmed*. 2006;51(5):302-10.
- Regenbaum G. The water fluoridation controversy. *Dent Stud*. 1966;45(1):52-3 passim.
- Schwartz GG. Eye cancer incidence in U.S. states and access to fluoridated water. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2014;23(9):1707-11.
- Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of Fluoridated Drinking Water on Dental Caries in Australian Adults. *J Dental Res*. 2013;92(4):376-82.
- Swanberg H. Fluoridation of water and its relation to cancer. *Miss Valley Med J*. 1953;75(5):125-8; passim.
- Takahashi K, Akiniwa K, Narita K. Regression analysis of cancer incidence rates and water fluoride in the U.S.A. based on IACR/IARC (WHO) data (1978-1992). International Agency for Research on Cancer. *J Epidemiol*. 2001;11(4):170-9.
- Tang QQ, Du J, Ma HH, Jiang SJ, Zhou XJ. Fluoride and children's intelligence: a meta-analysis. *Biol Trace Elem Res*. 2008;126(1-3):115-20.
- Tchouaket E, Brousselle A, Fansi A, Dionne P, Bertrand E, Fortin C. The economic value of Quebec's water fluoridation program. *J Public Health*. 2013;21(6):523-33.
- Treasure ET, Chestnutt IG, Whiting P, McDonagh M, Wilson P, Kleijnen J. The York review - a systematic review of public water fluoridation: a commentary. *Br Dent J*. 2002;192(9):495-7.
- USA. United States of America. Community Preventive Services Task Force. Guide to Community Preventive Services. *Preventing dental caries: community*

*water fluoridation*. 2013 [updated 2013; cited May, 2015]; Available from: [www.thecommunityguide.org/oral/fluoridation.html](http://www.thecommunityguide.org/oral/fluoridation.html).

USDHHS. U.S. Department of Health and Human Services. Federal Panel on Community Water Fluoridation. U.S. Public Health Service. *Recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for the Prevention of Dental Caries*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Oral Health; 2015.

WHO. World Health Organization. *Nutrients in Drinking Water - Water, Sanitation and Health Protection and the Human Environment*. Geneva: World Health Organization; 2005.

Xiang Q, Liang Y, Chen B. Retraction: Serum Fluoride Level and Children's Intelligence Quotient in Two Villages in China. *Environ Health Perspect*. 2010 Dec 17.

Yang CY, Cheng MF, Tsai SS, Hung CF. Fluoride in drinking water and cancer mortality in Taiwan. *Environ Res*. 2000;82(3):189-93.

Yeung CA. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. *Evid Based Dent*. 2008;9(2):39-43.

## 2.

# **Potabilidade da água e controle do risco sanitário: uma visão a partir do contexto paulista**

## Potabilidade da água e controle do risco sanitário: uma visão a partir do contexto paulista

*Luís Sérgio Ozório Valentim*

Há pouco mais de um século, quase uma criança em cada quatro morria no Estado de São Paulo antes de completar um ano. Hoje, perde a vida precocemente uma a cada 100. Permitir que nossos filhos sigam o curso da existência sem a sombra dolorosa das doenças e da morte é uma das belas conquistas do processo civilizatório.

Se em 1910, o Brasil ofertava às crianças uma expectativa de vida de 33 anos, em 2015 lhes damos 75 anos. Ainda que solapados por abissais desníveis socioeconômicos, e ainda aquém alguns anos de vida em relação aos países mais desenvolvidos, é inegável que tais dados expressam considerável progresso.

O comportamento histórico das doenças infecciosas e parasitárias esclarece muito do contexto atual. Em 1901, quase metade dos óbitos em geral ocorridos no município de São Paulo estava associada a essas doenças; hoje, as mortes na capital paulista por tais causas não chegam a 10% do total (Buchalla et al. 2003), preponderando as causas perinatais e malformações congênitas (Mendes 2009).

Antes, a hegemonia de doenças como diarreias, pneumonia, difteria, sarampo, varíola, coqueluche, febre tifoide, malária e tuberculose; atualmente, as neoplasias, as doenças do aparelho circulatório e as causas externas.

O maior acesso aos serviços públicos de saneamento básico foi fator relevante para a significativa mudança do padrão epidemiológico. As cidades das diarreias e das febres casavam bem com modelos urbanos dissociados das infraestruturas de saneamento.

Os sistemas públicos de saneamento básico se anunciaram timidamente apenas na transição dos séculos 19 e 20, quando os poços rasos, as casas de banho, os aguadeiros e os chafarizes coletivos lentamente começaram a perder terreno para as tubulações que traziam água e afastavam esgotos.

Em 1881, apenas os municípios de São Paulo, Campinas, Santos e Guaratinguetá possuíam algum sistema público de abastecimento de água no estado de São Paulo. Receber água diretamente em casa era então um luxo: em 1893, meros 71 imóveis da capital paulista passaram a contar com esse serviço.

E como a cidade crescia; na década de 1890/1900 a taxa de crescimento geométrico anual da população foi de 14%, fazendo a capital passar de 64,9 mil para 239,8 mil moradores. Difícil imaginar um poder público, até então monarquista e escravocrata, estruturado para lidar com os desafios da expansão urbana desenfreada e do acesso universal à infraestrutura de saneamento.

Estações de tratamento com filtração da água só se prenunciaram às portas do século 20, ainda que sem o devido suporte dos produtos químicos e reagentes para garantir alguma potabilidade à água consumida pela população.

Tão só em 1925 passou-se a obrigar por norma que a água distribuída no estado de São Paulo tivesse processo de desinfecção por meio da adição de cloro.

Mas, na primeira metade do século 20 a cobertura dos serviços de saneamento ainda estava muito aquém das necessidades de saúde pública: em 1940, a cidade de São Paulo conseguia fornecer água por rede pública a cerca de metade da população urbana – então estimada em 1,32 milhões, pouco mais de 10% do contingente atual –; por sua vez, apenas 40% da população contava com esgoto coletado, ainda assim, praticamente todo lançado *in natura* nos corpos d'água, pois as primeiras estações de tratamento de esgoto surgiram, muito timidamente, às margens dos rios Tietê e Tamanduateí, na década de 30 (Silva 2014; Sampaio 2014).

Entre 1940 e 1970, o fenômeno metropolitano se fez protagonista das questões urbanas paulistas. Embora oficialmente instituída apenas em 1973, o território compreendido pela Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) aumentou sua população nesse período de 30 anos a taxas médias anuais superiores a 5%, passando de 1,56 (1940) para 8,1 milhões de pessoas (1970).

Tal situação implicou um acréscimo médio anual de pessoas no território da metrópole correspondente a 105 mil (1940/50), 211 mil (1950/60) e 340 mil (1960/70). Mesmo na década de 1970/80, quando se observa ligeiro recuo das explosivas taxas de crescimento das décadas anteriores, espanta o contingente de novos moradores na metrópole: 444 mil, em média, a cada ano. Como se uma nova cidade do tamanho do município de Santos em 2015, despejasse insistentemente, ano a ano, sua população na capital e arredores.

Diffícil, nessas condições, garantir à população níveis razoáveis de saneamento básico. Convém lembrar que, se não mais atrelado às idiosincrasias da monarquia e da escravatura, como nos primeiros surtos de crescimento urbano paulista nos estertores do século 19, o poder público dos momentos mais críticos da explosão urbana das décadas de 1960 e 70 estava envolto em militarismo e autoritarismo. Daí, o pouco jeito para lidar de modo mais sensível com os intensos movimentos de migração, de periferação, de espoliação e marginalização de grandes grupos populacionais.

A despeito dos humores democráticos ou autoritários, nota-se um movimento contínuo do Estado ao longo das décadas para fornecer água às cidades que então se conurbavam. Em 1958, é inaugurada a nova adutora da represa Guarapiranga, que passa a suprir mais da metade da água consumida na capital, assim como tem início o aproveitamento da água da represa Billings para abastecimento público; em 1963, entra em operação o sistema de abastecimento do Baixo Cotia; prenúncios do que viria a ser o Sistema Integrado Metropolitano (SIM), que abastece atualmente cerca de 20 milhões de pessoas de 35 dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo.

Se em 1941 apenas 178 cidades do estado de São Paulo possuíam sistemas públicos de abastecimento de água, atualmente todos os 645 municípios paulistas contam com esse serviço, gerenciado pelas próprias prefeituras ou a cargo da companhia estadual, a Sabesp.

O breve panorama histórico acima traçado evidencia que as cidades paulistas, em particular aquelas sujeitas à intensa e descontrolada expansão, sempre tiveram coberturas de saneamento muito aquém das reais necessidades sanitárias da população.

Atualmente, os índices urbanos de abastecimento de água e coleta de esgotos e lixo no estado de São Paulo estão acima de 90% de cobertura, indicando que a quase totalidade dos domicílios paulistas tem acesso aos serviços de saneamento, ainda que concentrando lacunas especialmente em regiões periféricas de ocupação irregular (Governo do Estado de São Paulo, 2016).

O acentuado declínio das taxas de crescimento demográfico nos territórios paulistas mais intensamente urbanizados – entre 2000 e 2010, a Região Metropolitana de São Paulo cresceu a um ritmo anual médio de 1,0%, bem distante dos 6,1% na década de 1950/60 – representou providencial alívio para as políticas públicas voltadas ao atendimento das demandas sociais e sanitárias acumuladas em períodos anteriores.

A universalização dos serviços de saneamento em grande parte das cidades paulistas, com destaque para o abastecimento de água, requereu um esforço considerável, por mais de um século, do poder público e da sociedade em geral, demandando investimentos financeiros significativos em contextos históricos desfavoráveis, de expansão demográfica e movimentos migratórios intensos, bem como em cenários de crises econômicas recorrentes, típicas de países de economia periférica e com níveis elevados de pobreza.

A despeito de nossas muitas mazelas atuais, implantamos sistemas de saneamento que suprem as necessidades da grande maioria dos 44 milhões de moradores no território paulista. Nunca a água destinada ao consumo humano foi tão controlada e vigiada como hoje. São quase 90 parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria Federal 2914/2011 que devem ser monitorados pelas companhias de saneamento em intervalos que variam de diários a semestrais (Brasil 2011).

O Programa Estadual de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (PROAGUA), este ano completando um quarto de século, atua ancorado num sistema integrado e hierarquizado de Vigilância Sanitária que garante ações de controle do risco sanitário associado à água em todos os municípios paulistas, com apoio técnico regional e central (Valentim et al. 2012).

A plena assunção pelo Estado de São Paulo do Sistema Nacional de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), após sua ampla remodelação que garantiu recursos mais sofisticados para gerenciar dados e elaborar relatórios de informações como subsídio às estratégias de controle do risco sanitário, foi uma etapa essencial no aperfeiçoamento do PROAGUA.

Ainda que preliminares, os dados do SISAGUA indicam o cadastramento de cerca de 2,2 mil sistemas de abastecimento de água para consumo humano e 5,5 mil soluções alternativas coletivas, cujo monitoramento para avaliar a potabilidade da água ofertada aos consumidores registra, em 2016, a realização

de cerca de 350 mil análises laboratoriais por parte do poder público (análises de vigilância para sete parâmetros básicos de potabilidade) e de 2 milhões por parte dos responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas de abastecimento (análises de controle).

Pela dimensão dos dados acima, nota-se que prevenir riscos sanitários associados à água potável produzida para o consumo de 44 milhões de pessoas assentadas em território paulista requer arranjos ordenados em bases descentralizadas e hierarquizadas, a partir dos quais se sobressaem as instâncias municipais como unidades protagonistas do controle do risco à saúde.

A visão do problema sanitário a partir de bases municipais é uma diretriz constitucional atribuída ao Sistema Único de Saúde (SUS) que potencializa maior agilidade e sensibilidade na tomada de decisões a partir de um conhecimento mais profundo das particularidades do território e dos modos de vida locais. Descentralização, porém hierarquizada, implicando estruturas federais, estaduais e municipais logicamente solidárias, com competências distintas, mas complementares e integradas.

O desafio de se garantir saúde pela manutenção sistemática da potabilidade da água envolve questões de maior amplitude, que extrapolam o âmbito de atuação do SUS, especialmente no que tange às formas e intensidade de ocupação do território, com pressões antrópicas e riscos mais intensos de degradação dos mananciais, bem como no que concerne à manutenção da capacidade de estruturar e manter investimentos para as infraestruturas de saneamento.

A ocupação desordenada de áreas que deveriam estar protegidas para preservar a qualidade da água dos mananciais, especialmente aquelas localizadas em regiões metropolitanas ou grandes cidades – conduzindo a processos, dentre outros, de eutrofização, proliferação de cianobactérias e de concentrações indesejadas de patógenos e substâncias químicas – é uma questão que requer estreita articulação entre as instâncias responsáveis pela gestão pública da saúde, do meio ambiente, do saneamento e dos recursos hídricos.

Nesses últimos anos, em razão da maior complexidade dos fatores que interferem na oferta segura de água potável à população paulista, tem-se buscado garantir maior integração entre os órgãos estaduais de controle da qualidade dos mananciais, de vigilância da potabilidade da água e de gestão dos recursos hídricos de modo geral.

As ações conjuntas em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento, particularmente aquelas ancoradas na exploração dos aquíferos por meio de poços tubulares profundos, e a instituição de um comitê permanente para gestão integrada da qualidade da água destinada ao consumo humano são exemplos dessas iniciativas (São Paulo 2006; São Paulo 2014).

A necessidade também de aperfeiçoar a qualidade dos serviços prestados pelos sistemas públicos de abastecimento e reduzir riscos sanitários derivados do consumo de água impõem estratégias no sentido de aproximar as ações de Vigilância Sanitárias das de regulação dos serviços de saneamento (São Paulo 2015a; São Paulo 2015b).

É imprescindível considerar nesse cenário de acentuadas demandas de abastecimento público em territórios extremamente antropizados a questão da crise hídrica, situação crítica na qual a disponibilidade de água nos mananciais se apresenta aquém das necessidades regulares de uso de água, ameaçando o abastecimento de água para consumo humano e impondo cenários de riscos à saúde das populações urbanas mais periféricas e vulneráveis (São Paulo 2015c).

Nos últimos anos, a partir de recomendações da Organização Mundial de Saúde, preconiza-se no Brasil a elaboração e implementação de planos de segurança da água (PSA) pelas empresas de saneamento com o intuito de conferir maior segurança na potabilidade da água proveniente dos sistemas produtores. O PSA é uma ferramenta metodológica para avaliar e gerenciar riscos em sistemas de abastecimento público ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que sugere uma abordagem mais holística dos mecanismos de produção e de consumo.

No entanto, o PSA deve estar estreitamente relacionado com o contexto a qual se refere para não se impor tão só como um documento de caráter burocrático, mas cumprir sua principal função, que é ampliar a compreensão sobre as múltiplas facetas do processo de produção de água e direcionar esforços para minimizar riscos à saúde dos consumidores (Valentim 2015).

Por fim, os desafios de se garantir potabilidade em contextos complexos e instáveis remete à premência da aproximação do serviço com a academia e outros setores da sociedade, estreitando laços entre a prática e o conhecimento teórico para que o diagnóstico e a intervenção no âmbito da vigilância se lastreiem em bases mais sólidas, como tem ocorrido no tocante ao aprimoramento da fluoretação da água no Estado de São Paulo, no qual a vigilância sanitária, a universidade e os conselhos de classe tem articulado iniciativas para consecução de seus objetivos comuns (Ramos e Valentim 2012).

**Referências**

- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*. 14 dez. 2011; Seção 1:39.
- Buchalla CM, Waldman EA, Laurenti R. A mortalidade por doenças infecciosas no início e no final do século XX no Município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; 6(4):335-44.
- Mendes JDV. A redução da mortalidade infantil no Estado de São Paulo. *Bol Epidemiol Paul*. 2009; 6(69): 1-11.
- Ramos MMB, Valentim LSO. Projeto Promoção e Qualidade de Vida – Fluoretação das Águas de Abastecimento Público no Estado de São Paulo. *Bol Epidemiol Paul*. 2012; 9(107):11-17.
- Sampaio AO. Engenheiro João Pedro de Jesus Netto, o patrono do tratamento de esgotos sanitários de São Paulo. *Rev DAE*. 2014; 62 (196):43-55.
- São Paulo (a). Secretaria de Estado da Saúde. Comunicado CVS - 09, de 31 jan 2015. Termo De Cooperação Técnica que entre si celebram a Secretaria da Saúde do Governo do Estado De São Paulo e a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiáí visando aprimorar a qualidade dos serviços de saneamento relativos aos sistemas públicos de abastecimento de água e prevenir riscos à saúde. *Diário Oficial do Estado*. 12 fev 2015. Seção I:23.
- São Paulo (b). Secretaria de Estado da Saúde. Comunicado CVS - 10, de 12 fev 2015. Termo de Cooperação Técnica que entre si celebram a Secretaria da Saúde do Governo do Estado de São Paulo e a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - Arsesp visando aprimorar a qualidade dos serviços de saneamento relativos aos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água. *Diário Oficial do Estado*. 12 fev 2015. Seção I:23.
- São Paulo (c). Secretaria de Estado do Saneamento e Recursos Hídricos. *Plano de Contingência – Comitê da Crise Hídrica: Plano de contingência para abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo (SP); 2015. Disponível em [http://www.saneamento.sp.gov.br/Arquivos/Planos/Plano%20de%20Contingência%20\(datado\).pdf](http://www.saneamento.sp.gov.br/Arquivos/Planos/Plano%20de%20Contingência%20(datado).pdf).
- São Paulo. Governo do Estado. Resolução Conjunta SES/SMA/SERH 01, de 20 de fevereiro de 2014. Institui Comitê Permanente para Gestão Integrada da Qualidade da Água destinada ao Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado*. 21 fev 2014. Seção I:52.

São Paulo. Governo do Estado. Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES 03, de 21 de junho de 2006. Dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos. *Diário Oficial do Estado*. 24 jun 2006. Seção I: 116.

São Paulo. Secretaria de Estado do Saneamento e Recursos Hídricos. *Situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo 2013/2014*. São Paulo; 2016.

Silva RT. Águas e saneamento da metrópole: a atualidade dos desafios passados. *Rev DAE*. 2014;62(196):5-17.

Valentim LSO, Elmec AM, Mario Júnior RJ, Bataiero MO. Novos cenários de produção e de vigilância da qualidade da água para consumo humano – 20 anos de PROAGUA no Estado de São Paulo – Parte I. *Bol Epidemiol Paul*. 2012; 9(100): 29-39.

Valentim LSO. O plano de segurança da água no contexto sanitário paulista. *Bol Epidemiol Paul*. 2015;12(141):35-40.

# 3.

## Justificativa e percurso metodológico da pesquisa

## Justificativa e percurso metodológico da pesquisa

*Paulo Frazão*

*Angelo Giuseppe Roncalli*

*Celso Zilbovicius*

*Jaime Cury*

*Helder Henrique Costa Pinheiro*

*Helenita Correa Ely*

*Luiz Roberto Augusto Noro*

*Tiago Araújo Coelho de Souza*

*Paulo Capel Narvai*

Embora a água seja um bem público indispensável para a vida e sua importância para a saúde pública seja largamente reconhecida, mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo não tem acesso à água tratada, dos quais 19 milhões residem no Brasil. Entre os parâmetros para a determinação dos padrões de qualidade da água destaca-se o íon flúor (fluoreto). O uso do fluoreto por meio da água tem sido uma das estratégias responsáveis por significativo declínio da experiência de cárie na população infantil e adolescente brasileira (Narvai et al. 2006; Frazão et al. 2011) projetando um distinto padrão de saúde bucal para as próximas gerações (Nascimento et al. 2013).

A fluoretação das águas de abastecimento público é uma tecnologia de intervenção em saúde pública reconhecidamente eficaz na prevenção da cárie dentária. É recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que a considera uma medida indispensável nas estratégias preventivas em saúde bucal, essencial para a promoção da saúde. No Brasil, a medida tem apoio de todas as entidades odontológicas e de saúde coletiva e vem sendo desenvolvida desde 1953, ano em que se iniciou, no município capixaba de Baixo Guandu, a fluoretação da primeira Estação de Tratamento de Água (ETA). Em 1974, a lei federal 6050 tornou obrigatório o uso dessa tecnologia preventiva em todas as ETA. Segundo o Ministério da Saúde, mais de 100 milhões de pessoas em todo o país são beneficiadas pela medida (Antunes & Narvai 2010). Estudo sobre a política pública estimou que mais de 144 milhões (76,3%) de brasileiros tinham acesso ao benefício em 2008, e que sua cobertura populacional aumentou 8,6% entre 2000 e 2008, sendo expressivas as reduções das desigualdades absoluta e relativa segundo o porte demográfico e o nível de desenvolvimento humano do município (Frazão & Narvai 2017).

Contudo, não se dispõe de informações fidedignas para avaliar a extensão da cobertura dessa medida em todo o território nacional. Os dados disponíveis resultam de processos de coleta relativamente imprecisos e não validados com o emprego de técnicas adequadas.

A fluoretação das águas (Brasil 1974) integra as diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal – PNSB (Brasil 2004), segundo a qual “(...) a promoção de saúde bucal está inserida num conceito amplo de saúde que transcende a dimensão meramente técnica do setor odontológico, integrando a saúde bucal às demais práticas de saúde coletiva. Significa a construção de políticas públicas saudáveis, o desenvolvimento de estratégias direcionadas a todas as pessoas da comunidade, como políticas que gerem oportunidades de acesso à água tratada, incentivem a fluoretação das águas, o uso de dentifrício fluoretado e assegurem a disponibilidade de cuidados odontológicos básicos apropriados. (...) Entende-se que o acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população. Assim, viabilizar políticas públicas que garantam a implantação da fluoretação das águas, ampliação do programa aos municípios com sistemas de tratamento é a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao flúor. Neste sentido, desenvolver ações intersetoriais para ampliar a fluoretação das águas no Brasil é uma prioridade governamental garantindo-se continuidade e teores adequados, nos termos da lei 6.050 e normas complementares, com a criação e/ou desenvolvimento de sistemas de vigilância compatíveis. A organização de tais sistemas compete aos órgãos de gestão do SUS.” (Brasil 2004).

Não obstante essa clara indicação da PNSB, e embora o país disponha “do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo” (Brasil 2009), há importante desequilíbrio macrorregional na oferta desse benefício, uma vez que “a intervenção avançou mais nos estados do Sul e Sudeste, onde se concentra a maior parte da riqueza do País, sendo insuficiente nas regiões Norte e Nordeste. Uma medida de saúde pública efetiva na redução de desigualdades é, ela própria, objeto de profundas desigualdades em sua implantação, no âmbito das políticas públicas de saúde em nível nacional (...). A cobertura da fluoretação das águas seria de aproximadamente 60% da população, com as referidas desigualdades entre as regiões. No sul e sudeste do país mais de 70% da população urbana são beneficiadas pela fluoretação, enquanto essa porcentagem é inferior a 30% na região norte.” (Antunes & Narvai 2010).

No projeto, intitulado “Cobertura e vigilância da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil, 2010-2015 (Projeto VIGIFLUOR)” buscou-se desenvolver e aplicar instrumentos para a produção e apuração de dados sobre cobertura e vigilância da fluoretação da água em municípios de médio e grande porte demográfico, a partir de fontes variadas que incluem literatura científica, relatórios técnicos, coleta direta e análise de águas de abastecimento público, com participação de docentes universitários e especialistas das áreas de vigilância sanitária com atuação no Sistema Único de Saúde (SUS), tendo como base de inserção de dados uma área criada e desenvolvida especificamente com essa finalidade no sítio eletrônico do CECOL/USP – Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo (USP), localizado na Faculdade de Saúde Pública (FSP), cuja página principal pode ser acessada na rede mundial de computadores (*Internet*), no endereço: [www.cecol.fsp.usp.br](http://www.cecol.fsp.usp.br), reproduzida na Figura 3.1.

### 3.1 Evidências recentes

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2008 indicavam que, dos 5.564 municípios investigados, 33 não tinham rede geral de abastecimento público. Dos que dispunham de rede geral, 3348 (60,5%) eram beneficiados pela fluoretação (IBGE 2010). O dado é obtido por meio de consulta junto aos prestadores de serviços de abastecimento, mas não há informação sobre os critérios adotados para sua validação.



Figura 3.1 Página eletrônica do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo

Em relação à vigilância da água de abastecimento público, o controle da qualidade da água consumida pela população é atribuição do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), coordenado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública, para garantir que a água consumida pela população seja segura, segundo padrões e normas estabelecidas na legislação vigente (Brasil 2011).

Conforme Frazão et al. (2013), “o VIGIAGUA tem o monitoramento dos teores de fluoreto na água de abastecimento como parte de suas atribuições. O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

*(SISAGUA) foi desenvolvido pelo VIGIAGUA com o objetivo de produzir, analisar e disseminar dados sobre a qualidade da água para consumo humano, de acordo com os padrões de potabilidade, criando condições para a prática da vigilância da qualidade da água por parte das secretarias municipais e estaduais de saúde. Ele foi concebido para sistematizar as informações cadastrais das diversas formas de abastecimento de água (sistemas públicos, privados e de soluções alternativas coletivas e individuais); propiciar a prática da vigilância da qualidade da água para consumo humano pelo gestor municipal, auxiliando a identificar as situações de risco e a tomada de decisão sobre ações preventivas e corretivas, e disseminar as informações de forma a socializá-las junto aos órgãos públicos e a sociedade civil organizada. O sistema deveria funcionar em rede iniciando na instância municipal, passando pela estadual e chegando à esfera federal”.*

O monitoramento dos teores de fluoreto é uma importante tarefa da vigilância em saúde (Pelletier 2004). Para garantir resultados seguros, os teores de flúor devem estar dentro de faixas recomendadas em conformidade com conhecimentos científicos (Frazão et al. 2011), de forma estável e constante, sem interrupções (CECOL/USP 2011). Assim, é indispensável que se realize o controle da medida, por parte das instituições do Estado, através do chamado ‘heterocontrole’ (Narvai 2000).

Investigando 249 sistemas de abastecimento de água, no estado de Illinois, nos EUA, Kuthy et al. (1985) mostraram que as áreas menos populosas registraram taxas mais elevadas de desconformidade. No Brasil, Cesa et al. (2011) encontraram, em 2005, sete capitais que referiram coletar amostras para análise de flúor, entre dezessete capitais que fluoretavam suas águas. Dessas, apenas cinco consolidaram no SISAGUA os resultados de suas análises. Analisando dados fornecidos pelo Ministério da Saúde relativos à inserção de dados no SISAGUA (“alimentação do sistema”), pelos municípios, para o ano de 2008, Frazão et al. (2013) constataram subalimentação e ausência dos dados requeridos para ações de vigilância. Do total de municípios brasileiros, 3.489 (62,7%) não estavam cadastrados ou não inseriam dados (“alimentavam”) o sistema ao menos quatro vezes/ano. Falta de cadastro e de “alimentação do sistema” foi associada a municípios com piores indicadores sanitários, econômicos e de desenvolvimento humano. Foram detectados problemas com a estrutura do SISAGUA e com o seu uso pelos municípios. Em decorrência, concluiu-se que os dados disponíveis eram insuficientes para a vigilância da fluoretação da água, recomendando-se alterações no sistema, com vistas ao seu aperfeiçoamento e cumprimento da finalidade (Frazão et al. 2013).

Frente ao exposto, pode-se afirmar que a literatura científica a respeito da cobertura da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil apresenta áreas de imprecisão que exigem esforços investigativos a fim de refinar a informação, aprimorando-a e detalhando-a. Em relação à vigilância da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, os dados disponíveis não são menos desalentadores.

A hipótese do estudo era que a cobertura da medida de saúde pública nos 614 municípios alvo não alcançava mais do que 75% dos municípios e que a

vigilância da concentração de fluoreto era realizada sistematicamente em menos de 50% dos municípios fluoretados.

### **3.2 Objetivos**

O objetivo do presente estudo foi descrever a cobertura populacional da fluoretação das águas da rede pública de abastecimento em municípios com mais de 50 mil habitantes, de todas as macrorregiões brasileiras, na primeira metade da segunda década do século XXI, e identificar as localidades que vêm desenvolvendo atividades de vigilância dessa medida em âmbito municipal e estadual. De modo complementar foi analisada, laboratorialmente, a concentração de fluoreto em localidades selecionadas, para confirmar ou conhecer o teor do halogênio presente em águas de abastecimento público para consumo humano. Além disso, aferiu-se a capacidade dos órgãos estaduais de vigilância sanitária para realizar a validação da informação sobre os teores de fluoreto.

### **3.3 Percurso metodológico**

#### **3.3.1 Tipo de estudo**

Foi realizada uma pesquisa-ação, com foco em uma inovação tecnológica relacionada com a vigilância sanitária da fluoretação da água de abastecimento público, com participação de áreas de vigilância sanitária de secretarias estaduais e municipais de saúde, em todo o Brasil.

A investigação científica do tipo pesquisa-ação é apropriada a objetos caracterizados como processos sociais, a exemplo das práticas educacionais e de saúde, dentre outras. A expressão “pesquisa-ação” é compatível com diferentes concepções teórico-metodológicas. Frequentemente são referidas as concepções de Thiollent (1996), segundo a qual a pesquisa-ação corresponde a “um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” e de Morin (2004), para quem a pesquisa-ação é “uma *démarche* de compreensão e de explicação da práxis dos grupos sociais, pela implicação dos próprios grupos, e com intenção de melhorar sua prática” com “objetivo emancipatório e transformador do discurso, das condutas e das relações sociais.” Barbier (2002) pondera que na pesquisa-ação o pesquisador “não trabalha *sobre* os outros, mas e sempre *com* os outros” para lidar com objetos que se apresentam ao pesquisador como problemas que não resultam de processos abstratos de problematização, mas que estão dados como problemas em contextos precisos, críticos, não provocados pelo pesquisador, mas constatados por ele, cujo papel consiste em produzir ações que possibilitem a produção de conhecimentos sobre o problema e “uma tomada de consciência em uma ação coletiva.”

Assim, pode-se afirmar que a pesquisa-ação é uma modalidade de pesquisa social, participante, coletiva e aplicada, que supõe implicação e intervenção participativa na realidade social. Os produtos da pesquisa-ação são, concomitantemente, a modificação de uma dada situação da realidade e a produção e aquisição de um conhecimento sistemático sobre a situação identificada e sua transformação.

Com a aprovação do projeto, a coordenação da pesquisa deu início ao detalhamento dos instrumentos da pesquisa, por meio da realização de videoconferências mensais a partir de fevereiro de 2013, sob apoio da Seção de Tecnologia da Informação e Comunicação da FSP/USP. A partir de junho de 2014, as atividades de comunicação à distância foram apoiadas também pelo Núcleo de Teleodontologia da Faculdade de Odontologia da USP, por meio de conferências e reuniões com auxílio da rede de computadores (webconferência).

Após a liberação dos recursos em junho de 2013, foram iniciados os contatos para compor a rede de colaboradores formada por um professor universitário com experiência em pesquisa em cada unidade do país, e os preparativos para a realização de um evento em São Paulo envolvendo esses colaboradores.

Nos dias 27 a 29 de novembro de 2013 realizou-se uma oficina em São Paulo para lançamento oficial do projeto e apresentação e discussão do protocolo de investigação. Participaram da abertura autoridades acadêmicas, do Conselho Regional de Odontologia de Saúde Paulo e do Ministério da Saúde (Figura 3.2).

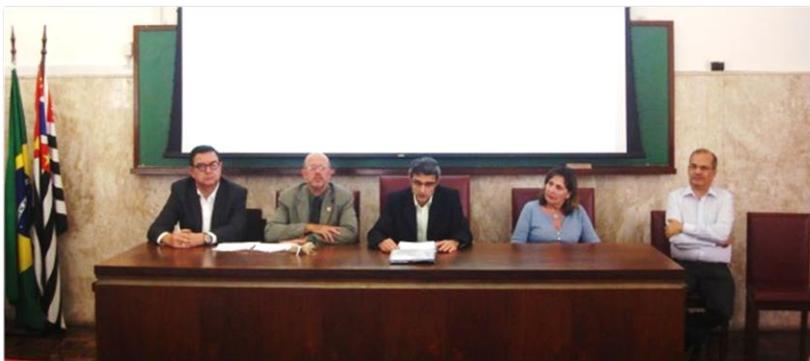


Figura 3.2 Abertura dos trabalhos com autoridades/representantes do Conselho Regional de Odontologia de São Paulo; Ministério da Saúde; Coordenação da Pesquisa; Direção da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da USP

A oficina contou com 29 professores de instituições de ensino superior de diferentes unidades federativas, provenientes de todas as macrorregiões brasileiras (Figura 3.3). Na Figura 3.4 apresentada no final do capítulo estão relacionados todos os membros das coordenações estaduais.

### 3.3.2 Abrangência do estudo

A pesquisa teve abrangência nacional e as ações buscaram envolver vinte e sete unidades da federação e os setores de vigilância sanitária de 614 municípios com mais de 50 mil habitantes. Esses municípios correspondem a um conjunto que encerra cerca de 65% da população brasileira e, em geral, se constituem em polos de regiões de saúde que projetam sua influência sanitária estratégica, em termos de saúde e saneamento, para os municípios de menor porte demográfico que compõem essas respectivas regiões de saúde. Por este motivo foram considerados, nesta pesquisa-ação, como fazendo parte da primeira etapa de uma pesquisa mais abrangente que, em etapa posterior, poderá possibilitar o aprofundamento e detalhamentos de informações que correspondam à totalidade dos nossos municípios.



Figura 3.3. Professores de diferentes regiões do país que participaram da oficina de operacionalização da pesquisa multicêntrica nas dependências da Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, nov-2013.

Os municípios por Unidade Federativa e região, incluídos nesta primeira etapa da pesquisa-ação estão relacionados na Figura 3.10 mostrada no final do capítulo com base na estimativa populacional relativa ao ano de 2012. Para fins operacionais, eles foram distribuídos segundo as 26 coordenações estaduais e o Distrito Federal. Na Figura 3.5, pode-se verificar, em ordem crescente, o número

de municípios a que incumbe o acompanhamento e controle por parte de cada coordenação.

COORDENAÇÃO	MUN	COORDENAÇÃO	MUN
Distrito Federal	1	Espírito Santo	11
Roraima	1	Goiás	20
Acre	2	Maranhão	23
Amapá	2	Santa Catarina	27
Tocantins	3	Paraná	32
Mato Grosso do Sul	5	Ceará	34
Piauí	5	Pernambuco	35
Sergipe	6	Rio de Janeiro	37
Rondônia	7	Pará	40
Amazonas	8	Rio Grande do Sul	42
Rio Grande do Norte	8	Bahia	44
Alagoas	9	Minas Gerais	66
Mato Grosso	9	São Paulo	127
Paraíba	10	<b>TOTAL</b>	<b>614</b>

Figura 3.5 Número de municípios segundo a coordenação da unidade federativa

### 3.3.3 Tipo de dados

A pesquisa utilizou dados secundários, oriundos da literatura científica e de relatórios técnicos sobre cobertura e vigilância da fluoretação de águas de abastecimento público disponíveis pelo Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) mantido pelo Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano (Brasil 2005). Além disso, foram produzidos dados primários sobre a concentração de fluoreto em amostras de águas coletadas especificamente para esse fim; e sobre as atividades de vigilância realizadas pelos órgãos estaduais para monitorar a informação sobre a qualidade da água de consumo humano.

### 3.3.4 Base de Dados

Os dados de concentração de fluoreto foram inseridos numa página eletrônica criada e desenvolvido especialmente para esse fim pelo CECOL/USP, localizado na FSP/USP. A página eletrônica de entrada desses dados, reproduzida a seguir, pode ser acessada no seguinte sítio eletrônico: <http://www.cecol.fsp.usp.br/usuarios/login>, conforme a Figura 3.6.

### 3.3.5 Coleta dos dados

Com base na análise dos dados secundários, oriundos da literatura científica e de relatórios técnicos sobre cobertura e vigilância da fluoretação de águas de abastecimento público, foram identificados os municípios que dispõem de informação sobre a concentração de fluoreto na água de consumo humano validada por mais de um tipo de fonte. Esses municípios foram classificados (Cecol 2011; Brasil 2011; Frazão et al. 2013) em quatro categorias conforme o intervalo dos valores médios de concentração de fluoreto na água de consumo na área urbana: (1) 0,000 a 0,544 mg F/L; (2) municípios que apresentam valores médios de 0,545 a 0,944 mg F/L; (3) 0,945 e 1,544 mg F/L; e (4) acima de 1,544 mg F/L.

The image shows a web browser window displaying the login page for the CECOL/USP system. The page has a teal and white color scheme. At the top left is the CECOL logo, and at the top right is the USP logo. Below the logos is a navigation menu with several tabs. The main content area is titled 'Área de Login' and contains two panels. The left panel is for users who are already registered, and the right panel is for users who are not yet registered. The footer contains contact information for CECOL and the 'denova' logo.

Figura 3.6 Área do Agente VIGIFLUOR na página eletrônica do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo

Um ponto na linha do tempo importante para o estudo foram os dados divulgados no âmbito da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008 pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo a pesquisa, dos 5.531 municípios investigados, 33 não tinham rede geral de abastecimento público. Dos que dispunham de rede geral, 2.180 eram beneficiados pela fluoretação (IBGE 2010). Um aspecto crucial desta pesquisa foi verificar a validade desses dados em relação aos 614 municípios que compreendem a população deste estudo.

A validade consiste no grau de extensão para o qual uma entidade é corretamente o que ela pretende ser. Consiste também no grau de extensão em que uma técnica de mensuração é capaz de medir o fenômeno ou evento pretendido (Porta 2008). Há vários tipos de validade (Reichenheim & Moraes 1998). No presente estudo, tem particular interesse a validade da informação considerando as relações temporais envolvidas na investigação de um evento mensurado em 2008 e sua verificação alguns anos depois. O processo de verificação ocorreu por meio da confrontação dos dados obtidos com os dados informados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008, confirmando ou não a implementação da fluoretação da água de abastecimento público em nível municipal. Embora dados de 2008 tenham sido confrontados com dados relativos a um determinado ano, dentro do período de 2010 a 2015, esse processo de validação foi considerado lícito admitindo-se que uma das características dessa política pública para produzir os efeitos esperados é sua longitudinalidade. Assim, uma de suas premissas é não haver solução de continuidade. Para isso foi adotada a regra de decisão mostrada na Figura 3.7.

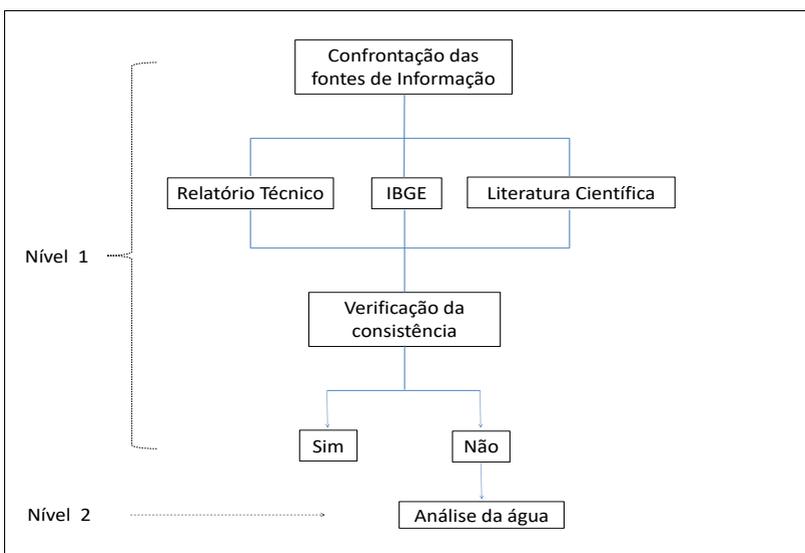


Figura 3.7 Regra de decisão para validação da informação

Naqueles municípios onde a informação foi considerada não validada por mais de um tipo de fonte, a concentração de fluoreto na água foi investigada mediante análise laboratorial.

Para esses municípios, dados primários sobre concentração de fluoreto em águas de abastecimento público foram obtidos pelos Agentes do Projeto VIGIFLUOR credenciados como informantes-chave dos municípios incluídos na pesquisa e identificados na seção “Municípios alvo”. Além deles, foram identificados 27 Agentes do VIGIFLUOR, um para cada unidade estadual da federação para, entre outros aspectos, efetuar rotinas de verificação e procedimentos de crítica relacionados às informações no âmbito estadual. Foram considerados elegíveis, profissionais da área técnica de vigilância sanitária do Sistema Único de Saúde estadual ou algum profissional equivalente (da respectiva capital estadual, por exemplo). As amostras para obtenção desses dados foram colhidas durante 3 (três) meses, sempre no mesmo ponto de coleta.

Foi elaborado um protocolo de coleta e análise físico-química da amostra de água em relação ao parâmetro fluoreto, descrito detalhadamente no capítulo 6.

### ***3.3.6 Protocolo de coleta dos dados sobre a vigilância***

Os dados primários sobre as atividades de vigilância realizadas pelos órgãos estaduais para assegurar a validade da informação sobre a qualidade da água de consumo humano foram obtidos pelos coordenadores estaduais do Projeto VIGIFLUOR, um para cada unidade da federação (Figura 4, final do capítulo), sob orientação de cinco supervisores macrorregionais que integram a Equipe de Coordenação do Projeto VIGIFLUOR, sob gestão do CECOL/USP, uma para cada região do país. Além disso, os coordenadores estaduais foram responsáveis pela coleta e sistematização de dados secundários sobre tempo de fluoretação, interrupção da medida, presença de fluoreto de ocorrência natural, entre outros aspectos no respectivo âmbito estadual. Um especialista com inserção universitária, na condição de docente-pesquisador foi identificado para a função de Coordenação Estadual.

Para orientar o trabalho do entrevistador e guiar a descrição das atividades de vigilância realizadas pelos órgãos estaduais foi elaborado um instrumento da pesquisa cujo foco foi dirigido para a coleta de dados sobre a estrutura existente e o processo adotado para coleta, validação, produção e disseminação das informações sobre concentração de fluoreto na água de consumo humano. Uma oficina de preparação dos coordenadores estaduais para a coleta dos dados, foi realizada na Faculdade de Saúde Pública no período de 27 a 29 de outubro de 2013. Em 30 de junho de 2014, após vários ajustes e testes, foi liberado o questionário, relacionado à entrevista semiestruturada mostrado na Figura 3.8 no final do capítulo. Os coordenadores estaduais tiveram acesso a

esse instrumento por meio da página de gestão do projeto hospedada na plataforma [www.tidia-ae.usp.br](http://www.tidia-ae.usp.br).

O conteúdo do questionário foi elaborado com base no Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano (Brasil 2005), levando-se em consideração os conhecimentos acumulados a respeito da vigilância da qualidade da água em nosso país, as observações realizadas ao longo da oficina de preparação e a partir de teste realizado com técnico da vigilância ambiental na Secretaria de Estado de Saúde do Ceará.

Antes de sua aplicação, o gestor estadual do Sistema Único de Saúde foi contatado, informado sobre as características do estudo, sendo solicitada autorização para entrevistar o gerente responsável pelas ações de vigilância sanitária do órgão e/ou um técnico responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano. O entrevistado foi informado sobre as características do estudo e sobre os compromissos do entrevistador em relação às exigências éticas previstas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi elaborado com essa finalidade. Com a entrevista, foram obtidos os dados necessários para caracterizar o órgão segundo as opções de categorias de resposta contidas no instrumento. Além disso, o coordenador estadual realizou observação “in loco” para verificar a estrutura disponível para o processamento dos dados e as técnicas de validação adotadas.

### 3.3.7 Análise dos dados

Foram obtidos dados de concentração do fluoreto na água de abastecimento, dados de cobertura dos municípios que implementam a fluoretação da água de abastecimento público, e dados sobre a vigilância.

Os dados de concentração do fluoreto na água de abastecimento foram organizados por ano e por município e carregados no sistema VIGIFLUOR o qual, após processamento automatizado dos dados inseridos, calcula e disponibiliza aos usuários seis indicadores mostrados na Figura 3.9.

- a) o valor médio das amostras relativas ao respectivo ano;
- b) o coeficiente de variação (razão entre o desvio-padrão e o valor médio);

A proporção dos valores das amostras classificados automaticamente em quatro intervalos de concentração, a saber:

- c) 0,000 a 0,544;
- d) 0,545 a 0,944;
- e) 0,945 a 1,544;
- f) 1,545 e mais.

Figura 3.9 Indicadores do sistema VIGIFLUOR

Para o cálculo dos dados de cobertura, a população total de cada município foi estimada com base nos dados divulgados na página do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Em caso de discrepância com dados do órgão de vigilância da água do Município ou do Estado, adotou-se como regra proceder a nova verificação dos dados e a “alimentação do sistema” com estimativas do Município ou Estado, cabendo ao agente carregar arquivos, contendo relatório, laudo, nota técnica, entre outras informações úteis ao usuário do sistema em relação à fonte dos dados. Em determinados casos, foi preciso identificar o tamanho da discrepância, e eleger o valor considerado mais crível, admitindo-se que quanto mais nos afastamos dos anos censitários, maior pode ser a discrepância entre IBGE e outras fontes de dados. Qualquer que fosse a decisão quanto ao valor do dado inserido no sistema, considerou-se muito importante inserir na nota técnica a fonte da estimativa do dado seja relativo à população geral, à população coberta por água tratada e/ou à população coberta por água fluoretada.

Ênfase importante foi dada ao conceito do sistema que se está criando no processo desta pesquisa. Uma das suas características é que se trata de um sistema construído de forma colaborativa, atribuindo-se, portanto, grande valor à informação proveniente do Agente VIGIFLUOR credenciado em cada município, seja pela proximidade com o local, seja pela facilidade de atualização (dimensão espaço-temporal). Assim, o dado fornecido pela empresa de saneamento poderia ser mais importante do que o dado fornecido pelo IBGE, mas este poderia, por sua vez, ser de menor valor em comparação com o dado fornecido pela administração pública municipal, a qual provavelmente conhece melhor as características demográficas do território do que a empresa estadual de saneamento. Esse pressuposto geral foi adotado neste projeto, como regra de decisão, para os municípios com mais de 50 mil habitantes.

Os dados sobre as atividades de vigilância foram organizados e tabulados de acordo com a porcentagem dos municípios com mais de 50 mil habitantes que foram investigados. Destes, foram calculadas as porcentagens dos municípios: a) fluoretados; b) que utilizam apenas dados de controle operacional; e, c) que utilizam dados de heterocontrole. Foram considerados fluoretados apenas os municípios que apresentaram taxa de cobertura populacional acima de 49,9%. Como não foram obtidos dados de cobertura para todos os anos do período de 2010 a 2015, optou-se por indicar os dados mais conservadores, evitando superestimar as coberturas.

Desse modo, a Equipe de Coordenação do Projeto VIGIFLUOR identificou 27 coordenadores estaduais, e credenciou 226 Agentes VIGIFLUOR, em âmbito municipal e estadual.

Esse esforço impulsionou processos institucionais de revisão de procedimentos de organização e método, e algumas respostas de capacitação de pessoal e transferência de tecnologia. Um dos desdobramentos do projeto foi a formação de uma comunidade de interesse (Olson 1999) em torno de políticas regulatórias relacionadas à água no sentido estrito e ao ambiente no sentido lato.

Assim, pode-se afirmar que a realidade, objeto do estudo, sofreu algum grau de transformação ao ser observada, e que processos institucionais foram impulsionados alterando o curso da ação.

### 3.4 Aspectos éticos

A pesquisa cumpriu com os postulados éticos e as exigências científicas preconizadas pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (Parecer 455.142).

Conforme descrito, a pesquisa combinou observação e transformação da realidade. Os métodos podem ser divididos em três componentes principais: (1) consulta documental e pesquisa bibliográfica; (2) análise laboratorial de amostras de água; (3) observação “*in loco*” e entrevista com técnicos e gestores da área de vigilância sanitária em vinte sete unidades da federação.

A participação de seres humanos ocorreu no último componente no âmbito das vinte e sete unidades do estudo. O questionário não se referiu a aspectos morais sobre a intimidade, nem tratou de temas que pudessem prejudicar a vida funcional do entrevistado na organização/instituição de saúde. A apreciação das características da estrutura/processo existente junto a cada um dos órgãos estaduais e do Distrito Federal para assegurar a validade da informação sobre a qualidade da água de consumo humano foi desenvolvida por meio de uma entrevista semiestruturada complementada por observação “*in loco*”. Segundo Minayo (1992), esse tipo de entrevista difere apenas no grau com que o campo de investigação é estruturado, sendo imprescindível a interação direta entre entrevistador e entrevistado. Primeiramente, as características da investigação foram apresentadas para a autoridade sanitária responsável pelo órgão de vigilância sanitária de cada unidade do estudo. Após a obtenção da concordância em colaborar com a pesquisa, realizaram-se entrevistas com o gestor específico do órgão e com o técnico responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano. Um especialista com inserção universitária, na condição de docente-pesquisador foi identificado para conduzir as atividades de pesquisa no âmbito do Distrito Federal e de cada estado da Federação. A privacidade dos entrevistados foi preservada, respeitando-se sua autonomia. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado e lido integralmente. Com a anuência do participante, o termo foi assinado. O direito à obtenção de todos os esclarecimentos sobre as características do estudo e à desistência em participar da pesquisa em qualquer etapa de sua condução foi garantido aos participantes.

O projeto de pesquisa não se configurou em pesquisa experimental e seus métodos de coleta de dados (entrevistas) representaram riscos mínimos aos participantes. Os sujeitos não tiveram vantagens pessoais, ao escolherem participar da pesquisa. Ao colaborarem com o desenvolvimento da pesquisa científica na área da saúde, os sujeitos contribuíram com o desenvolvimento do Sistema Único de Saúde (SUS). O tema de pesquisa tem relevância social, na

medida em que estão ocorrendo mudanças no sistema de saúde brasileiro e é reconhecida a necessidade de descrever as características da estrutura existente relacionada à validade da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, bem como identificar tendências e elementos que representem sustentação ou barreiras a essas mudanças. Não foram identificados conflitos de interesse por parte do pesquisador com os sujeitos da pesquisa ou com as instituições participantes.

### 3.5 Referências

- Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev Saude Publica*. 2010;44(2):360-5.
- Barbier R. *A pesquisa-ação*. Brasília: Liber; 2002.
- Brasil. Congresso Nacional. Lei 6.050 Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. *Diário Oficial da União* 27 mai 1974. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6050.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6050.htm)
- Brasil. Ministério da Saúde, *Coordenação Geral de Saúde Bucal*. *Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso em 25 set 2012]. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro\\_guia\\_fluoretos.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro_guia_fluoretos.pdf)
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria no 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União* n. 239, Seção 1, p.39, 14 dez 2011.
- Brasil. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2005. [acesso 2014 Jun 16]. Disponível em: [http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa\\_agua\\_consumo\\_humano.pdf](http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa_agua_consumo_humano.pdf)
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. [acesso 2013 Abr 25]. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/pnsb.php>
- [CECOL/USP] Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. *Consenso Técnico sobre classificação das águas de abastecimento segundo o teor de flúor*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011. [acesso 2014 Jun 16]. Disponível em: [http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715\\_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf](http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf)

- Cesa KT, Abegg C, Aerts D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol Serv Saúde*. 2011;20(4):547-55.
- Frazão P, Peres M, Cury J. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(5):964-73.
- Frazão P, Soares CCS, Fernandes GF, Marques RAA, Narvai PC. Fluoretação da água e insuficiências no sistema de informação da política de vigilância à saúde. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2013; 67(2):94-100.
- Frazão P, Narvai PC. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. *Rev Saúde Pública*. 2017;51:47
- [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- Kuthy, RA, Naleway, C, and Durkee, J. Factors associated with maintenance of proper water fluoride levels. *J Amer Dent Assoc*. 1985;110: 511-13.
- Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco; 1992.
- Morin A. *Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropologia renovada*. Rio de Janeiro: DP&A; 2004.
- Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2000; 5 (2): 381-92
- Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JL. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica*. 2006;19(6):385-93.
- Nascimento S, Frazão P, Bousquat A, Antunes JLF. Condições dentárias entre adultos brasileiros de 1986 a 2003. *Rev Saúde Pública*. 2013;47(Supl 3):69-77.
- Olson M. *A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais*. São Paulo: Edusp; 1999.
- Pelletier AR. Maintenance of optimal fluoride levels in public water systems. *J Public Health Dent*. 2004;64(4):237-9.
- Porta MS, International Epidemiological Association. *A dictionary of epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2008.
- Reichenheim, M. E. & Moraes, C. L. Alguns pilares para a apreciação da validade de estudos epidemiológicos *Rev Bras Epidemiol*. 1998; 1(2): 131-148
- Thiollent M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez; 1996.

TO	Ana Paula Alves Gonçalves Lacerda	Inst. Tocantinense Pres. Antonio Carlos
AP	Antonia Alvino Aragão Pantaleão Maria Carolina Feio Barroso	Faculdade de Macapá
ES	Carolina Dutra Degli Esposti	Universidade Federal do Espírito Santo
SP	Celso Zilbovicius Sonia Cardim	Universidade de São Paulo
MT	Cintia Aparecida Damo Simões	Universidade de Cuiabá
PB	Cláudia Helena S. de Moraes Freitas	Universidade Federal da Paraíba
SE	Cristiane Costa da Cunha Oliveira Isabela de Avelar Brandão Macedo	Universidade Tiradentes
PA	Helder Henrique Costa Pinheiro Mayara Sabrina Luz Miranda	Universidade Federal do Pará
RS	Helenita Corrêa Ely	Pontif. Univ. Católica do R. Grande do Sul
AL	Izabel Maia Novaes	Universidade Federal do Alagoas
SC	João Carlos Caetano Marina Steinbach	Universidade Federal de Santa Catarina
MA	Judith Rafaele Oliveira Pinho	Universidade Federal do Maranhão
PR	Leo Kriger	Pontif. Univ. Católica do Paraná
CE	Lucianna Leite Pequeno Gisele Cavalcante de Oliveira	Universidade de Fortaleza
RN	Luiz Roberto Augusto Noro Angelo Giuseppe Roncalli	Universidade Fed. do R. Grande do Norte
MG	Marcos Azeredo Furquim Werneck Viviane Gomes	Universidade Federal de Minas Gerais
AM	Maria Augusta Bessa Rebelo Janete Maria Rebelo Vieira Pedro Henrique D. França de Castro	Universidade Federal do Amazonas
BA	Maria Cristina Teixeira Cangussu	Universidade Federal da Bahia
GO	Maria do Carmo Matias Freire	Universidade Federal de Goiás
AC	Maria do Carmo Moreira de Miranda	Faculdade Barão do Rio Branco
RR	Mateus Silva de Souza	Faculdade Cathedral
PI	Otacílio Batista de Sousa Néttó	Universidade Federal do Piauí
MS	Paulo Zárate Pereira Rafael Aiello Bomfim	Univ. Federal de Mato Grosso do Sul
PE	Petrônio José de Lima Martelli Grasiele Fretta Fernandes	Universidade Federal de Pernambuco
RO	Ricardo Pianta Rodrigues Da Silva	Faculdade São Lucas
RJ	Elisete Casotti	Universidade Federal do Rio de Janeiro
DF	Tiago Araujo Coelho de Souza	Universidade de Brasília

Figura 3.4 Coordenações Estaduais

	<p><b>UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO</b>  <i>Faculdade de Saúde Pública</i>                  AV. DR. ARNALDO 715 - SÃO PAULO, SP - CEP 01246-904</p>	 <p>Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal CECOL/USP</p>
---	---	---

### Questionário sobre a Vigilância da Fluoretação

Entrevistador \_\_\_\_\_ Data Entrevista \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Local \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Entrevistado \_\_\_\_\_ Função \_\_\_\_\_

Entrevistado \_\_\_\_\_ Função \_\_\_\_\_

1. O Estado realiza a vigilância da qualidade da água de abastecimento público?  Sim  Não

2. A vigilância da qualidade da água de abastecimento público é realizada por meio do VIGIÁGUA, coordenado nacionalmente pelo Ministério da Saúde?  Sim  Não

3. Como a vigilância da água está estruturada no Estado?

3.A Estrutura física (laboratórios, equipamentos, materiais, viaturas etc.)

3.B Pessoal técnico

3.C Regionais de saúde envolvidas

3.D Descentralização da estrutura

4. Existe um grupo técnico assessor para dar apoio à coordenação estadual do programa?  Sim  Não

5. Se SIM, descreva a composição (técnicos dos setores saúde, recursos hídricos, saneamento, meio ambiente, instituições de ensino e representante de usuários) e identifique o documento normativo.

Figura 3.8: Questionário utilizado

6. Quais das estratégias/atividades a seguir realizadas nos últimos 24 meses, o Estado mantém documentação?

Atividades	Resposta
6.A Identificação das diversas formas de abastecimento de água	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.B Cadastramento dos pontos de abastecimento de água	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.C Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.D Monitoramento da qualidade da água para consumo humano	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.E Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.F Comunicação e mobilização social	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.G Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.H Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros necessários para a implementação e desenvolvimento do programa	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.I Participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.J Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativos à concentração de fluoreto	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.K Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.L Formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionadas à concentração de fluoreto	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.M Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionada à concentração de fluoreto	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6.N Integração entre as ações previstas no programa com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.)	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

7. Documentos apresentados

6.A
6.B
6.C
6.D
6.E
6.F
6.G
6.H
6.I
6.J
6.K
6.L
6.M
6.N

Figura 3.8 (cont.)

8. Com relação aos mecanismos de monitoramento da fluoretação da água que ocorrem no Estado, preencha o quadro a seguir, considerando apenas os municípios com mais de 50 mil habitantes:

Tipo Monitoramento	Total de municípios	Frequência mais comum	Emissão de relatório pela autoridade sanitária
Controle operacional pelas companhias de abastecimento		<input type="radio"/> diário <input type="radio"/> semanal <input type="radio"/> mensal <input type="radio"/> bimestral <input type="radio"/> trimestral <input type="radio"/> semestral	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Heterocontrole (Estado)		<input type="radio"/> semanal <input type="radio"/> mensal <input type="radio"/> bimestral <input type="radio"/> trimestral <input type="radio"/> semestral <input type="radio"/> anual	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Heterocontrole (Município)		<input type="radio"/> semanal <input type="radio"/> mensal <input type="radio"/> bimestral <input type="radio"/> trimestral <input type="radio"/> semestral <input type="radio"/> anual	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

9. Em caso de heterocontrole realizado pelo Estado, preencha as informações relativas aos laboratórios contidas no quadro abaixo:

Tipo de laboratório	Método/técnica de análise	Emissão de relatório	Apresenta a concentração de fluoreto	Periodicidade da emissão relatório
Laboratório próprio	<input type="radio"/> Potenciométrico <input type="radio"/> SPADNS <input type="radio"/> Alizarina <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> Mensal <input type="radio"/> Bimestral <input type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Quadrimestral <input type="radio"/> Semestral <input type="radio"/> Anual
Terceirizado	<input type="radio"/> Potenciométrico <input type="radio"/> SPADNS <input type="radio"/> Alizarina <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> Mensal <input type="radio"/> Bimestral <input type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Quadrimestral <input type="radio"/> Semestral <input type="radio"/> Anual
Universidade	<input type="radio"/> Potenciométrico <input type="radio"/> SPADNS <input type="radio"/> Alizarina <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> Mensal <input type="radio"/> Bimestral <input type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Quadrimestral <input type="radio"/> Semestral <input type="radio"/> Anual
Outro	<input type="radio"/> Potenciométrico <input type="radio"/> SPADNS <input type="radio"/> Alizarina <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> Mensal <input type="radio"/> Bimestral <input type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Quadrimestral <input type="radio"/> Semestral <input type="radio"/> Anual

10. Para quais instâncias é encaminhado o relatório para divulgação dos resultados?

- Não há emissão de relatório     Cia abastecimento público     Conselho municipal de Saúde  
 Secretário de Saúde     Cursos de Odontologia     Órgãos de divulgação  
 Área de saúde bucal da Secretaria de Estado da Saúde     Outros \_\_\_\_\_

Figura 3.8 (cont.)

11. Existe legislação específica no Estado relativa à fluoretação das águas de abastecimento público?

Sim  Não

12. Se SIM, identifique o documento normativo.

13. Outras observações que julgar pertinentes

Figura 3.8 (cont.)

COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

3. Justificativa e percurso metodológico da pesquisa

REGIÃO NORTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO NORDESTE	REGIÃO NORDESTE
ACRE	MARANHÃO	PARAIBA	BAHIA
120040 Rio Branco	210480 Grajáú	251080 Patos	290980 Cruz das Almas
120020 Cruzeiro do Sul	210530 Imperatriz	251370 Santa Rita	291005 Dias d'Ávila
<b>AMAPÁ</b>	210540 Itapicuru Mirim	251530 Sapé	291070 Euclides da Cunha
160030 Macapá	210750 Paço do Lumiar	251620 Sousa	291072 Eunápolis
160060 Santana	210860 Pinheiro	<b>PERNAMBUCO</b>	291080 Feira de Santana
<b>AMAZONAS</b>	210990 Santa Inês	260005 Abreu e Lima	291170 Guanambi
130260 Manaus	211000 Santa Luzia	260110 Araripina	291360 Ilhéus
130340 Parintins	211120 São José de Ribamar	260120 Arcoverde	291400 Ipirá
130190 Itacoatiara	211130 São Luís	260170 Belo Jardim	291460 Irecê
130250 Manacapuru	211220 Timon	260190 Bezerros	291470 Itaberaba
130120 Coari	211250 Tutoia	260280 Buíque	291480 Itabuna
130420 Tefé	211270 Vargem Grande	260290 Cabo de Santo Agostinho	291560 Itamaraju
<b>PARÁ</b>	211280 Viana	260345 Camaragibe	291640 Itapetinga
150140 Belém	<b>PIAUÍ</b>	260400 Carpina	291750 Jacobina
150080 Ananindeua	220390 Floriano	260410 Caruaru	291760 Jaguaguara
150680 Santarém	220770 Parnaíba	260520 Escada	291800 Jequiá
150420 Marabá	220800 Picos	260600 Garanhuns	291840 Juazeiro
150240 Castanhal	220840 Piripiri	260620 Goiana	291920 Lauro de Freitas
150553 Parauapebas	221100 Teresina	260640 Gravatá	291955 Luis Eduardo Magalhães
150010 Abaetetuba	<b>CEARÁ</b>	260680 Igarassu	292150 Monte Santo
150360 Itaituba	230020 Acaraú	260720 Ipojuca	292400 Paulo Afonso
150210 Cametá	230030 Acopiara	260790 Jaboatão dos Guararapes	292530 Porto Seguro
150170 Bragança	230100 Aquiraz	260890 Limoeiro	292740 Salvador
150180 Breves	230110 Aracati	260940 Moreno	292860 Santo Amaro
150442 Marituba	230190 Barbalha	260960 Olinda	292870 Santo Antônio de Jesus
150060 Altamira	230220 Beberibe	260990 Ouricuri	293010 Senhor do Bonfim
150550 Paragominas	230240 Boa Viagem	261000 Palmares	293050 Serrinha
150810 Tucuruí	230260 Camocim	261060 Paudalho	293070 Simões Filho
150130 Barcarena	230280 Canindé	261070 Paulista	<b>REGIÃO SUDESTE</b>
150795 Tailândia	230350 Cascavel	261090 Pesqueira	<b>MINAS GERAIS</b>
150470 Moju	230370 Caucaia	261110 Petrolina	310160 Alfenas
150613 Redenção	230410 Crateús	261160 Recife	310350 Araguari
150730 São Félix do Xingu	230420 Crato	261220 Salgueiro	310400 Araxá
150220 Capanema	230440 Fortaleza	261250 Santa Cruz do Capibaribe	310560 Barbacena
150480 Monte Alegre	230470 Granja	261300 São Bento do Una	310620 Belo Horizonte
150530 Orizimíná	230523 Horizonte	261370 São Lourenço da Mata	310670 Betim
150330 Igarapé-Miri	230540 Icó	261390 Serra Talhada	311120 Campo Belo
150040 Alenquer	230550 Iguatu	261450 Surubim	311340 Caratinga
150830 Viseu	230640 Itapipoca	261530 Timbaúba	311530 Cataguases
150380 Jacundá	230730 Juazeiro do Norte	261640 Vitória de Santo Antão	311830 Conselheiro Lafaiete
150506 Novo Repartimento	230760 Limoeiro do Norte	<b>ALAGOAS</b>	311860 Contagem
150650 Santa Isabel do Pará	230765 Maracanau	270030 Arapiraca	311940 Coronel Fabriciano
150670 Santana do Araguaia	230770 Maranguape	270140 Campo Alegre	312090 Curvelo
150230 Capitão Poço	230870 Morada Nova	270230 Coruripe	312230 Divinópolis
<b>RONDÔNIA</b>	230960 Pacajus	270430 Maceió	312410 Esmeraldas
110020 Porto Velho	230970 Pacatuba	270630 Palmeira dos Índios	312610 Formiga
110012 Ji-Paraná	231130 Quixadá	270670 Penedo	312710 Frutal
110002 Ariquemes	231140 Quixeramobim	270770 Rio Largo	312770 Governador Valadares
110004 Cacoal	231180 Russas	270860 São Miguel dos Campos	312980 Ibitiré
110030 Vilhena	231290 Sobral	270930 União dos Palmares	313130 Ipatinga
110011 Jaru	231330 Tauá	<b>SERGIPE</b>	313170 Itabira
110028 Rolim de Moura	231340 Tanguá	280030 Aracaju	313240 Itajubá
140010 Boa Vista	231350 Trairi	280210 Estância	313380 Itaúna
<b>TOCANTINS</b>	231410 Vicoso do Ceará	280290 Itabalana	313420 Ituiutaba
172100 Palmas	<b>RIO GRANDE DO NORTE</b>	280350 Lagarto	313510 Janaúba
170210 Araguaína	240020 Açu	280480 Nossa Senhora do Socorro	313520 Januária
170950 Gurupi	240200 Caicó	280670 São Cristóvão	313620 João Montevade
<b>REGIÃO NORDESTE</b>	240260 Ceará-Mirim	<b>BAHIA</b>	313670 Juiz de Fora
<b>MARANHÃO</b>	240325 Parnamirim	290070 Alagoinhas	313760 Lagoa Santa
210005 Açailândia	240710 Macalbal	290210 Araci	313820 Lavras
210120 Bacabal	240800 Mossoró	290270 Barra	313840 Leopoldina
210140 Balsas	240810 Natal	290320 Barreiras	313940 Manhuaçu
210160 Barra do Corda	241200 São Gonçalo do Amarante	290390 Bom Jesus da Lapa	314000 Mariana
210170 Barreirinhas	<b>PARAIBA</b>	290460 Brumado	314330 Montes Claros
210232 Buriticupu	250180 Bayeux	290570 Camaçari	314390 Muriaé
210300 Caxias	250320 Cabedelo	290600 Campo Formoso	314480 Nova Lima
210320 Chapadinha	250370 Cajazeiras	290650 Candeias	314520 Nova Serrana
210330 Codó	250400 Campina Grande	290720 Casa Nova	314610 Ouro Preto
210360 Coroaá	250630 Guarabira	290750 Catu	314700 Paracatu
	250750 João Pessoa	290840 Conceição do Coité	314710 Pará de Minas

Figura 3.10 Relação de municípios participantes

REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUDESTE	REGIÃO SUL
MINAS GERAIS	RIO DE JANEIRO	SÃO PAULO	PARANÁ
314790 Passos	330550 Saquarema	352690 Limeira	410830 Foz do Iguaçu
314800 Patos de Minas	330555 Seropédica	352710 Lins	410840 Francisco Beltrão
314810 Patrocínio	330580 Teresópolis	352720 Lorena	410940 Guarapuava
314930 Pedro Leopoldo	330600 Três Rios	352850 Mairiporã	411070 Irati
315120 Pirapora	330610 Valença	352900 Marília	411370 Londrina
315180 Poços de Caldas	330630 Volta Redonda	352930 Matão	411520 Maringá
315210 Ponte Nova	<b>SÃO PAULO</b>	352940 Mauá	411820 Paranaguá
315250 Pouso Alegre	350160 Americana	353030 Mirassol	411840 Paranavai
315460 Ribeirão das Neves	350190 Amparo	353050 Mococa	411850 Pato Branco
315670 Sabará	350210 Andradina	353060 Moji das Cruzes	411915 Pinhais
315780 Santa Luzia	350280 Araçatuba	353070 Moji Guaçu	411950 Piraquara
316110 São Francisco	350320 Araraquara	353080 Moji Mirim	411990 Ponta Grossa
316250 São João del Rei	350330 Araras	353180 Monte Mor	412240 Rolândia
316470 São Sebastião do Paraíso	350390 Arujá	353340 Nova Odessa	412550 São José dos Pinhais
316720 Sete Lagoas	350400 Assis	353390 Olímpia	412625 Sarandi
316860 Teófilo Otoni	350410 Atibaia	353440 Osasco	412710 Telêmaco Borba
316870 Timóteo	350450 Avaré	353470 Ourinhos	412770 Toledo
316930 Três Corações	350550 Barretos	353650 Paulínia	412810 Umuarama
316940 Três Pontas	350570 Barueri	353730 Penápolis	412820 União da Vitória
316990 Ubá	350590 Batatais	353760 Peruíbe	<b>SANTA CATARINA</b>
317010 Uberaba	350600 Bauru	353780 Piedade	420140 Araranguá
317020 Uberlândia	350610 Bebedouro	353800 Pindamonhangaba	420200 Balneário Camboriú
317040 Unai	350635 Bertioça	353870 Piracicaba	420230 Biguaçu
317070 Varginha	350650 Birigui	353930 Pirassununga	420240 Blumenau
317120 Vespasiano	350700 Boituva	353980 Poá	420290 Brusque
317130 Vicosia	350750 Botucatu	354070 Porto Ferreira	420300 Caçador
<b>ESPIRITO SANTO</b>	350760 Bragança Paulista	354100 Praia Grande	420320 Camboriú
320060 Aracruz	350850 Caçapava	354140 Presidente Prudente	420380 Canoinhas
320120 Cachoeiro de Itapemirim	350900 Cateiras	354260 Registro	420420 Chapecó
320130 Cariacica	350920 Cajamar	354330 Ribeirão Pires	420430 Concórdia
320150 Colatina	350950 Campinas	354340 Ribeirão Preto	420460 Criciúma
320240 Guarapari	350960 Campo Limpo Paulista	354390 Rio Claro	420540 Florianópolis
320320 Linhares	351050 Caraguatatuba	354520 Salto	420590 Gaspar
320490 São Mateus	351060 Carapicuíba	354580 Santa Bárbara d'Oeste	420700 Içara
320500 Serra	351110 Catanduva	354680 Santa Isabel	420750 Indaial
320510 Viana	351280 Cosmópolis	354730 Santana de Parnaíba	420820 Itajaí
320520 Vila Velha	351300 Cotia	354780 Santo André	420890 Jaraguá do Sul
320530 Vitória	351340 Cruzeiro	354850 Santos	420910 Joinville
<b>RIO DE JANEIRO</b>	351350 Cubatão	354870 São Bernardo do Campo	420930 Lages
330010 Angra dos Reis	351380 Diadema	354880 São Caetano do Sul	420940 Laguna
330020 Araruama	351500 Embu das Artes	354890 São Carlos	421010 Mafra
330030 Barra do Pirai	351510 Embu-Guaçu	354910 São João da Boa Vista	421130 Navegantes
330040 Barra Mansa	351550 Fernandópolis	354970 São José do Rio Pardo	421190 Palhoça
330045 Belford Roxo	351570 Ferraz de Vasconcelos	354980 São José do Rio Preto	421480 Rio do Sul
330070 Cabo Frio	351620 Franca	354990 São José dos Campos	421580 São Bento do Sul
330080 Cachoeiras de Macacu	351630 Francisco Morato	355030 São Paulo	421660 São José
330100 Campos dos Goytacazes	351640 Franco da Rocha	355060 São Roque	421870 Tubarão
330170 Duque de Caxias	351840 Guaratinguetá	355070 São Sebastião	<b>RIO GRANDE DO SUL</b>
330185 Guapimirim	351870 Guarujá	355100 São Vicente	430040 Alegrete
330190 Itaboraí	351880 Guarulhos	355170 Sertãozinho	430060 Alvorada
330200 Itaguaí	351907 Hortolândia	355220 Sorocaba	430160 Bagé
330220 Itaperuna	351960 Ibitinga	355240 Sumaré	430210 Bento Gonçalves
330227 Japeri	351970 Ibiúna	355250 Suzano	430300 Cachoeira do Sul
330240 Macaé	352050 Indaiaatuba	355280 Taboão da Serra	430310 Cachoeirinha
330250 Magé	352210 Itanhaém	355370 Taquaritinga	430350 Camaquã
330270 Maricá	352220 Itapecerica da Serra	355400 Tatui	430390 Campo Bom
330285 Mesquita	352230 Itapetitinga	355410 Taubaté	430450 Canguçu
330320 Nilópolis	352240 Itapeva	355500 Tupã	430460 Canoas
330330 Niterói	352250 Itapevi	355540 Ubatuba	430470 Carazinho
330340 Nova Friburgo	352260 Itapira	355620 Valinhos	430510 Caxias do Sul
330350 Nova Iguaçu	352310 Itaquaquecetuba	355650 Várzea Paulista	430610 Cruz Alta
330390 Petrópolis	352340 Itatiba	355670 Vinhedo	430700 Erechim
330414 Queimados	352390 Itu	355700 Votorantim	430770 Esteio
330420 Resende	352430 Jaboticabal	355710 Votuporanga	430790 Farroupilha
330430 Rio Bonito	352440 Jacareí	<b>REGIÃO SUL</b>	430820 Gravataí
330452 Rio das Ostras	352500 Jandira	<b>PARANÁ</b>	430830 Guaíba
330455 Rio de Janeiro	352530 Jau	410550 Cianorte	431020 Ijuí
330490 São Gonçalo	352590 Jundiá	410580 Colombo	431140 Lajeado
330510 São João de Meriti	352670 Leme	410690 Curitiba	431240 Montenegro
330520 São Pedro da Aldeia	352680 Lençóis Paulista	410765 Fazenda Rio Grande	431340 Novo Hamburgo

Figura 3.10 (cont.)

REGIÃO SUL	REGIÃO CENTRO-OESTE	REGIÃO CENTRO-OESTE	
RIO GRANDE DO SUL	MATO GROSSO DO SUL	GOIÁS	
431405 Parobé	500270 Campo Grande	520510 Catalão	
431410 Passo Fundo	500320 Corumbá	520549 Cidade Ocidental	
431440 Pelotas	500370 Dourados	520800 Formosa	
431490 Porto Alegre	500660 Ponta Porá	520860 Goianésia	
431560 Rio Grande	500830 Três Lagoas	520870 Goiânia	
431680 Santa Cruz do Sul	<b>MATO GROSSO</b>	521150 Iumbiara	
431690 Santa Maria	510180 Barra do Garças	521190 Jataí	
431710 Sant'Ana do Livramento	510250 Cáceres	521250 Luziânia	
431720 Santa Rosa	510340 Cuiabá	521310 Mineiros	
431750 Santo Ângelo	510704 Primavera do Leste	521523 Novo Gama	
431800 São Borja	510760 Rondonópolis	521760 Planaltina	
431830 São Gabriel	510790 Sinop	521880 Rio Verde	
431870 São Leopoldo	510792 Sorriso	521975 Santo Antônio do Descoberto	
431990 Sapiranga	510795 Tangará da Serra	522045 Senador Canedo	
432000 Sapucaia do Sul	510840 Várzea Grande	522140 Trindade	
432120 Taquara	<b>GOIÁS</b>	522185 Valparaíso de Goiás	
432240 Uruguaiana	520025 Aguas Lindas de Goiás	<b>DISTRITO FEDERAL</b>	
432250 Vacaria	520110 Anápolis	530010 Brasília	
432260 Venâncio Aires	520140 Aparecida de Goiânia		
432300 Viamão	520450 Caldas Novas		

Figura 3.10 (cont.)

# 4.

## **Manual de credenciamento do agente do Programa VIGIFLUOR**

## Manual de credenciamento do agente do Programa VIGIFLUOR

*Carlos Cesar da Silva Soares  
Cintia Aparecida Damo Simões  
Maria do Carmo Matias Freire  
Paulo Capel Narvai  
Paulo Frazão  
Paulo Zárate Pereira  
Tiago Araujo Coelho de Souza*

### 4.1 Introdução

A Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) instituída em 2004, conhecida como programa Brasil Sorridente, tem como dois vetores de sua implementação a fluoretação das águas de abastecimento público, no campo da Promoção da Saúde, e as ações de vigilância dessa tecnologia de saúde pública no âmbito da Vigilância em Saúde, como parte das práticas contínuas de monitoramento e avaliação dos agravos, riscos e determinantes do processo saúde-doença (Brasil, 2004).

Neste contexto, em que se imbricam a fluoretação da água e as ações de vigilância dessa medida, o CECOL/USP – Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, propôs ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada MCTI/CNPq–MS/SCTIE/Decit Nº 10/2012), o desenvolvimento do projeto de investigação científica intitulado “COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO BRASIL” (Projeto VIGIFLUOR), a ser executado com apoio do Ministério da Saúde e participação de instituições de ensino e pesquisa de todo o País, em articulação com Secretarias de Saúde de Municípios e de todos os Estados e do Distrito Federal, por meio de suas áreas técnicas de Vigilância Sanitária.

#### 4.1.1 Centros Colaboradores de Vigilância em Saúde Bucal

Em 21 de dezembro de 2006, o Ministério da Saúde instituiu, por meio da Portaria nº 939/06, um Comitê Técnico Assessor (CTA) visando à estruturação e implantação da estratégia de vigilância em saúde bucal dentro da PNSB. O comitê, de caráter consultivo, tem como objetivo maior assessorar na identificação de prioridades, formulação de diretrizes técnicas na área de Vigilância em Saúde Bucal, bem como em avaliações sistemáticas da qualidade das informações. Neste contexto, foram instituídos os Centros Colaboradores de Vigilância em Saúde Bucal (CECOL) para contribuir com a viabilização de ações

de vigilância em saúde bucal desenvolvidas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

O Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP) foi inaugurado em 26 de novembro de 2009. O CECOL/USP tem suas ações voltadas com grande ênfase aos aspectos relacionados com a vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil, bem como temas associados a esta temática. A missão do CECOL/USP é assessorar instituições públicas vinculadas direta ou indiretamente ao SUS na implantação e desenvolvimento de ações de vigilância em saúde bucal, com prioridade para a fluoretação das águas de abastecimento público (<http://www.cecol.fsp.usp.br>).

#### 4.1.2 Fluoretação da Água e Vigilância

O acesso à água tratada e fluoretada deve ser entendido como essencial para o estabelecimento de condições amplas de saúde da população. Neste sentido, a concretização de políticas públicas que garantam a implantação, monitoramento e avaliação da fluoretação das águas de consumo é um direito fundamental que vem reparar uma grande dívida social de acesso ao flúor.

A fluoretação das águas de abastecimento público é uma tecnologia de intervenção em saúde pública reconhecidamente eficaz na prevenção da cárie dentária. É aplicada em vários países e recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que a considera uma medida indispensável nas estratégias preventivas em saúde bucal, essencial para a promoção da saúde (Frazão et al. 2011). A fluoretação das águas integra as diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal (Brasil 2004), e segundo o Ministério da Saúde, mais de 100 milhões de pessoas em todo o país são beneficiadas pela medida (Antunes & Narvai 2010).

Não obstante essa clara indicação da PNSB, e embora o país disponha “do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo” (Brasil 2009), há indícios de importante desequilíbrio macrorregional na oferta desse benefício. A cobertura da fluoretação das águas seria de aproximadamente 60% da população, com as referidas desigualdades entre as regiões. No sul e sudeste do país mais de 70% da população urbana são beneficiados pela fluoretação, enquanto essa porcentagem é inferior a 30% na região norte (Antunes & Narvai 2010).

A Lei 6.050/74 instituiu de forma imperativa a inclusão de planos de fluoretação das águas de consumo a todos os projetos destinados à construção ou ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água, desde que tivessem estação de tratamento. A Lei garantiu também a viabilidade econômico-financeira de projetos futuros ao estabelecer linhas de crédito específicas. O Decreto Presidencial nº 76.872/75 regulamentou a referida Lei, ampliando seu alcance para os locais que não dispunham de estação de tratamento, assim como atribuiu competência aos órgãos responsáveis entre as Unidades da Federação pela instalação, operação e manutenção dos sistemas de fluoretação. A norma

legislativa em questão destaca também quais os padrões a serem levados em consideração quanto à fluoretação das águas de consumo, a saber: a) concentração mínima recomendada e a máxima permitida de íon fluoreto; b) métodos de análise e procedimentos para determinação da concentração de íon fluoreto; e c) tipo de equipamento e técnicas a serem utilizadas. Estes padrões foram posteriormente explicitados e aprovados pela Portaria Ministerial nº 635/75.

Contudo, não se dispõe de informações fidedignas para avaliar a extensão da cobertura dessa medida em todo o território nacional. Os dados disponíveis resultam de processos de coleta relativamente imprecisos e não validados com o emprego de técnicas adequadas. Neste Projeto VIGIFLUOR busca-se desenvolver e aplicar instrumentos para a produção e apuração de dados sobre cobertura e vigilância da fluoretação de águas em municípios de médio e grande porte demográfico.

O termo “Vigilância” foi empregado pela primeira vez na década de 1950 e, logo, tornou-se sinônimo de um processo de observação contínua e coleta sistemática de dados centrados nas doenças transmissíveis (Langmuir, 1963; Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2011). No entanto, a incorporação de conceitos e práticas provenientes de outras áreas e objetos ampliaram o seu sentido e aplicação. O conceito contemporâneo de Vigilância em Saúde perpassa pelo ideal de ações de observação ininterrupta e coleta sistemática, bem como pela análise, interpretação e disseminação de informações relacionadas aos eventos de saúde com o intuito de reduzir morbimortalidades e promover saúde (CONASS, 2011; CDC, 2004).

No que concerne à vigilância e a sua interface com a saúde bucal coletiva, tem-se na fluoretação das águas de abastecimento público a estratégia de maior expressão e relevância em saúde pública, uma vez que esta intervenção propicia resultados expressivos na redução da morbidade bucal (ex. cárie dentária) aliada ao baixo custo empreendido e a alta capilaridade do impacto produzido (Rede Cedros, 1992). Neste sentido, o Brasil possui dois grandes marcos relacionados à fluoretação das águas de abastecimento público, um técnico-histórico e outro político-normativo. O marco referencial técnico-histórico diz respeito à fluoretação do primeiro sistema de águas que ocorreu em Baixo Guandu no Estado do Espírito Santo, em 1953. Duas décadas depois, tem-se a concretização do marco político-normativo com a homologação da Lei 6.050 de 24 de maio de 1974, do Decreto Presidencial nº 76.872 de 22 de dezembro de 1975 e da Portaria do Ministério de Estado da Saúde nº 635 de 26 de dezembro de 1975 (Rede Cedros, 1992; Brasil, 1975a; Brasil, 1975b; Brasil, 1974).

## 4.2 Projeto VIGIFLUOR

O Projeto VIGIFLUOR integra, portanto, um amplo esforço político-técnico interinstitucional voltado à formação de uma ampla comunidade de interesses sob o apoio de uma rede de pesquisadores, que tem neste projeto de investigação científica um primeiro passo em direção à construção do que se pretende ser a instituição de um Programa Nacional de Cobertura e Vigilância da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Brasil (Programa VIGIFLUOR).

Nesta etapa, a primeira de uma estratégia que se espera possa culminar com a implantação do referido programa nacional, o Projeto VIGIFLUOR tem como objetivos principais: a) descrever a cobertura populacional da fluoretação das águas da rede pública de abastecimento em municípios com mais de 50 mil habitantes, na primeira metade da segunda década do século XXI; b) identificar as localidades que vêm desenvolvendo atividades de vigilância dessa medida em âmbito municipal e estadual; c) analisar laboratorialmente a concentração de fluoreto em localidades selecionadas; d) construir um mapa da cobertura da fluoretação das águas de abastecimento público nos 614 municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes; e) identificar dentre os municípios com mais de 50 mil habitantes aqueles onde se realizam ações de vigilância da fluoretação; e f) aferir o grau de conhecimento, os atributos e as rotinas dos órgãos de vigilância estadual para monitorar a informação sobre a qualidade da água de consumo humano (Projeto VIGIFLUOR, 2013).

O Projeto VIGIFLUOR tem como marco teórico-metodológico a pesquisa-ação, segundo a qual a partir do contexto social em que se desenvolve a investigação científica devem ser construídas coletivamente alternativas para resolução dos problemas identificados. Neste sentido, o Projeto faz uso de dados primários (qualidade da água e concentração de fluoreto), secundários (provenientes da literatura científica e de relatórios técnicos sobre cobertura e vigilância da fluoretação de águas de abastecimento público), bem como de registros observacionais (visitas in loco), em que o foco principal é o mapeamento situacional da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil, em municípios com mais de 50 mil habitantes, e as práticas profissionais e de gestão relacionadas com essas situações.

Em decorrência desses objetivos e da opção metodológica pela pesquisa-ação, o diagnóstico da cobertura e vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil terá como unidades de análise os vinte e seis Estados da Federação, o Distrito Federal e os setores de vigilância sanitária desses 614 municípios com mais de 50 mil habitantes. Estes municípios concentram 66,7% da população brasileira e, “em geral, se constituem em polos de regiões de saúde que projetam sua influência sanitária estratégica, em termos de saúde e saneamento, para os municípios de menor porte demográfico que compõem essas respectivas regiões de saúde” (Projeto VIGIFLUOR, 2013).

#### 4.2.1 Manual de Credenciamento

Neste contexto de implementação do Projeto VIGIFLUOR, este “Manual de Credenciamento” tem a finalidade de orientar os profissionais participantes na condição de Agentes do Programa VIGIFLUOR quanto à inserção de dados, e documentos digitalizados, no Sistema VIGIFLUOR, que se constitui em uma plataforma localizada no sítio eletrônico do CECOL/USP, na rede mundial de computadores – Internet, no endereço [www.cecol.fsp.usp.br](http://www.cecol.fsp.usp.br).

Este manual, que integra o conjunto de documentos vinculados ao Projeto VIGIFLUOR, contém seções que se referem ao cadastramento do Agente do Programa VIGIFLUOR e à entrada de dados primários na Área de Agente, no Sistema VIGIFLUOR.

#### 4.3 Objetivos deste manual

Orientar o Agente do Programa VIGIFLUOR quanto:

- a) ao seu cadastramento no Sistema VIGIFLUOR;
- b) a entrada de dados primários no Sistema VIGIFLUOR.

#### 4.4 Agente do Programa VIGIFLUOR

Poderão ser credenciados como Agentes do Programa VIGIFLUOR servidores públicos vinculados ao SUS, com atuação no setor de vigilância em saúde nos municípios que participam do Programa VIGIFLUOR. Excepcionalmente, poderão ser credenciados profissionais de saúde que dispõem de dados documentados sobre concentração de fluoreto no município.

Os Agentes do Programa VIGIFLUOR serão indicados à Coordenação Nacional do Programa pelos respectivos Coordenadores Estaduais e serão credenciados pelo período de 1 (um) ano. O credenciamento poderá ser renovado anualmente por período indeterminado, segundo avaliação de desempenho a ser realizada em conjunto pelas coordenações estadual e nacional do programa. O Agente do VIGIFLUOR poderá solicitar seu descredenciamento ao Coordenador Estadual a qualquer tempo. O Coordenador Estadual informará a Coordenação Nacional sobre o descredenciamento e, tão breve quanto possível, mas sempre em período inferior a 30 dias, indicará o nome do Agente que substituirá o descredenciado. Cada Agente é credenciado a inserir dados primários na base de dados do Programa VIGIFLUOR relativos ao seu município. Além disso, caso disponha de conteúdo relativo à fluoretação, na forma de relatório técnico ou artigo científico, ou outra forma, pode salvar cópias digitalizadas desses documentos no Sistema Vigifluor ou encaminhá-los para a Coordenação Nacional do Programa, por meio da Coordenação Estadual, para que seja digitalizado e disponibilizado na página do município no sistema VIGIFLUOR. Essa competência do Agente se aplica ao seu município e aos demais, caracterizando uma relevante colaboração ao Programa.

#### 4.4.1 Atribuições do Agente VIGIFLUOR

- a) acompanhar, no âmbito do município, indicadores de saúde pública relacionados com a qualidade da água e concentração de fluoreto;
- b) informar o quantitativo populacional receptor de fluoretação das águas da rede pública de abastecimento em seu município;
- c) realizar levantamento das condições de fluoretação das águas de consumo no seu município;
- d) participar das ações de educação em saúde referentes à fluoretação das águas de consumo público;
- e) organizar cadastros, preencher mapas, preparar registros e relatórios referentes às suas atividades;
- f) prestar apoio técnico e cooperar com os Coordenadores Estaduais do Programa VIGIFLUOR;
- g) alimentar periodicamente o Sistema VIGIFLUOR.

Para o credenciamento, o profissional indicado para ser Agente do VIGIFLUOR deve acessar o sítio eletrônico do CECOL/USP, na rede mundial de computadores (Internet), no seguinte endereço: [www.cecol.fsp.usp.br](http://www.cecol.fsp.usp.br) (Figura. 4.1).



Figura 4.1 Reprodução da página principal do site do CECOL/USP.

## 4.5 Sistema VIGIFLUOR

O Sistema VIGIFLUOR é constituído por um conjunto de páginas no interior do sítio eletrónico do CECOL/USP, preparado para operar como um mecanismo capaz de receber e armazenar dados e gerar relatórios para usuários do site que podem interagir com o sistema por meio de acesso público. Porém, a inserção de dados no sistema é prerrogativa de usuários cadastrados para este fim. Tal é o caso dos Agentes do Programa VIGIFLUOR.

### 4.5.1 Fonte dos dados

Os dados a serem inseridos no Sistema Vigifluor pelo Agente do Programa Vigifluor deverão ser resultantes necessariamente de atividades de heterocontrole, ou seja, atividades realizadas por instituições não envolvidas diretamente com o tratamento e a fluoretação da água, uma condição essencial para que as informações tenham credibilidade e para que haja confiança no alcance dos objetivos (Narvai 2000).

Esses dados poderão ser obtidos junto à área técnica de vigilância da água na Secretaria Municipal de Saúde, caso o município tenha essas informações, ou poderão ser provenientes de atividades de heterocontrole realizadas no âmbito de outras iniciativas documentadas na forma de relatórios. Caso o município mantenha atividades integradas ao Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), os dados relativos à concentração média mensal de fluoreto poderão ser usados para calcular o valor médio no ano respectivo e o coeficiente de variação. Alternativamente, mas sempre em caráter complementar e não contínuo, poderão ser realizadas coletas e exames laboratoriais específicos para o Programa VIGIFLUOR, de acordo com os protocolos estabelecidos para este fim. A base de dados do VIGIFLUOR armazena, para cada município, dados consolidados anuais. Assim, o VIGIFLUOR não substitui o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) como instrumento de apoio às ações de vigilância da fluoretação em nível local. A finalidade do VIGIFLUOR é apenas consolidar dados com vistas à geração de estimativas sobre a cobertura da fluoretação no município, estado e País e, também, identificar e dimensionar a realização de ações de vigilância da fluoretação em nível municipal.

A entrada de dados na base de dados do VIGIFLUOR deve considerar as seguintes condições e critérios:

- a) A concentração estimada de flúor de um determinado ano será indicada pelo valor médio resultante dos valores obtidos nas amostras relativas ao respectivo ano e pelo coeficiente de variação;

- b) Além disso, será indicada a proporção dos valores das amostras nos intervalos: 0,000 a 0,544 mg F/L; 0,545 a 0,944 mg F/L; 0,945 a 1,544 mg F/L; 1,545 mg F/L e mais.

O próprio sistema oferece ao Agente, no processo de entrada de dados, uma planilha para o cálculo automatizado desses valores. É suficiente, portanto, que o agente insira os dados na planilha e siga as instruções detalhadas neste Manual na seção de inserção de dados.

#### 4.5.2 Campos

Os campos correspondem à seguinte hierarquia de variáveis:

##### 1. Estado

##### 1.1. Município

1.1.1. Ano [com possibilidade de inserção por decênio (1980-1989; 1990-1999; 2000-2009) ou por ano (com opções que iniciam em 2010 e, ano a ano, vão até 2029)]

##### 1.1.1.1. População Estimada Para o Respetivo Ano

##### 1.1.1.1.1. População Com Acesso à Água Tratada

##### 1.1.1.1.1.1. População Com Acesso à Água Fluoretada

Desse modo, sucessivas seleções feitas por usuários do Programa Vigifluor, a partir do site do CECOL/USP, filtram sucessivamente o banco de dados vinculado ao sistema e lhe disponibilizam os dados de interesse. Assim, o Sistema VIGIFLUOR foi construído de modo a que os dados previamente registrados (estado, município, ano e população estimada para o respectivo ano) sejam processados conjuntamente com os dados inseridos pelo Agente do VIGIFLUOR (população com acesso à água tratada e população com acesso à água fluoretada) e, automaticamente, gerem as respectivas porcentagens (população com acesso à água tratada e população com acesso à água fluoretada). Além desses dados, cabe ao Agente do VIGIFLUOR inserir no sistema o dado relativo ao ano de início da fluoretação no seu município.

Para o usuário interessado em obter informações sobre a fluoretação das águas em determinada cidade, em um ano específico (ou em certo período de tempo), basta acessar o site do CECOL e, na página principal, ao passar o mouse sobre a aba “FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL”, abre-se um drop list com duas opções: “Busca por Município” e “Área do Agente” (Figura 4.2).

Ao selecionar “Busca por Município” o usuário será direcionado para outra página na qual fará sua seleção (Figura 4.3). Apenas a título de ilustração, observe no quadro central da página, que se abre automaticamente assim que a seleção é concluída, os dados correspondentes à seleção para o Estado: “SP”, Cidade: “Itu” e Ano “1980-1989”.



Figura 4.2 Destaque do *drop list* da aba “COBERTURA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA”.

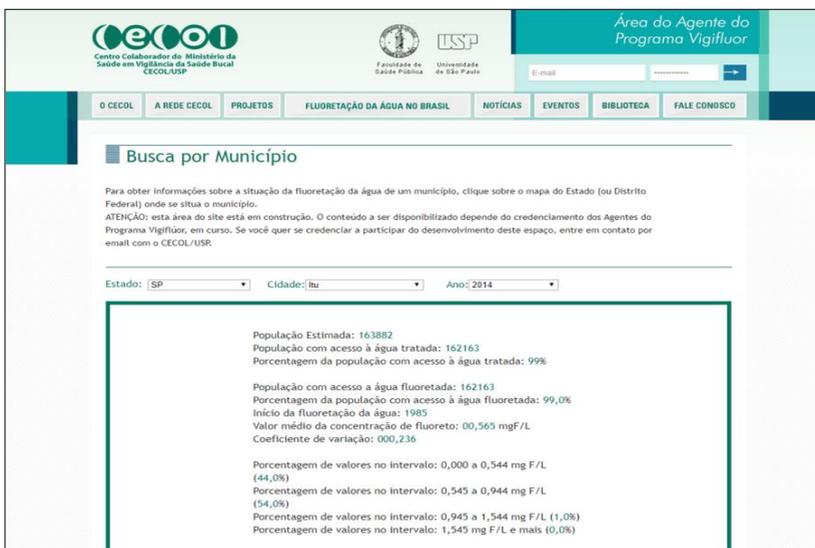


Figura 4.3 Página de situação de um determinado município a partir de informações inseridas no Sistema VIGIFLUOR, utilizando a opção “Busca por Município”.

#### 4.6 Cadastramento e habilitação do Agente no Sistema VIGIFLUOR

A partir da aba “FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL”, na página principal do site do CECOL, ao passar o mouse e abrir-se o *drop list*, o Agente do Programa VIGIFLUOR tem acesso a uma área de acesso exclusivo ao clicar na opção “Área do Agente” (Figura 4.2).

Ao clicar sobre a opção “Área do Agente”, o Sistema VIGIFLUOR leva o Agente para uma página intitulada “Área do Agente do Programa VIGIFLUOR” (Figura 4.4).

Esta área é de acesso restrito aos participantes do programa "Cobertura e Vigilância da Fluoretação das Águas de Abastecimento Público no Brasil". Para participar do programa, entre em contato com o a coordenação da Rede Vigifluor no seu estado/unidade da federação conforme relação abaixo, ou entre em contato com o CECOL/USP:

Acre	Maranhão	Rio de Janeiro
Alagoas	Mato Grosso	Rio Grande do Norte
Amapá	Mato Grosso do Sul	Rio Grande do Sul
Amazonas	Minas Gerais	Rondônia
Bahia	Pará	Roraima
Ceará	Paraíba	Santa Catarina
Distrito Federal	Paraná	São Paulo
Espírito Santo	Pernambuco	Sergipe
Goiás	Piauí	Tocantins

Figura 4.4 Página da “Área do Agente do Programa VIGIFLUOR” no Sistema VIGIFLUOR.

Ao clicar em “Entrar” o sistema abrirá a página da “Área de Login” (Figura 4.5).



Figura 4.5 Página da “Área de Login” no Sistema VIGIFLUOR.

Após clicar na opção “Clique aqui e faça SEU CADASTRO” o Agente acessará a página “Cadastre-se”, que contém a ficha eletrônica de cadastramento (Figuras 4.6 e 4.7).



Figura 4.6 Parte superior da página “Cadastre-se” do Sistema VIGIFLUOR.

Figura 4.7 Parte inferior da página “Cadastro-se” do Sistema VIGIFLUOR.

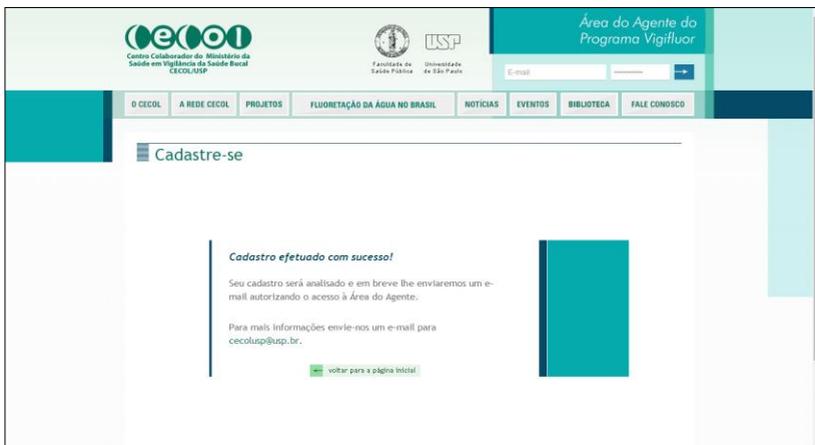


Figura 4.8 Página de confirmação do cadastro no Sistema VIGIFLUOR.

Após o preenchimento da Ficha Eletrônica de Credenciamento do Agente do VIGIFLUOR (atentar para os campos cujos nomes estão antecedidos por asteriscos vermelhos [\*], pois são de preenchimento obrigatório), o Agente deve clicar no botão “Enviar” (caixa retangular em tons de verde, na parte inferior da

tela, conforme mostra a Figura 4.7). Em seguida o sistema abrirá nova página e informará o sucesso no envio dos dados (Figura 4.8).

Concluído o cadastramento no Sistema VIGIFLUOR, por meio do site do CECOL/USP, o usuário informará o cadastramento ao respectivo Coordenador Estadual do Programa VIGIFLUOR, conforme entendimentos preliminares, e este o habilitará como Agente VIGIFLUOR. Após esta habilitação o usuário, agora investido na função de Agente do Programa VIGIFLUOR, estará apto a inserir os dados relativos ao município para o qual está habilitado.

#### 4.6.1 Recuperação da senha do Agente para acesso ao Sistema VIGIFLUOR

Caso haja problemas com a senha (esquecimento ou algo do tipo), é possível solicitar o envio de nova senha, a partir do próprio sistema, conforme mostram as Figuras 4.9 e 4.10. Para isto o Agente deve inserir no campo correspondente o email cadastrado no sistema, e clicar no botão “Enviar”.

Área do Agente  
Programa VIGIFLUOR

E-mail

O CECOL A REDE CECOL PROJETOS FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL NOTÍCIAS EVENTOS BIBLIOTECA FALE CONOSCO

### Esqueci minha senha

Insira o e-mail cadastrado e em seguida clique no botão "Enviar". Uma nova senha será enviada ao seu e-mail.

E-mail cadastrado:

Figura 4.9 Página de pedido de nova senha no Sistema VIGIFLUOR.



Figura 4.10 Página de confirmação do envio de nova senha no Sistema VIGIFLUOR.

#### 4.7 Inserção de dados no Sistema VIGIFLUOR

Para inserir dados e documentos digitalizados na área correspondente ao município para o qual está habilitado no Sistema VIGIFLUOR, o Agente deve acessar a página principal do site do CECOL/USP e passar o mouse sobre a aba “FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL”. No *drop list* que se abre automaticamente deve selecionar “Área do Agente” (Fig. 4.2).

Ao clicar na opção “Área do Agente”, o Agente irá para a página intitulada “Área de Login” (Fig. 4.11). Nesta página deve inserir email e senha na caixa denominada “JÁ SOU CADASTRADO” e clicar no botão “enviar”.

Após clicar em “enviar” o Agente será levado pelo Sistema VIGIFLUOR para a página intitulada “Área do Agente” (Fig. 4.12). Nesta página há duas opções para continuar navegando: a) atualizar os dados cadastrais no Sistema VIGIFLUOR (“Editar Cadastro”); ou, b) inserir dados relativos ao município para o qual está habilitado no sistema (“Inserir Dados”).



Figura 4.11 Página da “Área de Login” do Sistema VIGIFLUOR.

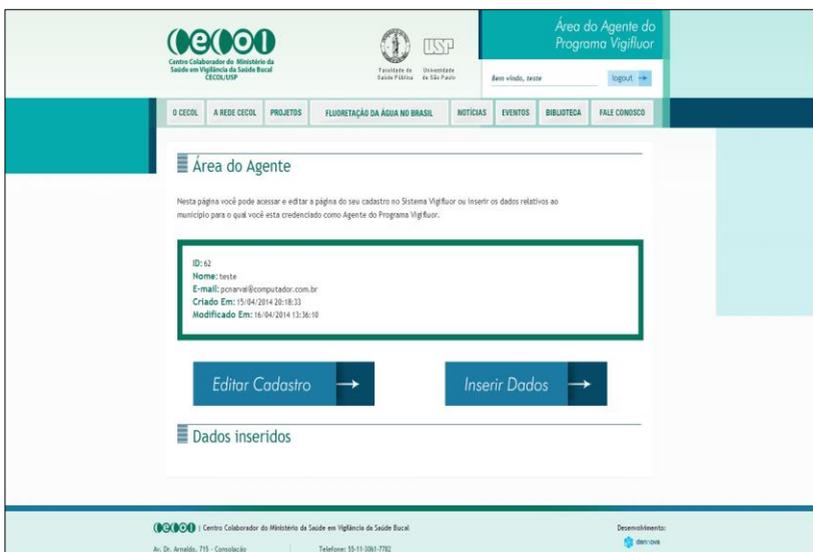


Figura 4.12. Página da “Área do Agente” do Sistema VIGIFLUOR.

# COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

## 4. Manual de credenciamento do agente do Programa VIGIFLUOR

Figura 4.13 Página com os campos para inserção de dados pelo Agente do Vigifluor.

Figura 4.14 Indicação do calendário para preenchimento automático do campo "Data"

Escolhendo “Inserir Dados” ao clicar na caixa correspondente a esta opção, o Agente é levado para a área de seleção do “Município” e “Ano”. O Agente deve selecionar o município para o qual está habilitado e escolher o Ano ou período de tempo para inserir os dados correspondentes. Para estas seleções basta clicar nas marcas de setas para baixo [ ] no lado direito dos campos relativos ao município e ao ano e *drop lists* se abrirão (Figura 4.13).

Para selecionar basta, em cada campo, levar o cursor até a opção desejada e clicar. Em seguida, clicar sobre o ícone do campo “Data” e se abrirá um calendário. Marque o dia da inserção dos dados e o sistema selecionará esta data para preenchimento do campo (Figura 4.14). Os campos seguintes (População estimada; População com acesso à água fluoretada; Porcentagem da população com acesso à água fluoretada; População com acesso à água tratada; Porcentagem da população com acesso à água tratada; e, Ano de início da fluoretação) devem ser preenchidos pelo Agente, a partir de informações confiáveis e fontes documentadas. Sempre que possível, tais documentos devem ser digitalizados (como imagem, preferencialmente) e inseridos na página, a partir das opções no bloco de campos identificado como “Arquivo”, na parte inferior da página. Para isto clicar em “Escolher arquivo”, selecionar o arquivo contendo o documento digitalizado e clicar em “Salvar”, no navegador utilizado pelo Agente.

Para inserir no sistema os dados correspondentes à seleção de Município e Ano, o Agente deve transcrever para uma planilha os dados brutos que quer inserir. Não há necessidade de fazer qualquer cálculo. Basta “empilhar” esses dados brutos, se possível com três casas decimais, na primeira coluna da esquerda da planilha. Esta planilha é similar à do programa Excel, conforme modelo disponível na página de inserção de dados do sistema VIGIFLUOR (Figura 4.15). A planilha com os dados a serem inseridos no sistema deve ser salva no computador do Agente. Para concluir a inserção dos dados no Sistema VIGIFLUOR, clicar no botão “Escolher arquivo”. Na janela que se abrirá escolha “Abrir” a planilha-padrão (Fig. 16). Ao clicar em “Abrir” a planilha o Sistema VIGIFLUOR fará, automaticamente os cálculos necessários e lançará os dados nos respectivos campos do bloco intitulado “Dados”. Estes campos são identificados como “Coeficiente de variação do fluoreto”, “Valor médio de concentração de fluoreto”, “Porcentagem de valores no intervalo de 0 a 0,544 mg F/L”, “Porcentagem de valores no intervalo de 0 a 0,544 mg F/L”, “Porcentagem de valores no intervalo de 0,545 a 0,944 mg F/L”, “Porcentagem de valores no intervalo de 0,945 a 1,544 mg F/L”, e “Porcentagem de valores no intervalo de 1,545 e mais” (Figura 4.16).

COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL  
4. Manual de credenciamento do agente do Programa VIGIFLUOR

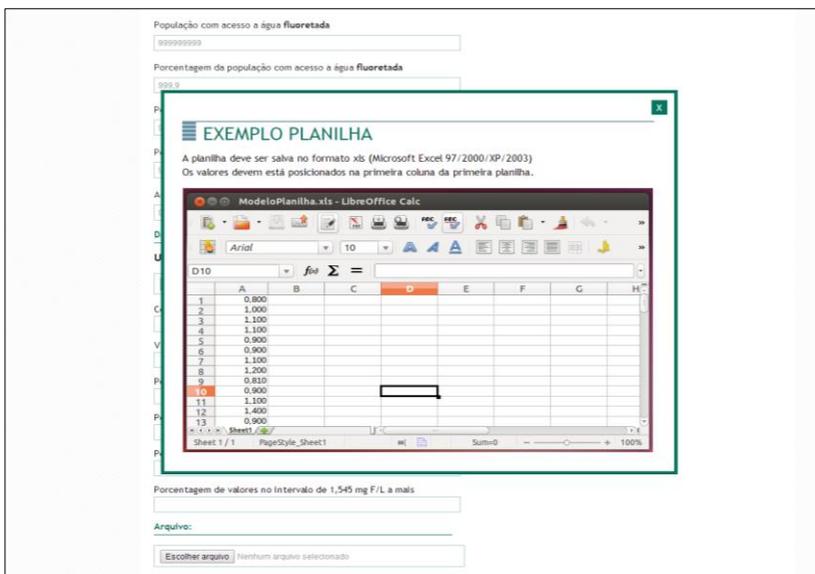


Figura 4.15 Ilustração do tipo de planilha-padrão disponibilizada pelo sistema.

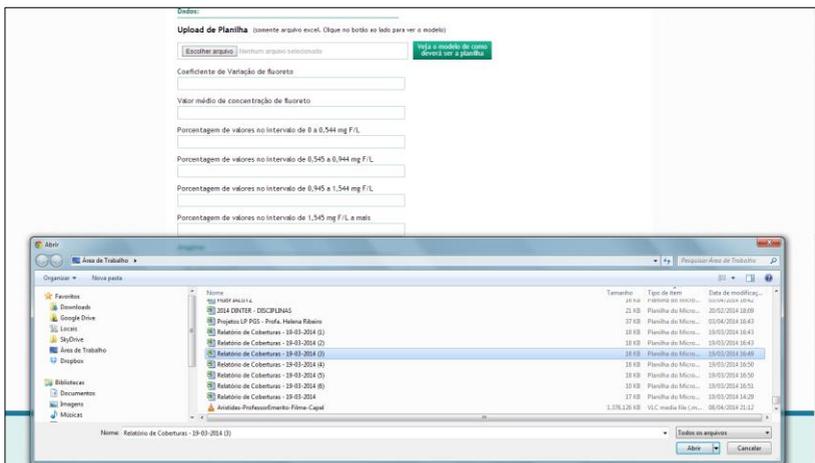


Figura 4.16 Ilustração de seleção e abertura de arquivo para lançamento de dados no Sistema VIGIFLUOR.

Para concluir a inserção dos dados e documentos, clique em  na parte inferior da página e, em seguida, em  na parte superior direita da página, na “Área do Agente do Programa VIGIFLUOR”.

## 8 Convergências dos sistemas SISAGUA e VIGIFLUOR

O VIGIAGUA desenvolve ações de vigilância e controle relacionadas à qualidade da água para consumo, e tem no SISAGUA, o seu sistema de informações, um instrumento estratégico para o monitoramento e avaliação permanente, em vários âmbitos, deste conjunto de ações que visam aferir as condições sanitárias da água utilizada para consumo humano no País, bem como os riscos à saúde da população (Brasil, 2013).

Os sistemas SISAGUA e VIGIFLUOR possuem pontos de convergência. Cabe, porém, enfatizar o caráter complementar do Sistema Vigifluor em relação ao SISAGUA, com vistas à produção de informações que auxiliem o diagnóstico situacional da rede pública de abastecimento acerca da concentração de fluoretos e da cobertura populacional da fluoretação das águas de consumo humano. Neste contexto, a complementariedade dos sistemas contribui para a tomada de decisão consciente e a implementação de ações preventivas e corretivas por parte da autoridade sanitária competente.

### 4.9 Referências

- Brasil. Ministério da Saúde. *Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - Manual de Procedimentos do SISAGUA Destinado aos Responsáveis por Sistemas de Abastecimento de Água*. Brasília: Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância à Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental; 2013.
- Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. *Vigilância em Saúde - Parte 1*. Brasília: CONASS; 2011. 320 p. (Coleção Para Entender a Gestão do SUS 2011, 5,1)
- Brasil. Ministério da Saúde. *Diretrizes Nacionais da Vigilância em Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde; 2010.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde - Departamento de Atenção Básica; 2009.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria em Vigilância Sanitária. *Vigilância em saúde no SUS: fortalecendo a capacidade de resposta aos velhos e novos desafios*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 226 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano*. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

Schneider-Filho DAS, Prado IT, Narvai PC, Barbosa SR. *Fluoretação da água, Como fazer vigilância sanitária?* Rede Cedros, Rio de Janeiro, 1992. [Caderno de Saúde Bucal n.2]

Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciência & Saúde Coletiva*, 5(2):381-392, 2000.

# 5.

## **Guia de amostragem para vigilância da concentração do fluoreto na água de abastecimento público**

## Guia de amostragem para vigilância da concentração do fluoreto na água de abastecimento público

Helenita Correa Ely

Paulo Frazão

Juliana Pereira da Silva Faquim

Matheus Neves

Kátia Cesa

Ramona Fernanda Ceriotti Toassi

Jaime Aparecido Cury

Paulo Capel Narvai

### 5.1 Introdução

A fluoretação das águas de abastecimento público é elemento essencial da estratégia de promoção da saúde, eixo norteador da Política Nacional de Saúde Bucal. Nesse âmbito, a promoção de saúde bucal está inserida num conceito amplo de saúde que transcende a dimensão meramente técnica do setor odontológico, integrando a saúde bucal às demais práticas de saúde coletiva. Segundo as Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, esse entendimento corresponde à construção de políticas públicas saudáveis, ao desenvolvimento de estratégias direcionadas a todas as pessoas da comunidade, como políticas que gerem oportunidades de acesso à água tratada, incentive a fluoretação das águas, o uso de dentifrício fluoretado e assegurem a disponibilidade de cuidados odontológicos básicos apropriados (Brasil 2004).

Desde 1974, a agregação de Flúor ao tratamento das águas de abastecimento (fluoretação das águas) é obrigatória no Brasil, “onde exista estação de tratamento de água”, com base na Lei Federal no 6.050, de 24/5/1974 (Alves et al. 2012), regulamentada pelo Decreto no 76.872, de 22/12/1975.

O Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP) é parte de uma rede de Centros Colaboradores credenciados pelo Ministério da Saúde (MS) para apoiar ações de vigilância da saúde bucal desenvolvidas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre as atividades de vigilância da saúde bucal afetas ao CECOL/USP, ênfase é dada aos aspectos relacionados com a vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público e temas associados.

Este *Guia* é resultado do projeto de pesquisa “Vigilância e cobertura da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil”, e tem por objetivo orientar os procedimentos para identificação dos pontos de amostragem para coleta da água durante a execução desse projeto. Neste sentido, desenvolve-se um processo de sistematização do conhecimento produzido até aqui para elaborar um guia de orientações básicas que possam ser aplicadas de forma

uniforme em diferentes localidades, incluindo municípios que não executam ações sistematizadas de vigilância do fluoreto. Espera-se que seja uma fonte de consulta e referência para os interessados em monitorar os teores de fluoreto em municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes, seja no contexto da vigilância das águas seja fora deste contexto.

Foram incluídos como aspectos relevantes neste Guia, os critérios para a definição dos pontos de amostragem, os conhecimentos prévios sobre o sistema de abastecimento, as características da rede, a definição dos pontos e da frequência da coleta de amostras, levando em consideração os custos e o modo de execução.

## **5.2 A qualidade da água e o sistema de saúde no Brasil**

Muitas doenças são ocasionadas pelo consumo de água contaminada por bactérias, vírus, protozoários, helmintos e substâncias químicas, entre outros. Por isso, a qualidade da água destinada ao consumo humano é uma prioridade constante do setor de saúde. O controle da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. A Portaria MS 2914 de 12/12/2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e se aplica a água para consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento (Brasil 2011).

É papel das autoridades de saúde pública em cada instância de governo, a responsabilidade de verificar se a água consumida pela população atende às determinações dessa portaria, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública. Cabe ao nível municipal, através das Secretarias Municipais de Saúde executar a vigilância da qualidade da água em articulação com as operadoras, mantendo atualizado o sistema de informações do SISAGUA. As instâncias estaduais, além de complementar a execução em base regional, deve habilitar laboratórios de saúde pública para serem referências para as análises da qualidade da água. Especificamente à União compete, através de seus órgãos e Instituições (SVS, ANVISA, FUNASA), estabelecer as diretrizes para o Programa da Vigilância da Qualidade da Água e acompanhar o cumprimento de metas e indicadores pactuados com Estados e Municípios.

Assim, por competência das esferas públicas, o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA, desenvolve ações contínuas para garantir à população o acesso à água potável e para a promoção da saúde. Este programa foi concebido com base nos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), cujos indicadores e metodologia propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. O SISAGUA detém as informações de cadastro dos

sistemas e soluções alternativas, monitora o controle operacional e registra informações da vigilância.

Neste guia, são destacados aspectos importantes para a definição dos pontos de amostragem em cada município.

### **5.3 O fluoreto na vigilância da qualidade da água**

A concentração de fluoreto é um parâmetro relevante para avaliação da qualidade nas águas de consumo, seja pela possibilidade de prevenção da cárie dentária, quando presente em níveis adequados, seja pelo potencial de provocar fluorose dentária, quando em níveis elevados. Estabelecer níveis de segurança para o fluoreto em águas de consumo é uma medida imprescindível de proteção à saúde humana (Frazão et al. 2011).

A maioria dos países adota 1,5 mg F/L como Valor Máximo Permitido (VMP) para flúor de ocorrência natural e, no Brasil, a Portaria MS nº2.914/2011 define também este valor para águas para consumo humano com flúor natural.

Em relação à adição do fluoreto na água tratada, considerando as capitais e o Distrito Federal, os teores ótimos variam entre 0,6 e 0,8 mg F/L. Dois estados possuem legislação específica: em São Paulo (Resolução SS-65/2005) a água deve conter 0,7 mg F/L, com variação entre 0,6 e 0,8 mg F/L. No Estado do Rio Grande do Sul (Portaria SSMA 10/99) a concentração ideal do fluoreto na água é de 0,8 mg F/L (0,6 a 0,9 mg F/L.). Porém, vários estudos alertam para a grande oscilação dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento, reforçando a necessidade da implementação de sistemas de vigilância. Enquanto elemento químico, o flúor deve ser aplicado de forma criteriosa e ter monitoramento constante diante dos possíveis riscos oferecidos pelo seu uso continuado em altas dosagens e perda do benefício em baixas concentrações.

Ao final dos anos 80, foram criados alguns programas de vigilância dos teores de flúor nas águas de abastecimento público. Posteriormente, com a criação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do SUS, esse parâmetro tem sido incorporado às ações de monitoramento e vigilância. A ampliação da cobertura da fluoretação de águas no país, a partir da implantação da Política de Saúde Bucal Brasil Sorridente (2004), reforçou a necessidade do monitoramento desse parâmetro por parte das secretarias municipais de saúde, responsáveis pela vigilância da água para consumo humano. Esta ação, no entanto, não ocorre de modo uniforme em todo país. Algumas capitais (Cesa et al. 2011), vários municípios e muitos estados ainda não organizaram um sistema permanente de amostragem, coleta e análise para monitorar a fluoretação das águas e garantir conhecimento e controle da medida dentro de um programa de vigilância em saúde.

## 5.4 Os pontos de amostragem

Numa pesquisa, num programa de controle ou num levantamento de dados, o plano amostral é um conjunto de procedimentos que dão origem a uma **amostra** capaz de representar, em um grau aceitável, o problema a ser explorado, isto é, as características ou atributos de interesse da iniciativa. Assim, deve ser identificado o universo ou a população de referência que possui as características de interesse.

O **universo** é representado pelo conjunto de todos os elementos com a característica ou atributo de interesse. Um subconjunto extraído deste universo constitui a amostra. A capacidade de a amostra representar o universo, depende de vários aspectos, entre os quais, a forma como ela foi obtida, o seu tamanho, a distribuição espaço-temporal dos elementos amostrais. Dentre os vários tipos, as amostras obtidas por sorteio, também chamadas de probabilísticas, caracterizam-se por assegurar que todo elemento contido no universo possua probabilidade, conhecida e diferente de zero, de pertencer à amostra sorteada (Silva 1998). O tamanho da amostra, dado um nível de precisão, depende fundamentalmente da variabilidade do evento de interesse, e do tipo de medida (se um valor proporcional ou uma média) do qual derivarão as estimativas de interesse. Por exemplo, num programa de controle da dengue que tem por objetivo descrever o nível de infestação do *Aedes aegypti* em vários municípios, o conjunto de edificações localizadas em setores censitários constitui a população do estudo, e o valor populacional desconhecido, e de interesse do programa, é o número médio de recipientes com larvas do mosquito. Considerando essas definições, são sorteadas amostras desse conjunto, registra-se o número de recipientes existentes e infestados e calculam-se as estimativas (Silva 1998). Portanto, a distribuição dos pontos de amostragem deve atender ao contexto e à finalidade da iniciativa a qual ele está ligado.

A Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano (Brasil 2006) define critérios e informações específicas para o desenho do plano amostral da qualidade da água, incluindo o parâmetro fluoreto, que leva em consideração a base demográfica de cada localidade. Esta Diretriz constitui importante referência para os municípios participantes do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano mantido pelo país.

Em relação à concentração do fluoreto, considerar que esse parâmetro possui elevada estabilidade (Prado et al. 1992), pode ajudar a reduzir o número de pontos de coleta de amostras com importante implicação para os custos da iniciativa conforme literatura especializada (Narvai 2001; Ely et al. 2002; Lima et al. 2004; Lodi et al. 2006; Toassi et al. 2007; Olivati et al. 2011).

A elaboração deste Guia de Amostragem para concentração do fluoreto nas águas de abastecimento público tem como objetivo principal servir de orientação ao desenvolvimento da pesquisa de mapeamento da fluoretação das águas no Brasil, abrangendo os municípios de 50 mil habitantes ou mais. Além

disso, a produção da informação sobre a concentração de fluoreto na água representará contribuição relevante para o município estruturar de modo mais consistente o processo de monitoramento e vigilância da qualidade da água.

Neste projeto, o objetivo é estimar a concentração para um determinado município, levando-se em consideração o número de sistemas de abastecimento de água e o número de soluções alternativas coletivas.

Segundo definição adotada na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB-2008), o abastecimento de água pode ocorrer por meio de rede geral ou outra forma - água proveniente de chafariz, bica, mina, poço, caminhão-pipa, cisterna ou curso d'água (IBGE 2010). De acordo com a Portaria 2914 (Brasil 2011), a solução alternativa coletiva de abastecimento de água é definida por essas outras formas de abastecimento. Cabe destacar que a solução alternativa não possui rede geral de distribuição. A rede geral de distribuição de água, de acordo com a Portaria 2914 (Brasil 2011), é parte de um sistema de abastecimento composto por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável. A complexidade dos sistemas de abastecimento pode variar conforme o número de zonas de captação, de adutoras, as unidades ou estações de tratamento, os reservatórios e a rede de distribuição. Um sistema de abastecimento pode fornecer água para mais de um município como também um município pode ser servido por mais de um sistema de abastecimento.

Assim, para operacionalizar o objetivo no âmbito desta investigação, será necessário conhecer o número de sistemas de abastecimento de água que inclui as unidades ou estações de tratamento (ETA), e o número de soluções alternativas coletivas. Para a situação onde a ETA está fora do município e a água chega através da rede geral de distribuição até o reservatório no município, este será considerado, para efeito deste projeto, uma referência para a definição dos pontos de amostragem.

## **5.5 Conhecimentos prévios à definição dos pontos de amostragem**

Para elaborar o plano de amostragem que responda as finalidades deste projeto é preciso conhecer a organização administrativa do município, do abastecimento da água e legislação específica sobre a fluoretação das águas. Considerando o objetivo proposto de estimar a concentração do fluoreto da água fornecida para abastecimento público da população é necessário entre outros:

5.5.1 Conhecer a divisão do município em relação aos bairros, distritos ou setores, partes altas e baixas, o que vai auxiliar na definição dos pontos de coleta considerando a representatividade e abrangência espacial da amostragem.

5.5.2 Conhecer a rede de abastecimento de água: número de estações de tratamento (ETA), localização e abrangências espaciais; existência de soluções alternativas coletivas (fontes, poços) e reservatórios de distribuição (quando a ETA está fora do município) pontos de mistura de águas, e população abastecida pela rede.

**FIQUE ATENTO!**

**HÁ DIFERENÇAS ENTRE OS MUNICÍPIOS E SUAS REDES DE ABASTECIMENTO**  
Tem municípios que são abastecidos por apenas uma unidade de tratamento, outros possuem duas ou mais ETA, e há municípios que são abastecidos por sistemas mistos de ETA e soluções alternativas, ou por reservatórios que estão fora do município. O plano de amostragem, conseqüentemente apresentará variabilidade com as diferenças observadas na rede do município.

5.5.3 Verificar informações sobre o teor de fluoreto existente nas águas dos mananciais e nas soluções alternativas que abastecem a população do município, conhecendo se há fluoreto de ocorrência natural ou se é utilizado um agente fluorotante (fluossilicato de sódio ou ácido fluossilícico).

5.5.4 Verificar se há informações ou trabalho científico sobre a prevalência de fluorose dentária moderada ou severa na população do município.

5.5.5 Identificar a execução e localização de obras e manutenção da rede de abastecimento e de zonas de intermitência de água.

5.5.6 Verificar a inserção do município no VIGIAGUA e existência de plano de amostragem para vigilância da fluoretação.

**VEJA SE NÃO ESQUECEU NADA!**

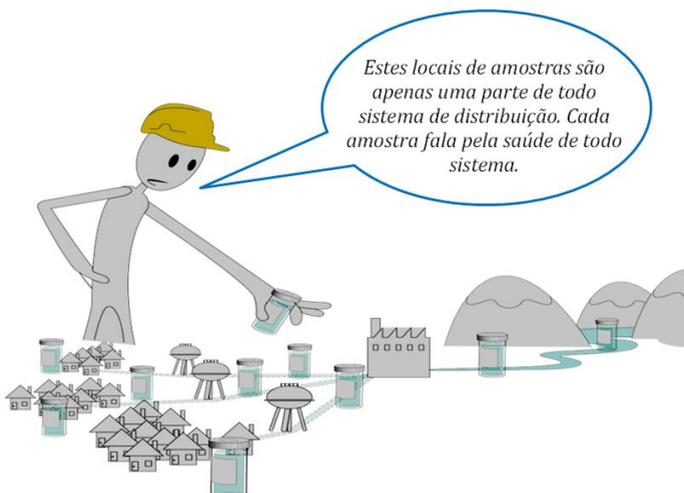
- ✓ Divisão administrativa do município;
- ✓ Rede de abastecimento – manancial, poços, estações tratamento, reservatórios;
- ✓ População abastecida;
- ✓ Teores de fluoreto em águas dos mananciais;
- ✓ Registro de fluorose;
- ✓ Obras de manutenção na rede;
- ✓ Plano de amostragem da vigilância da qualidade da água e fluoreto.

A Agência Nacional de Águas (ANA) disponibiliza em seu site, informações sobre os tipos de sistemas de abastecimento de água existentes no município. Os dados contidos nos croquis devem ser confrontados com os dados dos organismos de vigilância ambiental do estado ou do município a fim de



deverão ser incluídos no universo do plano de amostragem, selecionando-se unidades públicas da área da educação ou da área da saúde.

Para satisfazer dois princípios fundamentais – representatividade e abrangência espacial, apresentam-se alguns critérios para a definição dos pontos de amostragem. Como citado anteriormente, é preciso conhecer a rede de distribuição de água do município e localizar o número de estações de tratamento, a existência de soluções alternativas coletivas e a abrangência destes sistemas.



Dada a estabilidade do fluoreto na rede de distribuição, a vigilância da fluoretação pode ser realizada com a obtenção de uma amostra por mês, de água proveniente de cada sistema de tratamento, independente do porte demográfico do território atingido pelo sistema. Para avaliar a continuidade da exposição de uma determinada população à água fluoretada, recomenda-se considerar o período de um ano.

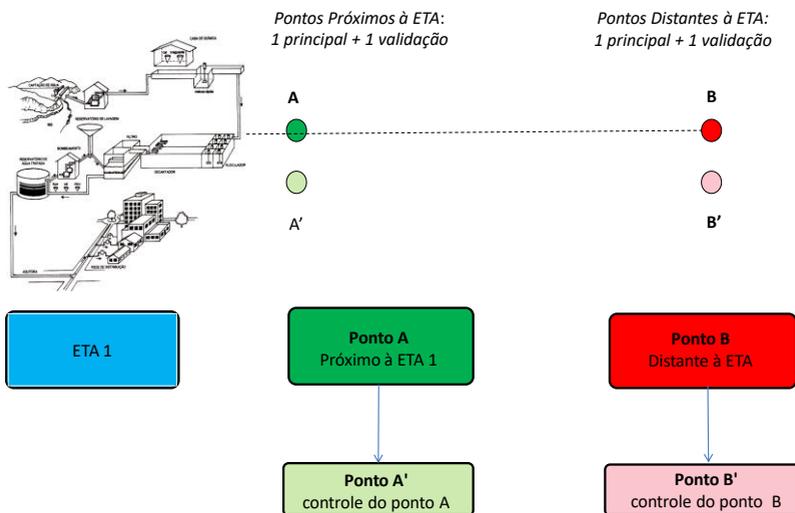
Embora seja preconizada a coleta de três amostras por mês, de cada sistema, obtidas no mesmo dia em diferentes pontos do território abastecido pelo respectivo sistema (CECOL 2011), especificamente para o projeto VIGIFLUOR, em razão do seu porte que envolve mais de meia centena de municípios e do objetivo voltado ao mapeamento da situação, será adotado o estabelecimento de duas amostras principais por estação de tratamento ou

solução alternativa existente no município, complementadas por outras duas amostras de controle, uma para cada amostra principal. Por esse critério, admite-se não haver redução dos níveis agregados nas estações de tratamento ao longo da rede de distribuição, mantendo-se a estabilidade dos teores do flúor (Prado et al. 1992) até os pontos mais distantes, e que não tenha sido identificado pontos de fraqueza ou de mistura de águas no município. Essas amostras, nas situações descritas anteriormente são consideradas como minimamente necessárias e representativas do fluoreto que é fornecido à população através da água de abastecimento público.

Estes dois pontos de coleta das amostras principais devem ser preferencialmente em:

- unidade pública em ponto da rede mais próximo da unidade de tratamento (ETA, reservatório ou solução alternativa);
- unidade pública em ponto da rede mais distante da unidade de tratamento (ETA, reservatório ou solução alternativa).

Os dois pontos de coleta de amostras de controle devem ser em locais públicos próximos a cada ponto de coleta de amostra principal. Os esquemas a seguir exemplificam a amostragem proposta.



**RESUMINDO**

- ✓ Duas amostras principais e duas amostras de controle correspondentes a cada Estação de Tratamento de Água existente no município.

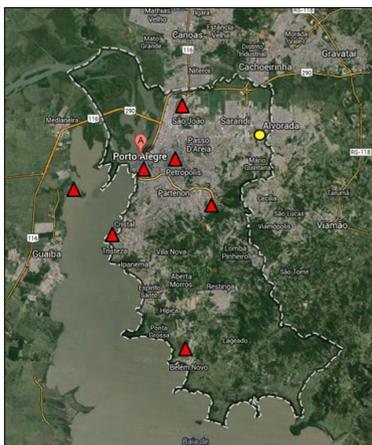
TOTAL: 4 amostras por ETA

- ✓ Duas amostras principais e duas amostras de controle correspondentes para cada solução alternativa coletiva (SAC) que compõem a rede de abastecimento do município.

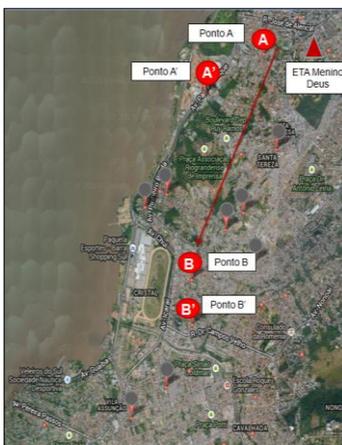
TOTAL: 4 amostras por SAC

Um exemplo

O município de Porto Alegre possui sete SAA (ETA) e um SAC. A Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde da Secretaria Municipal da Saúde, através do sistema de vigilância dos teores de flúor faz monitoramento desde 1994. Neste caso, serão acessados os dados do SISAGUA referente aos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014 (jan-jun) e serão copiados para a Plataforma Vigifluor. *Num caso hipotético*, se não houvesse dados, e fosse necessário coletar amostras, seriam realizadas 32 amostras mensais (quatro amostras por sistema vezes oito sistemas) por três meses, totalizando 96 amostras para a iniciativa de vigilância.



**Localização dos SAA e SAC na cidade**



**Localizando os pontos de coleta próximos e distantes da ETA Menino Deus**

A – 1ª amostra principal  
A' – amostra de controle  
B – 2ª amostra principal  
B' – amostra de controle

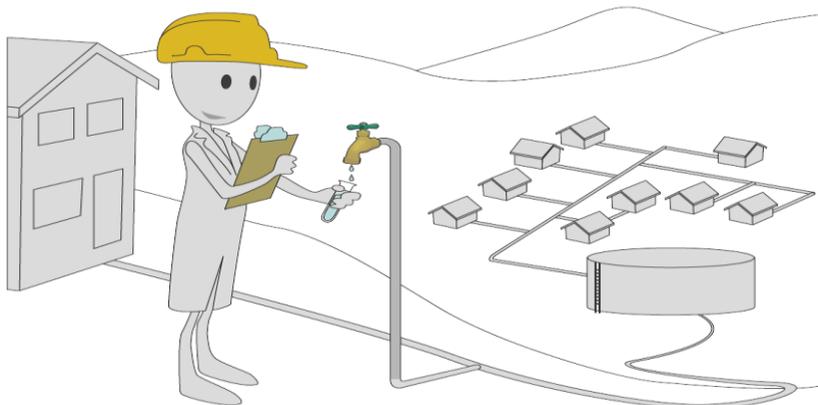
Os pontos de coleta de amostras podem ser selecionados por meio de endereços fixos e variáveis. Neste projeto, os endereços serão fixos. Alguns dos pontos selecionados para o monitoramento do fluoreto poderão coincidir com os adotados pela vigilância e monitoramento da qualidade da água. O próprio resultado do monitoramento de controle deve orientar os planos de amostragem da vigilância.

A frequência da coleta é mensal e todas devem ser realizadas no mesmo dia, alternando as datas de coleta a cada mês.

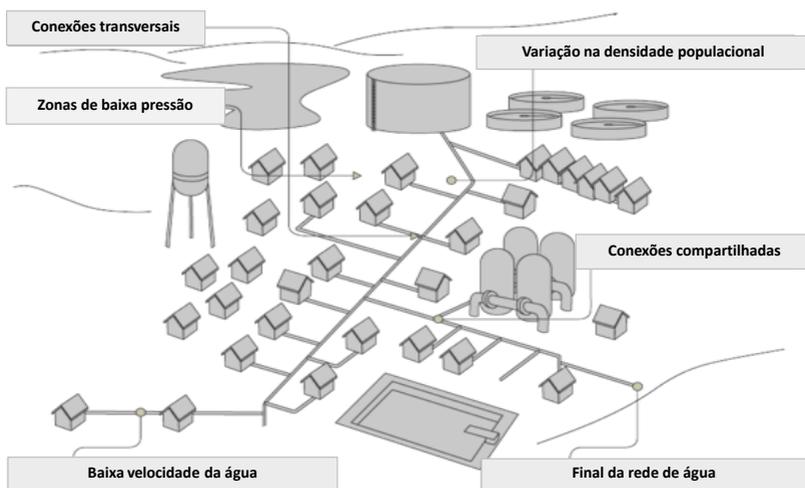
### **5.7 Revisando critérios para definição dos pontos de amostragem**

A seleção dos locais apropriados para a amostragem é um componente chave para o monitoramento da qualidade da água. Assim:

- 5.7.1 certifique-se de conhecer a malha da rede de abastecimento antes de selecionar os locais de amostragem. Os pontos de amostragem, na rede de abastecimento, devem representar o teor de fluoreto agregado na ETA, após o tratamento, ou naturalmente existente na solução alternativa coletiva;
- 5.7.2 as amostras mais representativas do abastecimento de água são coletadas antes de qualquer ramificação ocorra;
- 5.7.3 um dos pontos que obrigatoriamente devem constar no plano amostral para o fluoreto é o ponto próximo da saída da ETA;
- 5.7.4 locais de coleta são mais adequados quando próximos à redes de distribuição, antes da entrada predial;
- 5.7.5 identifique as fraquezas potenciais do seu sistema, e certifique-se de manter a atenção sobre eles;
- 5.7.6 os locais de amostragem selecionados devem refletir o teor de fluoreto no sistema de distribuição.



Quando a rede apresenta situações mais complexas, com conexões transversais, zonas de baixa densidade, mistura de águas de várias soluções alternativas coletivas (poços) com diferentes concentrações naturais de fluoreto, é preciso analisar o mapa da rede e definir amostras que representem todos os seus pontos. Nestas situações, o número deve ser redimensionado.



## 5.8 Revisando critérios para definição dos pontos de amostragem

As estimativas que serão produzidas por meio da análise das amostras serão transformadas em médias e proporções e irão gerar hipóteses de caráter exploratório. Em muitos lugares, tais informações podem indicar uma elevada variabilidade dos teores, decorrente provavelmente de flutuações existentes nos sistemas, cujas causas podem estar relacionadas a situações representadas no esquema anterior. Assim, caso a rede de abastecimento possua uma situação especial (ponto de fraqueza ou flutuação dos parâmetros nas amostras), justifica-se a inclusão de amostras adicionais, tanto do tipo principal como de controle, no plano de amostragem, para averiguar possíveis hipóteses relacionadas à variação.

## 5.9 Referências

- Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad Saúde Pública*. 2012;28 (supl):S69-S80.
- Barreto GC, Pereira JAR, Ana Julia Soares Barbosa AJS, Silva VM. *Custos de planos mínimos de amostragem para controle da qualidade da água de abastecimento na região metropolitana de Belém, Pará*. Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água João Pessoa (Brasil), 5 a 7 de junho de 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. *Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal*. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. [acesso 2013 Abr 25]. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/pnsb.php>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância a Saúde. *Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada a qualidade da água para consumo humano*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria no 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União* 14 dez 2011, 239, Seção 1:39.
- [CECOL/USP] Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. *Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.

- Cesa KT, Abegg C, Aerts DR. A Vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol Serv Saúde*. 2011;20(4):547-555.
- Ely HC, Silva JC, Silveira LCT, Linden AR. Heterocontrole do programa de fluoretação de águas no Rio Grande do Sul: a situação em 2002. *Bol Saúde*. 2002;16(2):52-69.
- Frazão P, Peres M, Narvai PC. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(5):964-73.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Populacional 2010*. Rio de Janeiro; 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>
- Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FAB, Ferreira R. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(2):422-29.
- Lodi CS, Ramires I, Buzalaf MAR, Bastos JRM. Fluoride concentration in water at the area supplied by the Water Treatment Station of Bauru, SP. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(5):365-70
- Narvai PC. *Fluoretação da água: heterocontrole no município de São Paulo no período 1990-1999*. São Paulo, 2001. [Tese de Livre-Docência - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo]
- Olivati FN, Souza MLR, Tenuta LMA, Cury JA. Quality of drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external controls. *Rev Odonto Cienc*. 2011;26(4):285-290.
- Prado IAT, Brevillieri C, Narvai PC, Schneider DA, Manfredini MA. Estabilidade do flúor em amostras de água. *RGO*. 1992; 40(3):197-9.
- Silva NN. *Amostragem probabilística: um curso introdutório*. São Paulo: Edusp; 1998.
- Toassi RFC, Kuhnen M, Cislighi GA, Bernardo JR. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, SC-Brasil. *Cienc Saúde Coletiva*. 2007;12(3):727-32.

# 6.

## **Protocolo de coleta e análise da amostra de água para o fluoreto**

## Protocolo de coleta e análise da amostra de água para o fluoreto

Jaime A. Cury

Cíntia Pereira Machado Tabchoury

Livia M. A. Tenuta

Paulo Capel Narvai

Paulo Frazão

### 6.1 Apresentação

A água de consumo humano é um importante fator para a saúde pública por se constituir num veículo de transmissão de doenças. O monitoramento da qualidade da água é um dos instrumentos de verificação da sua potabilidade e de avaliação dos riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água possam representar para a saúde humana.

Este protocolo é resultado do projeto de pesquisa “*Vigilância e cobertura da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil*”, e tem por objetivo orientar os procedimentos de coleta e análise de amostras de água realizados durante a execução do referido projeto.

A fluoretação da água é uma tecnologia de intervenção em saúde pública reconhecidamente eficaz na prevenção da cárie dentária. É aplicada em vários países e recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que a considera uma medida indispensável nas estratégias preventivas em saúde bucal, essencial para a promoção da saúde (Frazão et al. 2011). A fluoretação das águas integra as diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal (Brasil 2004), e segundo o Ministério da Saúde, mais de 100 milhões de pessoas em todo o país são beneficiadas pela medida (Antunes & Narvai 2010).

Não obstante essa clara indicação da PNSB, e embora o país disponha “do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo” (Brasil 2009), há indícios de importante desequilíbrio macrorregional na oferta desse benefício. A cobertura da fluoretação das águas seria de aproximadamente 60% da população, com as referidas desigualdades entre as regiões. No sul e sudeste do país mais de 70% da população urbana são beneficiados pela fluoretação, enquanto essa porcentagem é inferior a 30% na região norte (Antunes & Narvai 2010).

Contudo, não se dispõe de informações fidedignas para avaliar a extensão da cobertura dessa medida em todo o território nacional. Os dados disponíveis resultam de processos de coleta relativamente imprecisos e não validados com o emprego de técnicas adequadas. Neste projeto busca-se desenvolver e aplicar instrumentos para a produção e apuração de dados sobre cobertura e vigilância da fluoretação de águas em municípios de médio e grande porte demográfico, a partir de fontes variadas que incluem literatura científica, relatórios técnicos,

coleta direta e análise de águas de abastecimento público, com participação de docentes universitários e especialistas das áreas de vigilância sanitária com atuação no Sistema Único de Saúde (SUS), tendo como base de inserção de dados uma área criada e desenvolvida especificamente com essa finalidade no sítio eletrônico do CECOL/USP – Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo (USP), localizado na Faculdade de Saúde Pública (FSP), cuja página principal pode ser acessada na rede mundial de computadores ([www.cecol.fsp.usp.br](http://www.cecol.fsp.usp.br)).

Assim, o principal problema a ser abordado na pesquisa é a cobertura e vigilância da fluoretação das águas, em municípios com mais de 50 mil habitantes, em todas as unidades federativas do Brasil, no período 2013-2014.

Ele está dividido em duas partes. No primeiro tópico são descritos os procedimentos técnicos de coleta da amostra de água e no segundo tópico, os procedimentos laboratoriais de análise da concentração de fluoreto na amostra. Um filme ilustrando todo o processo está disponível em:

<https://www.facebook.com/1788353396/videos/10200181238892196/>

## 6.2 Coleta da amostra de água para análise do fluoreto

A amostra de água visando à determinação da concentração de íon flúor deve ser representativa da água que está sendo distribuída para a população, definida por um plano de amostragem que contemple o propósito geral e as finalidades específicas conforme cada projeto e/ou programa de vigilância. Essa amostra deve refletir o momento da fluoretação e deve ser coletada do hidrômetro (cavalete) ou da primeira torneira logo após o hidrômetro porque dependendo do consumo de água de uma casa, a água proveniente da caixa ou reservatório pode não refletir em tempo real a concentração de fluoreto da água da rede de distribuição da cidade.

Os procedimentos de coleta e armazenamento da amostra de água para análise de fluoreto são mais simples do que os adotados para as demais análises para certificar a potabilidade da água porque o fluoreto presente na amostra de água coletada não sofre alteração química. O volume de água necessário para análise em duplicata depende do método que será usado na determinação; se eletrodo específico basta 3,0 mL. O frasco de coleta não necessita ser esterilizado e recomenda-se que seja usado frasco de plástico.

### Materiais Necessários para a Coleta

- a) frasco plástico de 10 mL com tampa de pressão natural e boa vedação;
- b) etiqueta adesiva;
- c) caixa de paredes duras ou de papelão ou de material isotérmico;
- d) planilha de campo em duas vias (Figura 1);
- e) caneta esferográfica;
- f) papel toalha.

### Procedimentos para a coleta da água

- a) Identificar o local de coleta pelo plano de amostragem;
- b) lavar as mãos e secá-las;
- c) remover a tampa, tendo os seguintes cuidados: não tocar na parte interna da tampa e do frasco; não colocar a tampa no chão ou sobre outra superfície;
- d) abrir a torneira, deixando a água escoar por cerca de 2 minutos;
- d) ajustar a abertura da torneira em fluxo baixo de água;
- e) Encher o frasco de coleta com a água e desprezar por 3x (“enxaguando-o”);
- f) Coletar a água, não sendo necessário encher o frasco até o gargalo;
- g) fechar o frasco imediatamente após a coleta, secando bem sua parede externa e conferindo se a tampa está bem encaixada;
- h) aplicar a etiqueta adesiva, numerar o frasco e o campo correspondente na planilha com caneta esferográfica; e registrar o número no campo correspondente na planilha;
- i) anotar na planilha o número do frasco; o endereço do ponto de coleta; a data e o horário da coleta; o responsável pela coleta. Para efeito de padronização, o número do frasco corresponderá ao código do município + hífen + dois algarismos relativos ao número da amostra (Figura 6.1);
- j) acondicionar adequadamente os frascos na caixa (se necessário calçar os frascos com papel para evitar balanço ou movimentação) e incluir uma cópia da planilha;
- k) encaminhar a caixa ao Laboratório de referência.

Cabe destacar que as amostras de água coletadas não precisam ficar armazenadas em ambiente escuro ou refrigerado, porque o fluoreto não se altera com o armazenamento da água, mesmo que nela cresçam microrganismos quimiossintéticos ou fotossintéticos.

### Remessa das amostras para o laboratório de referência

Todas as amostras deverão ser acondicionadas em uma caixa fornecida pelos correios e encaminhadas por meio de uma correspondência postal comum para o Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Os comprovantes relativos às despesas postais deverão ser encaminhados pelo remetente à coordenação estadual do projeto que será responsável pela conferência e pelos procedimentos de reembolso.

Faculdade de Odontologia de Piracicaba Laboratório de Bioquímica A/C Prof. Jaime Cury Av. Limeira, 901 – Caixa Postal 52 Cep 13414-903 Piracicaba - SP
--



### 6.3 Análise da concentração de íon flúor na amostra de água usando eletrodo específico

A determinação da concentração de íon flúor (fluoreto) na amostra de água pode ser feita por diferentes métodos analíticos e o mais utilizado, devido sua praticidade e sensibilidade é o eletrométrico (Rodrigues et al., 2002).

#### 6.3.1 Princípio do método

É utilizado um eletrodo que possui um cristal sensível a íon flúor na extremidade de um tubo. Dentro do tubo há uma solução de fluoreto e durante a análise o eletrodo é conectado a um potenciômetro. Quando o eletrodo é imerso numa solução contendo íon flúor, se estabelece uma diferença de potencial entre a concentração de fluoreto de fora e dentro do eletrodo, a qual é detectada pelo potenciômetro. Como há uma relação linear entre a diferença de potencial e o inverso do logaritmo da concentração de fluoreto na solução, é possível ser determinada a relação matemática entre essas variáveis, utilizando soluções de concentração conhecida de fluoreto (padrões). Assim, a partir de curvas de calibração previamente feitas a concentração de fluoreto nas amostras de água é determinada.

Como o eletrodo é íon seletivo, é necessário garantir que todo o íon flúor esteja livre na solução e para tal é usado um tampão para acertar o pH, força iônica e complexar cátions presentes na água. O tampão mais usado é o TISAB II (tampão acetato 1 M, pH 5,0, contendo CDTA a 0,4% e NaCl 1 M). Para análise é misturado 1 v de água com 1 v de TISAB II, por exemplo 1,0 mL de cada.

#### 6.3.2 Materiais Necessários

- a) Potenciômetro com sensibilidade para 0,1 mV
- b) Eletrodo específico para íon flúor, o qual pode simples ou combinado. O simples é mais estável que o combinado, mas requer uso de um eletrodo de referência. O combinado tem a vantagem de permitir a análise em volumes de amostra menores que 1,0 mL.
- c) Solução padrão de íon flúor: pode ser preparada a partir de NaF ou ser adquirida uma a 100 ppm F ( $\mu\text{g F/mL}$ ), a partir da qual são preparados os padrões para calibração do eletrodo.
- d) Tampão TISAB II, o qual pode ser preparado no laboratório ou comprado.

#### 6.3.3 Curva de Calibração

- a) Preparo dos padrões: a partir da solução de 100 ppm F são preparados padrões contendo 0,125; 0,25; 0,5; 1,0 e 2,0 ppm F;
- b) Preparo de uma solução teste: a partir da solução 100 ppm F uma solução de 1,0 ppm F deve ser preparada por outro analista;

c) Elaboração da curva de calibração;

c1) Marcar 7 tubos plásticos com os dizeres B (blank); 1; 2; 3; 4; 5 e T (teste).

c2) Ao tubo blank adicionar 1,0 mL de água purificada; ao 1 1,0 mL do padrão 0,125 ppm F; ao 2 1,0 mL do padrão 0,25; ao 3 1,0 mL do padrão 0,5; ao 4 1,0 mL do padrão 1,0; ao 5 1 mL do padrão 2,0 ppm e ao Teste 1,0 mL da solução teste. A todos esses tubos acrescentar 1,0 mL de TISAB II e agitar. Os tubos de 1-5 terão respectivamente concentrações de fluoreto de 0,0625 a 1,0 ppm F em TISAB 50%.

c3) Imergir o eletrodo no tubo B e deixar a leitura em mV do potenciômetro atingir o máximo possível. Valores maiores que 200 mV seriam o ideal indicando pureza da água e TISAB II.

c4) Imergir o eletrodo no tubo 1, esperar a leitura estabilizar e anotar o valor mostrado no potenciômetro na planilha (Figura 2), fazendo o mesmo com os demais tubos. Entre as leituras, o eletrodo deve ser lavado com água purificada e seco com papel absorvente macio.

c5) Os valores das leituras dos padrões devem ser lançados numa planilha Excel (Figura 2), programada para o cálculo da regressão entre concentração de íon flúor (log F) dos padrões e leituras respectivas. Os coeficientes linear (intercepto) e angular (inclinação) da reta são calculados e a equação da reta é determinada, a partir da qual serão calculadas automaticamente as concentrações de F nas amostras de água.

c6) Avaliação da calibração: É feita usando dois parâmetros, o coeficiente de regressão obtido, que avalia a precisão da dosagem e deve estar próximo de 1,0 (+/- 0,001) e o teste de exatidão. Esse é checado pela determinação da concentração do tubo T cujo valor esperado é 0,50 ppm F (Figura 6.2).

#### 6.3.4 Análise das amostras de água.

Duplicatas de 1,0 mL de amostras de água são pipetadas e misturadas com TISAB II. É feita a leitura de cada amostra, e depois, a leitura das duplicatas. Os valores obtidos são lançados na planilha de Excel a qual automaticamente fará o cálculo da concentração de fluoreto presente na amostra (Figura 6.2).



## 6.4 Encaminhamento e divulgação dos resultados

Um laudo deve ser elaborado (Figura 6.3) e encaminhado à coordenação geral do projeto com cópia ao responsável pela coleta das amostras no município. Antes de sua divulgação, os dados devem ser submetidos à interpretação. A produção de informação técnica a partir da interpretação dos dados requer experiência e ajuda de um profissional especializado. O significado dependerá da variabilidade da distribuição dos valores, ao longo do tempo e/ou nos diferentes pontos de coleta, podendo em alguns casos ser necessário o refinamento do plano amostral, seja reduzindo o intervalo de tempo entre as amostras seja delimitando seu território de abrangência.

Toda divulgação de resultado está condicionada a aprovação da coordenação geral após consulta à coordenação estadual, sendo o endereço eletrônico do CECOL, a ferramenta principal.

## 6.5 Consideração final

Os procedimentos técnicos relativos à coleta da amostra e à análise da concentração de fluoreto na água são exigências para controlar possíveis fontes de erro e assegurar a validade dos dados. O pleno cumprimento desses procedimentos é pré-condição para o interessado adotar as providências necessárias para a interpretação e divulgação dos resultados.

## 6.6 Referências

Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev Saude Pública*. 2010;44(2):360-5.

Frazão P, Peres M, Cury J. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(5):964-73.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. *Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal*. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. [acesso 2013 Abr 25]. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/pnsb.php>

Brasil. Ministério da Saúde, Coordenação Geral de Saúde Bucal. *Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso em 25 set 2012]. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro\\_guia\\_fluoretos.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro_guia_fluoretos.pdf)

Rodrigues LKA, Dalcico R, Gomes VE, Zanin ICJ, Nascimento MM, Duarte S. Análise de flúor em enxaguatórios bucais encontrados no comércio brasileiro e o uso do eletrodo íon-específico. *RPG Rev. Pos-Grad*. 2002;9(2):142-8.



**UNICAMP**

*Universidade Estadual de Campinas*  
**Faculdade de Odontologia de Piracicaba**  
 Departamento de Ciências Fisiológicas



**Projeto Vigiflúor - Análise de ion Flúor**

**Solicitante:** Saúde Coletiva  
**Resp/ pela Coleta:**  
**Endereço:** Rua Rodrigues Maia, 490  
**Cidade:** Conselheiro Lafaiete – MG

**Enviada:** 16/05/14      **Recebida:** 19/05/14  
**Analisada:** 21/05/14      **Remetida:** 22/05/14

Códigos	Ponto	Local Coleta	Data	ppm F/L (mg F/L)
311830-01	01 A	Mercado do Produtor - Rua Jupiris, 55 ETA- Ribeirão Bananeiras	14/03/2014	<b>0,891</b>
318320-02	01 A'	Vaca Mecânica – Rua Jupiris, 03 – ETA-Ribeirão Bananeiras	14/03/2014	<b>0,807</b>
318320-03	02 B	PSF Carijós – Rua Almorés, 454 - ETA-Ribeirão Bananeiras	14/03/2014	<b>0,865</b>
318320-04	02 B'	E.E. L. Franco – Rua Sta. Terezinha, 103 - ETA-Ribeirão Bananeiras	14/03/2014	<b>0,865</b>
318320-05	03 A	PSF Rancho Novo – Rua Manoel Antônio, s/no – ETA – Ribeirão Almeida	14/03/2014	<b>1,221</b>
318320-06	03 A'	E.M. Pe. José L. Silveira Rua Manuel Antônio s/n. ETA – Ribeirão Almeida	14/03/2014	<b>1,265</b>
318320-07	04 B	PSF Santa Efigênia – Rua Santa Efigênia, s/no – ETA – Ribeirão Almeida	14/03/2014	<b>0,858</b>

Piracicaba, 22 de Maio de 2014

Prof. Jaime A Cury  
Responsável pelas Análises

Obs:1. De acordo com a Portaria nº 635/BSB de 26/12/1975 do Ministério da Saúde, **0,7 mg F/L (ppm)** é a concentração ótima de flúor agregado ao tratamento da água, sendo 0,6 e 0,8 mg F/L, considerados respectivamente como valores mínimo e máximo, para cidades com média das temperaturas máximas diárias de 26,8 a 32,5°C.

2- De acordo com a Portaria MS 2914/2011, o valor máximo permitido (VMP) de flúor presente naturalmente em água é de 1,5 mg F/L.

NOTA: De acordo com DELIBERAÇÃO CAD-A-4, de 13-6-2003 e publicada no DOE de 14/06/2003, "O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem".

---

Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
 Av. Limeira, 901 - Caixa Postal 52  
 CEP 13414-903- Piracicaba - SP – Brasil  
 Telefone: (19) 2106-5200 2106-5201 - Fax: (19) 2106-5218

Bioquímica  
 Telefone (19) 2106-5303 / 2106-5302  
 E-mail: jcury@fop.unicamp.br  
 Home page: <http://www.unicamp.br/fop>

Figura 6.3. Ilustração do tipo de laudo elaborado

# 7.

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Norte**

## Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Norte

*Helder Henrique Costa Pinheiro*

*Maria Augusta Bessa Rebelo*

*Janete Maria Rebelo Vieira*

*Pedro Henrique Duarte França de Castro*

*Ana Paula Alves Gonçalves Lacerda*

*Mateus Silva de Souza*

*Jaime A. Cury*

*Paulo Capel Narvai*

Para investigar a cobertura e vigilância da fluoretação da água de abastecimento público nos municípios da região Norte com mais de 50 mil habitantes foram definidos coordenadores em cada um dos sete estados, vinculados a instituições de educação superior. Para o desenvolvimento da pesquisa, esses coordenadores foram responsáveis pela interação com os órgãos públicos relacionados à vigilância à saúde. Utilizaram-se fontes de dados disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e pelos profissionais da rede pública de serviços dos estados e municípios. Para casos específicos, nos quais outras fontes tiveram que ser utilizadas, a origem da informação foi mencionada.

### 7.1 Aspectos demográficos e socioeconômicos

A região Norte é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. É a maior região do país em extensão territorial e a segunda menos populosa, com população de 17.472.636 habitantes, estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2015, o que corresponde a 8,5% da população brasileira estimada (204.450.649) para o mesmo ano (IBGE, 2016). Roraima, com 505.665 habitantes é o estado com menor população em 2015, contribuindo com 2,9% da população da região. O Pará, com 8.175.113 habitantes em 2015, concentra praticamente a metade (46,8%) da população da região (IBGE, 2016).

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio, a taxa de urbanização da região em 2014 (75,9%) é menor que o apresentado pelo Brasil como um todo (85,1%). No Amapá, 89,6% da população é urbana. No Pará o grau de desconcentração é o maior da região, com 70,1% da população em áreas urbanas.

A esperança de vida ao nascer na região Norte em 2014 é, em média, 71,8 anos, menos de 3 anos em comparação com a média nacional (75,1 anos). A melhor média corresponde ao Amapá, com 73,4 anos, seguido pelo Acre, com 73,3 anos. As menores médias são de 70,2 e de 70,5 anos para os estados de Roraima e Rondônia, respectivamente (IBGE, 2015).

A taxa de mortalidade infantil na região Norte, em 2014, foi de 18,6 crianças por 1.000 nascidos vivos, maior que a taxa nacional para o mesmo ano (14,4%). O menor valor foi registrado em Roraima, com 15,4; o pior no Amapá, com 24,1 (IBGE, 2015).

Indicadores selecionados da Região são apresentados na Tabela 1. O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* da Região Norte no ano de 2014 foi R\$ 17.879,20, bem abaixo do observado para o país no mesmo período (R\$ 28.500,24). O PIB *per capita* dos estados da região variou entre 15.430,53 reais no Pará, e 22.373,36 no Amazonas. Em 2012, a proporção da população da região Norte com acesso a redes de abastecimento de água foi de 57,97%, bem abaixo da proporção nacional (84,41%) naquele ano, valores variando entre 47 e 85%. O acesso às redes de esgotamento sanitário na região Norte foi bem inferior, em 2012, à proporção nacional, com um valor de apenas 53,8% enquanto o País registrou 76,1%. A melhor situação foi registrada em Roraima, com 89,1% e a pior no Acre, que não atingiu 50% (44,5%) (IBGE/PNAD 2001-2009, 2011-2012). A proporção da população da região que tem acesso a serviços de coleta de lixo foi de 76,1%, abaixo da proporção nacional (87,5%). A pior proporção foi a do Pará, com 71,6% e a melhor correspondeu ao Amapá, com 88,2%.

## 7.2 Vigilância da qualidade da água

Em todos os estados da região Norte, a vigilância da qualidade da água de abastecimento público é feita em conformidade com o VIGIAGUA, embora a estrutura disponível para o programa seja diferenciada entre os estados. Nos mais populosos (Amazonas e Pará) há descentralização da estrutura física, principalmente de laboratórios. Rondônia possui um Laboratório de Fronteira. Acre, Pará, Rondônia e Tocantins apresentam capilaridade das ações estaduais do VIGIAGUA por atuarem em regionais de saúde, enquanto Amapá, Amazonas e Roraima ainda não contam com essa estrutura organizacional, no âmbito do SUS.

Quanto ao papel que a esfera estadual desempenha na Região Norte, na análise de amostras de água quanto à fluoretação, houve relato de monitoramento da qualidade a partir de controle operacional nos estados do Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, e emissão de relatório pela autoridade sanitária somente em Rondônia (diariamente e somente na Capital) e em Tocantins (mensalmente e também somente na Capital). Não houve menção a práticas de heterocontrole da fluoretação de água de abastecimento público nos estados da região Norte.

Tabela 7.1: Indicadores selecionados da região Norte segundo o estado.

	AC	AP	AM	PA	RO	RR	TO
População total (em milhões) *	0,8	0,7	3,6	7,8	1,6	0,5	1,4
População total (% em relação à região)	4,6	4,3	22,0	47,8	9,7	2,9	8,7
Grau de urbanização (%)	74,0	90,0	79,8	68,9	75,2	76,5	79,6
Esperança de vida ao nascer (anos)	72,5	72,8	70,9	67,9	70,5	70,2	72,2
Óbitos em menores de um ano por mil nascidos vivos	18,5	24,1	20,0	20,6	17,1	15,4	19,3
Produto interno bruto <i>per capita</i> (em mil R\$)	11,6	12,3	17,2	10,3	15,1	14,1	12,5
População servida por rede de abastecimento de água (%)	47,3	51,8	70,8	51,3	40,1	86,0	81,3
População servida por esgotamento sanitário (%)	44,5	45,7	53,7	50,8	61,9	89,1	58,6
População servida por coleta de lixo (%)	74,8	88,2	82,4	71,6	74,9	81,9	78,3

Fonte: IBGE/ Censos demográficos (1991, 2000 e 2010), contagem populacional (1996) e projeções e estimativas demográficas. MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. MS/SVS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Constatou-se que os dados sobre vigilância da água, com ênfase à fluoretação dos sistemas de abastecimento público, ainda que disponíveis no SISAGUA, o sistema de informação de apoio para as atividades do VIGIAGUA, não são analisados sistematicamente e, portanto, não são divulgados. Tal lacuna, somada à inexistência de práticas de heterocontrole denotam, em conjunto, a frágil institucionalização da vigilância da água de abastecimento público na região Norte.

Quanto à sustentação técnico-política das atividades do VIGIAGUA, os responsáveis pelos estados do Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins afirmaram não possuir um grupo técnico assessor para apoio à coordenação estadual do Programa. O responsável pelo estado do Acre afirmou que o grupo assessor era composto por técnicos da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, enquanto no estado do Amapá, a assessoria relatada foi a partir de técnicos do VIGAGUA nacional junto ao Ministério da Saúde. O relato mais próximo de uma adequada composição de grupo assessor foi feito pelo responsável do estado do Pará, com composição de técnicos da vigilância epidemiológica e sanitária, da atenção primária, do Laboratório Central, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, de representante do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), empresa estatal que é principal concessionária de abastecimento de água no Estado.

### 7.3 Estratégias/atividades documentadas

Na Figura 7.1 é mostrada a distribuição dos estados do Norte com relação a alguns aspectos relevantes das estratégias e atividades relacionadas à vigilância da água.

Figura 7.1 – Estratégias e Atividades de Vigilância mantidas pelos Estados

Atividades	AC	AP	AM	PA	RO	RR	TO
a) Identificação das formas de abastecimento de água							
b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água							
c) Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água							
d) Monitoramento da qualidade da água							
e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas							
f) Comunicação e mobilização social							
g) Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente							
h) Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros para a implementação e desenvolvimento do programa							
i) Participação fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável aos consumidores							
j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água relativo à concentração de fluoreto							
k) Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação							
l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias e dos laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano							
m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água							
n) Integração entre as ações do programa com outras do setor saúde relacionadas à qualidade da água							

#### **7.4 Monitoramento da concentração de fluoreto na água**

Em relação aos mecanismos de monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, foram investigadas 63 cidades com mais de 50 mil habitantes na região. Os resultados são apresentados na Tab. 7.2.

#### **7.5 Cobertura da fluoretação da água de abastecimento público**

Em relação à cobertura da fluoretação da água de abastecimento público, a situação da região Norte, em 2015, corresponde à Tabela 7.3.

Tabela 7.2: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por Unidade da Federação da Região Norte. Brasil, 2010-2015.

MUNICÍPIOS	AC	AP	AM	PA	RO	RR	TO	Total
Número total (N)	22	16	62	144	52	15	139	450
>50 mil habitantes (N)	2	2	8	40	7	1	3	63
Investigados (N)	2	2	8	27	7	1	3	50
>50 mil hab. investigados (%)	100,0	100,0	100,0	67,5	100,0	66,7	100,0	79,4
Fluoretados* (N)	-	-	1	1	1	1	2	6
>50 mil hab. investigados fluoretados (%)	-	-	12,5	3,7	-	100,0	66,6	14,0
Fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional (N)	-	-	1	1	1	1	2	6
Fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional (%)	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (N)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (%)	-	-	-	-	-	-	-	-

\* cuja cobertura populacional é maior do que 49,9%

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

7. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Norte

Tabela 7.3: População estimada, população coberta por água tratada e por água fluoretada segundo o município com mais de 50 mil habitantes em cada estado da região Norte.

Estado / Município	Ano	População Estimada	População coberta por água tratada		População coberta por água fluoretada	
			N	%	N	%
<b>Acre</b>	2014	<b>444.881</b>	<b>235.145</b>	<b>52,9</b>		
Cruzeiro do Sul	2014	80.953	35.903	44,4	-	-
Rio Branco	2014	363.928	199.242	54,8	-	-
<b>Amapá</b>	2014	<b>557.322</b>	<b>224.508</b>	<b>40,3</b>		
Macapá	2014	446.757	160.826	36,0	-	-
Santana	2014	110.565	63.682	57,6	-	-
<b>Amazonas</b>	2014	<b>2.582.811</b>	<b>2.216.846</b>	<b>85,8</b>	<b>1.899.550</b>	<b>73,6</b>
Coari	2014	82.209	47.310	57,55	-	-
Itacoatiara	2014	95.714	65	0,07	-	-
Manacapuru	2014	92.996	77.048	82,85	-	-
Manaus	2014	2.020.301	1.947.426	96,39	1.899.550	94,0
Maués	2014	58.834	26.894	45,71	-	-
Parintins	2014	110.411	84.314	76,36	-	-
Tabatinga	2014	59.684	33.789	56,61	-	-
Tefé	2014	62.662	-	-	-	-
<b>Pará</b>	2014	<b>5.534.456</b>	<b>1.605.758</b>	<b>29,0</b>	<b>144.952</b>	<b>2,6</b>
Abaetetuba	2014	148.873	22.129	14,9	-	-
Acará	2014	54.047	-	-	-	-
Alenquer	2014	54.353	-	-	-	-
Altamira	2014	106.768	10.044	9,4	-	-
Ananindeua	2014	499.776	109.245	21,9	-	-
Barcarena	2014	112.921	6.480	5,7	-	-
Belém	2014	1.432.844	868.227	60,6	-	-
Benevides	2014	57.393	-	-	-	-
Bragança	2014	120.124	21.550	17,9	-	-
Breu Branco	2014	59.651	428	0,7	-	-
Breves	2014	97.351	42.160	43,3	-	-
Cametá	2014	129.161	101.214	78,4	36.531	28,3
Capanema	2014	65.932	4.136	6,3	-	-
Capitão Poço	2014	52.616	-	-	-	-
Castanhal	2014	186.895	22.196	11,9	-	-
Dom Eliseu	2014	55.513	6.495	11,7	6.495	11,7
Igarapé-Miri	2014	59.998	-	-	-	-
Ipixuna do Pará	2014	56.613	-	-	-	-
Itaituba	2014	98.405	-	-	-	-
Itupiranga	2014	51.743	-	-	-	-
Jacundá	2014	55.204	-	-	-	-
Marabá	2014	257.062	89.153	34,7	-	-
Marituba	2014	120.305	-	-	-	-
Moju	2014	76.096	-	-	-	-
Monte Alegre	2014	56.231	-	-	-	-
Novo Repartimento	2014	69.267	-	-	-	-
Oriximiná	2014	67.939	4.590	6,8	4.590	6,8
Paragominas	2014	105.417	97.336	92,3	97.336	92,3
Parauapebas	2014	183.352	-	-	-	-
Portel	2014	57.205	-	-	-	-
Redenção	2014	79.917	-	-	-	-
Santa Isabel do Pará	2014	65.251	-	-	-	-
Santana do Araguaia	2014	65.062	13.777	21,2	-	-

Santarém	2014	290.521	54.487	18,8	-	-
São Félix do Xingu	2014	111.633	-	-	-	-
São Miguel do Guamá	2014	55.191	-	-	-	-
Tailândia	2014	93.906	48.000	51,1	-	-
Tomé-Açu	2014	59.795	35.819	59,9	-	-
Tucuruí	2014	105.431	48.292	45,8	-	-
Viseu	2014	58.694	-	-	-	-
<b>Rondônia</b>	<b>2014</b>	<b>1.013.944</b>	<b>334.839</b>	<b>33,0</b>	<b>89.242</b>	<b>8,8</b>
Ariquemes	2014	102.860	69.300	67,4	69.300	67,4
Cacoal	2014	86.556	68.996	79,7	-	-
Jaru	2014	55.669	18.654	33,5	18.654	33,5
Ji-Paraná	2014	129.242	86.419	66,9	-	-
Porto Velho	2014	494.013	91.470	18,5	-	-
Rolim de Moura	2014	55.807	-	-	-	-
Vilhena	2014	89.797	-	-	1.288	1,4
<b>Roraima</b>	<b>2014</b>	<b>314.900</b>	<b>194.450</b>	<b>61,8</b>	<b>194.450</b>	<b>61,8</b>
Boa Vista	2014	314.900	194.450	61,8	194.450	61,8
<b>Tocantins</b>	<b>2014</b>	<b>515.347</b>	<b>442.658</b>	<b>85,9</b>	<b>442.658</b>	<b>85,9</b>
Araguaína	2014	167.176	164.837	98,6	164.837	98,6
Gurupi	2014	82.762	82.250	99,4	82.250	99,4
Palmas	2014	265.409	195.571	73,7	195.571	73,7
<b>TOTAL</b>	<b>2014</b>	<b>10.963.661</b>	<b>5.218.337</b>	<b>47,6</b>	<b>2.770.852</b>	<b>25,3</b>

## 7.6 Manacapuru: uma exceção amazônica

Em todo o Bioma Amazônia, que ocupa 49,3% do território brasileiro predominam, amplamente, águas hipofluoradas, com o teor natural de fluoretos oscilando muito pouco em torno de 0,02 mg F/L. De acordo com o *"Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil"*, publicado em 2009 pelo Ministério da Saúde, constitui um "imperativo ético conhecer o teor de F normalmente encontrado nas águas de um determinado manancial (teor natural de flúor), antes de disponibilizá-las ao consumo humano. Isso decorre do fato de que, em relação ao teor ideal para prevenir cárie, as águas podem ser hipofluoradas (teores inferiores a 0,55 mg F/L, na maior parte do território brasileiro onde o teor ótimo é 0,70 mg F/L), isofluoradas ou hiperfluoradas (teores superiores a 0,84 mg F/L, na maior parte do território brasileiro onde o teor ótimo é 0,70 mg/L F)" Ainda de acordo com essa publicação teores inadequados de flúor em águas têm implicações éticas, pois "se a água é hipofluorada, não protege contra cárie, e isso deve ser informado à população. Se a água é hiperfluorada, a população com idade até nove anos fica exposta a desenvolver fluorose dentária em graus estética e funcionalmente significativos (...) Em nenhuma hipótese, água cujo teor de F é desconhecido pode ser fornecida à população". Em decorrência as águas da região amazônica, por hipofluoradas, não protegem contra a cárie dentária. Mas há exceções, como as detectadas pelo Projeto Vigifluor no município amazonense de Manacapuru, localizado cerca de 100 km ao sul de Manaus. Consta do relatório técnico produzido pela equipe da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), participante do Projeto, que

Manacapuru é também conhecida como Princesinha do Solimões e Terra das Cirandas, com população para 2015 estimada pelo IBGE em 94.175 habitantes. O município está situado na margem esquerda do rio Solimões (Figura 1), cuja água apresenta característica do tipo barrenta. Manacapuru faz limite também com o Lago Miriti (Figura 2), este de água escura e mais fácil tratamento.



Figura 7.1 – Vista do Rio Solimões, a partir de Manacapuru, AM.

O serviço de saneamento básico do município é executado pela prefeitura, por meio do Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) que não realiza a fluoretação da água. Diversas fontes de água são exploradas pelo SAAE para atender as necessidades da zona urbana do município, sendo o Lago Miriti a principal fonte, complementada por 34 Poços Tubulares de profundidades variáveis. O SAAE dispõe de duas Estações de Tratamento de Água (ETA Liberdade e ETA São Francisco) que beneficiam apenas a água captada no Lago Miriti e de 2 dos 34 poços. Os demais poços (32) são ligados diretamente à rede de distribuição, sem passar por qualquer tipo de tratamento.

A rede de distribuição é composta por 2 redes principais, aqui denominadas Rede 01 e Rede 02, que se iniciam nas ETA (Figuras 7.6, 7.7 e 7.8), recebem água de poços ao longo da rede e se integram em um Ponto Estratégico. Além destas duas redes, existem também redes isoladas abastecidas por poços independentes (Tabela 7.5 e Figura 7.10).

Quadro 7.1 – Descrição das redes de distribuição de água.

<b>Rede 01</b>	<b>Rede 02</b>	<b>Redes Independentes</b>
ETA São Francisco (Lago Miriti) PT - Correnteza* PT - Biri Biri* PT - IDAM I* PT - IDAM II* PT - Padres*  PT - Praça de Alimentação*  PT - São Francisco*	ETA Liberdade (Lago Miriti) PT - Rua 14* PT - Átila Lins* PT - Beatriz Bezerra* PT - Figueirinha I* PT - Figueirinha II*	PT - Major# PT - União I# PT União II# PT - Policarpo# PT - São José# PT - Novo Manacá# PT - Morada do Sol I# PT - Morada do Sol II# PT - Lago Azul I# PT - Lago Azul II# PT - Terra Preta I# PT - Terra Preta II# PT - Terra Preta III# PT - Palinha I# PT - Palinha II# PT - Vale Verde#

\*Poços ao longo da rede.

#Poços com rede própria e isolada.



Figura 7.2 – Vista do Lago Miriti, no período de seca, a partir de Manacapuru/AM.

Ao longo da rede, a complementação por poços é realizada de duas formas: bombeamento diretamente na rede (Figura 7.3) ou para um reservatório que abastece a rede. Estes reservatórios podem ser de concreto, metálico ou fibra de vidro (Figura 7.4).



Figura 7.3 – Bombeamento do poço direto para a rede.

Diante da complexidade da rede, a coleta seriada de três meses, prevista no Projeto Vigifluor, foi realizada em 4 pontos: A) Saída da ETA Liberdade, B) Saída da ETA São Francisco, C) Ponto Estratégico, e D) um poço (PT - Padres). As análises comprovaram que a água coletada do lago e depois tratada pelas duas ETA não era fluoretada, entretanto observou-se a presença de flúor na água coletada do poço, sugerindo a presença de flúor natural nas águas subterrâneas. Também foi encontrado flúor no Ponto Estratégico, em semelhante concentração ao encontrado no poço, o que se justifica pelo fato da rede de distribuição receber água de poços de forma complementar, em pontos distantes da ETA.



Figura 7.4 – Reservatórios: A = metálico; B = de concreto; e, C = de fibra de vidro.

Dos 34 poços tubulares relacionados, amostras para aferição dos teores de fluoretos foram coletadas em 28, que estavam em operação. Seis poços apresentavam problemas técnicos e foram temporariamente desativados. As amostras foram obtidas na saída do poço, imediatamente antes da água chegar ao reservatório ou na rede (Figura 7.5).



Figura 7.5 – Coleta da água imediatamente na saída do poço.

O bombeamento da água dos poços para a rede é desativado no período noturno visando evitar o aumento de pressão na tubulação. Permanece neste período, o bombeamento das ETA e da água dos reservatórios. A zona rural possui 11 poços.



Figura 7.6 – Estação de Tratamento de Água de Liberdade (ETA Liberdade).



Figura 7.7 – Estação de Tratamento de Água de São Francisco (ETA São Francisco).



Figura 7.8 - Estação de Tratamento de Água de São Francisco (ETA São Francisco).



Figura 7.9 – Rua do Bairro Correnteza.



Figura 7.10 – Georreferenciamento dos poços (Amarelo – Rede 01; Azul – Rede 02; e Vermelho – Redes isoladas).

Em 28 amostras de águas coletadas em 19/11/2015 de 28 poços tubulares, 13 apresentaram teor de flúor superior a 0,55 ppm F. O teor médio de fluoretos nessas 13 amostras foi de 0,626 ppm F e a mediana registrou 0,621 ppm F. Não há dúvida de que são águas naturalmente fluoretadas, com teor

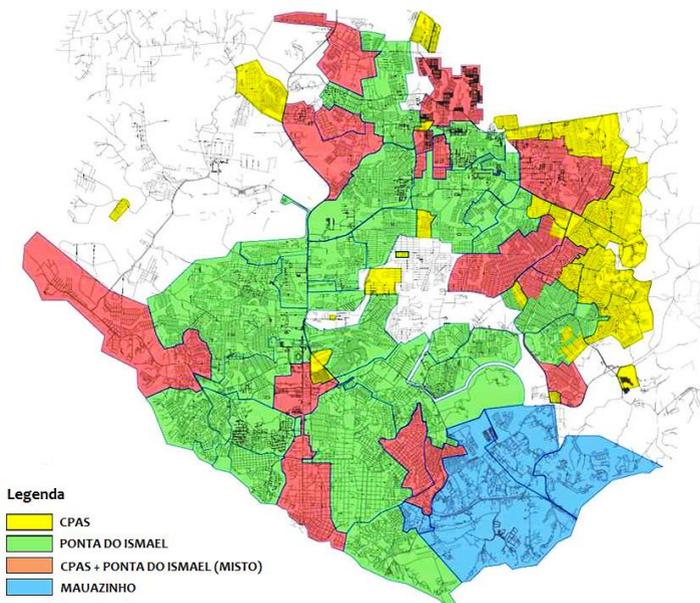
considerado ótimo para as condições climáticas da região, uma vez que o menor teor verificado nesse subgrupo amostral foi de 0,567 ppm F e o maior foi de 0,663 ppm F. Nas demais 15 amostras colhidas em Manacapuru no mesmo dia, o teor médio de fluoretos foi de 0,145 ppm F e a mediana registrou 0,135 ppm F, teores estes bem acima dos encontrados normalmente na região amazônica. O cotejamento dos teores de fluoretos identificados nas amostras de águas com suas origens revelou que as águas provenientes do Lago Miriti e tratadas nas ETA são águas hipofluoradas, enquanto que as águas provenientes dos poços tubulares apresentam teores variados oscilando de 0,022 ppm F a 0,663 ppm F. Porém, ao se desagregar a análise dos teores de fluoretos de acordo com a profundidade dos poços tubulares, verificou-se homogeneidade nos teores das águas provenientes de poços com mais de 200 metros de profundidade, que registraram amplo predomínio de valores ótimos, e também homogeneidade nos teores das águas provenientes de poços com menos de 200 metros de profundidade, em que predominaram águas com baixos teores de fluoretos ( $p < 0,001$ ). Trata-se de achado incomum na região amazônica, tendo em vista as informações disponíveis. Mas é inegável que o observado nessa localidade amazonense indica a necessidade de se avançar, aprofundar e aprimorar a vigilância da qualidade da água nessa ampla região, atentando para a identificação de situações similares à encontrada em Manacapuru.

### **7.7 Manaus: um registro histórico**

O município de Manaus – AM situa-se na confluência dos rios Negro e Solimões, pertencendo à mesorregião do Centro Amazonense e à microrregião homônima, localizada no extremo norte do país, a 3.490 quilômetros da capital nacional, Brasília. É a cidade mais populosa do Amazonas e da Amazônia, com uma população de 2.015.711 de habitantes, de acordo com estimativas do IBGE em 2015. Apesar de registrar uma das maiores economias do país e ser um de seus municípios mais populosos, Manaus possui um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) entre as capitais brasileiras, com 0,737 pontos (considerado alto), o que a coloca na 23ª colocação entre as capitais estaduais do país, à frente somente de outras quatro capitais.

A empresa '*Manaus Ambiental*', uma parceria ente os grupos Águas do Brasil e Solví – Soluções para a Vida, é desde 2012 a concessionária responsável pelo abastecimento de água à população do município de Manaus, atuando nos serviços de tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto. A partir de janeiro de 2015 a concessionária passou a adicionar flúor em seu sistema de tratamento, composto por três Estações de Tratamento de Água (ETA) (Figura 11). As operações, utilizando ácido fluorsilícico, requerem o emprego de aproximadamente 1.500 litros de ácido fluorsilícico por dia, o que corresponde a algo em torno de 44 mil litros por mês, equivalentes a cerca de 38

toneladas por mês. Inicialmente foram beneficiadas as zonas Oeste e Sul, e posteriormente Norte e Leste.



Fonte: Manaus Ambiental, 2014.

Figura 7.11. Sistema de Abastecimento de Água de Manaus.

No Complexo de Produção da Ponta do Ismael, zona Oeste, estão localizadas a ETA 1 – Sistema de Flotação e ETA 2 – Sistema de Decantação, responsáveis por abastecer 80% da cidade de Manaus. A ETA Mauazinho fica no bairro de mesmo nome, na zona Sul do município. A *Manaus Ambiental* possui também 41 Centros de Produção de Águas Subterrâneas (CPA) em operação, além de ser a responsável pela distribuição de água do Programa Águas para Manaus (PROAMA) no Complexo Ponta das Lages, situado na zona Leste (<http://www.manausambiental.com.br>).

As análises realizadas no âmbito do Projeto Vigifluor em Manaus, no mês de dezembro de 2014 em pontos das redes de distribuição vinculadas às ETA 1 e 2, mostrou valores entre 0,129 e 0,151 ppm F. A partir de janeiro de 2015, nos mesmos pontos, os valores encontrados variaram entre 0,530 e 0,653 ppm F.

Entretanto, à essa época grande parte da população da zona Leste, que tem os mais baixos indicadores sociais, ainda não recebia o benefício da água fluoretada.

Em dezembro de 2015, a Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Manaus (VISA-Manaus), encaminhou ao Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Odontologia (FAO) da UFAM, 30 amostras de água coletadas em cada um dos quatro Distritos de Saúde de Manaus (Norte, Sul, Leste e Oeste). Os resultados demonstraram que nos distritos das zonas Sul e Oeste a água estava fluoretada (0,67-1,0 ppm F) enquanto nos Distritos das zonas Norte somente 40% das amostras apresentaram valores de entre 0,82 - 0,87 ppm F. No distrito da zona Leste (região de maior pobreza da cidade) os valores encontrados foram desprezíveis (0,01-0,02 ppm F). As amostras foram enviadas ao Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) para produção de contraprova.

No período de setembro de 2016 a fevereiro de 2017, a FAO/UFAM em parceria com a VISA-Manaus realizou heterocontrole e os resultados em fevereiro de 2017 demonstraram que 53,3% e 83,3% das amostras coletadas nos Distritos das zonas Norte e Leste, respectivamente, estavam fluoretadas.

## **7.8 Tocantins: o Estado mais novo do País e fluoretado**

O Tocantins, criado em 1988, é uma das 27 unidades federativas do Brasil, sendo o seu mais novo Estado. Localizado no sudeste da Região Norte, tem como limites Goiás ao sul, Mato Grosso a oeste e sudoeste, Pará a oeste e noroeste, Maranhão ao norte, nordeste e leste, Piauí a leste e a Bahia a leste e sudeste. Ocupa uma área de 277.720,52 km<sup>2</sup>, pouco maior que o Equador, Burkina Faso e Nova Zelândia. É composto por 139 municípios e sua capital é a cidade planejada de Palmas. Os maiores municípios são respectivamente Palmas, Araguaína e Gurupi, todos investigados pelo Projeto Vigifluor.

Atualmente, o Tocantins é abastecido por 2 companhias de abastecimento público, a Agência Tocantinense de Saneamento (ATS), que é do governo do Estado, e a BRK Ambiental, empresa privada com sede na capital, Palmas. A BRK Ambiental é a concessionária responsável pelo serviço de tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto em 47 municípios, atendendo 80% da população do estado, cerca de 1,5 milhão de pessoas. Nas demais 92 cidades a responsabilidade pelo fornecimento de água é da estatal ATS.

O estudo em Palmas e Gurupi foi realizado de março a maio de 2015, com coletas mensais. A análise das amostras indicou que os teores de fluoretos atendiam aos padrões de normalidade. Em Araguaína o estudo foi realizado de março a maio de 2016, também em coletas mensais. Entretanto, neste caso a maioria das amostras encontrava-se com concentração de fluoreto abaixo do preconizado.

Não obstante os três municípios investigados terem suas águas fluoretadas, verificou-se que não há heterocontrole, recomendado para a vigilância da concentração do íon fluoreto, com definição de protocolos de coleta e de análise. São necessárias, portanto, providências por parte das autoridades de saúde pública, tanto do Estado quanto dos municípios, para que tal prática seja adotada, aprimorando-se os mecanismos de fiscalização e controle sobre a fluoretação das águas utilizadas para consumo humano.

## **7.9 Referências**

- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Sítio eletrônico em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/771-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/11-vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/12560-sisagua>. Acesso: 12 julho 2017.
- CECOL/USP. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados demográficos. Indicadores. População. Economia. PNAD. Sítio eletrônico em: [http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao). Acesso: 12 julho 2017.
- IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2015 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- Universidade Federal do Amazonas. Faculdade de Odontologia. Vigifluor Amazonas. Relatório de campo: Manacapuru. Manaus: FAO/UFAM; 2015.

# 8.

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste**

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste**

*Angelo Giuseppe Roncalli  
Luiz Roberto Augusto Noro  
Rayanne Karina Silva Cruz*

Para investigar a cobertura e vigilância da fluoretação da água de abastecimento público nos municípios nordestinos com mais de 50 mil habitantes foram definidos coordenadores em cada um dos nove estados que constituem a Região Nordeste, vinculados a instituições de educação superior. Para o desenvolvimento da pesquisa, esses coordenadores foram responsáveis pela interação com os órgãos públicos relacionados à vigilância à saúde. Utilizaram-se fontes de dados disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e pelos profissionais da rede pública de serviços dos estados e municípios. Para casos específicos, nos quais outras fontes tiveram que ser utilizadas, a origem da informação foi mencionada.

### **8.1 Aspectos demográficos e socioeconômicos**

A região Nordeste é a região brasileira que possui o maior número de estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Em função de suas diferentes características físicas, a região é dividida em quatro sub-regiões: meio-norte, sertão, agreste e zona da mata, tendo níveis muito variados de desenvolvimento humano ao longo de suas zonas geográficas.

É a segunda região mais populosa do Brasil, apresentando uma estimativa de 53.907.144 habitantes para o ano 2012. Os estados da Bahia (14.175.341 habitantes) e Pernambuco (8.931.028 habitantes) são os mais populosos e o estado de Sergipe (2.110.867 habitantes) apresenta a menor população.

Em relação ao grau de urbanização 73,9% da população total em 2012 encontravam-se na área urbana, sendo os estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, os que apresentaram as maiores taxas, com 81,0% e 78,4%, respectivamente.

A esperança de vida ao nascer na região nordeste em 2012 sinalizou para uma média de 71,9 anos, menor que a expectativa de vida ao nascer do Brasil para o mesmo período (74,5 anos). O estado com maior esperança é o Rio Grande

do Norte (74,7 anos), enquanto o com menor esperança de vida ao nascer é Alagoas (70,0 anos).

A região Nordeste apresentou um coeficiente de mortalidade infantil para o ano de 2010 de 19,1 óbitos por 1.000 nascidos vivos, ficando acima do coeficiente brasileiro (16,0). O estado da região Nordeste com o menor coeficiente de mortalidade infantil para o ano de 2010 foi o Ceará (16,2), enquanto o Maranhão apresentou o pior resultado (21,9).

Os dados relativos aos aspectos demográficos sinalizados acima estão disponibilizados por Estado e pela Região Nordeste na Tabela 8.1.

Em relação à renda, o Produto Interno Bruto per capita da região Nordeste em 2010 era equivalente a R\$ 9.237,31, sendo Sergipe e Bahia os estados com maior renda PIB (R\$ 11.572,52 e R\$ 11.011,02, respectivamente), enquanto o Maranhão apresentava o pior desempenho neste indicador (R\$ 6.883,25).

Tabela 8.1: Indicadores selecionados da região Nordeste segundo o estado.

	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA
População total (em milhões) *	6,7	3,2	8,6	3,2	3,8	8,9	3,2	2,1	14,2
População total (% em relação à região)	12,4	5,9	16,0	6,0	7,1	16,6	5,9	3,9	26,3
Grau de urbanização (%)	64,0	66,4	75,8	78,4	75,3	80,9	74,6	73,5	73,0
Esperança de vida ao nascer (anos)	70,2	70,3	72,9	74,7	71,9	72,1	70,0	71,6	72,5
Óbitos em menores de um ano por mil nascidos vivos	21,9	20,7	16,2	17,2	18,2	17,0	18,6	18,2	21,0
Produto interno bruto <i>per capita</i> (em mil R\$)	6,9	7,1	9,2	10,2	8,5	10,8	7,9	11,6	11,0
População servida por rede de abastecimento de água (%)	64,6	71,3	76,2	85,9	75,6	74,7	67,5	82,9	79,2
População servida por esgotamento sanitário (%)	25,1	28,6	42,2	44,1	47,9	53,3	31,3	48,9	49,6
População servida por coleta de lixo (%)	53,5	60,1	73,8	83,5	76,2	79,7	78,1	82,1	74,3

Fonte: IBGE/ Censos demográficos (1991, 2000 e 2010), contagem populacional (1996) e projeções e estimativas demográficas. MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. MS/SVS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Sob a perspectiva da população servida por rede de abastecimento de água, o Rio Grande do Norte destaca-se pelo seu maior número proporcional da população servida por rede de abastecimento de água (85,9%), ao passo que o

Maranhão apresenta o pior desempenho neste quesito, uma vez que apenas 64,6% de seus domicílios recebiam água por sistema de abastecimento em 2010.

Em relação à proporção da população servida por esgotamento sanitário por unidade da federação, no período de 2010, a melhor condição encontrava-se no estado de Pernambuco (53,3%) enquanto no Maranhão foi encontrada a menor porcentagem (25,1%).

E, por fim, o estado que apresenta a melhor proporção da população servida por coleta de lixo é Sergipe (82,1%), enquanto os piores resultados foram apresentados também pelo estado do Maranhão (53,6%).

## **8.2 Vigilância da qualidade da água**

Sob o ponto de vista da vigilância da água, todos os estados nordestinos brasileiros realizam a vigilância da qualidade da água de abastecimento público por meio do VIGIAGUA, o qual é coordenado nacionalmente pelo Ministério da Saúde.

No Ceará, é relatado que o órgão responsável pela coordenação do VIGIAGUA no estado é a Secretaria da Saúde do Estado através da Núcleo de Vigilância Ambiental da Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde (NUVAM/COPROM). No Rio Grande do Norte, o órgão responsável pela coordenação é a Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte SESAP-RN.

De uma forma geral, a estrutura dos órgãos estaduais de vigilância da água é composta pelos Laboratórios Centrais (LACEN) e laboratórios regionais (de 5 a 10) distribuídos nos municípios dos estados (descentralização). O Sistema está descentralizado e o processo de monitoramento e avaliação da qualidade da água é de responsabilidade dos municípios.

No Maranhão foi relatado que o estado tem função gestora, ou seja, tem como atribuição capacitar os municípios para a descentralização das ações, estruturar os Laboratórios e fomentar as ações para a implantação do VIGIAGUA (o estado possui 5 Laboratórios - São Luís, Caxias, Imperatriz, Chapadinha e Pedreiras). No Piauí, a Coordenação de Vigilância Ambiental (Unidade de Vigilância da Secretaria Estadual de Saúde) é a responsável pelo VIGIÁGUA, e as análises das amostras de água enviadas pelos municípios são realizadas predominantemente no Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Costa Alvarenga (Teresina-PI) e Laboratórios descentralizados nas regionais de saúde - Bom Jesus, Floriano, Parnaíba, Picos, Piripiri.

No Ceará, o Programa VIGIAGUA está descentralizado para os 184 municípios e regionalizado em 22 Regiões de Saúde. O NUVAM/COPROM/SESA coordena o Programa e gerencia o SISAGUA. O estado possui uma rede de Laboratórios de Saúde Pública que garante os insumos e equipamentos das análises básicas do VIGIAGUA. Quanto aos ensaios do parâmetro agrotóxicos em água, a referência laboratorial é a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do

Ceará (NUTEC) da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECITECE).

No Rio Grande do Norte, a estrutura física do VIGIAGUA no estado compreende um Laboratório Central para análise (Natal-RN) e laboratórios regionais: Pau dos Ferros, Mossoró e Caicó. No estado da Paraíba há oito laboratórios distribuídos nos seguintes municípios: João Pessoa, Campina Grande, Guarabira, Monteiro, Patos, Sousa, Catolé do Rocha e Cajazeiras e mais um Laboratório Central do Estado localizado no município de João Pessoa.

Em Pernambuco, a estrutura principal se concentra na sede da SES de Pernambuco (Vigilância à Saúde - coordenação da Vigilância Epidemiológica). Existe também o apoio técnico do Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Milton Bezerra Sobral, para a análise de potabilidade da água e apoio da Vigilância Epidemiológica, pela gerência de Doenças de Transmissão Hídrica.

No estado de Alagoas observou-se um Laboratório de Saúde Pública (LACEN), em Maceió. Em Sergipe, quanto ao monitoramento da fluoretação, o estado não realiza nenhuma ação direta, ou seja, não coleta água para isso. Afirma que realiza o monitoramento dos teores de fluoreto por meio de dados fornecidos pelas companhias de abastecimento e por meio de relatório de heterocontrole realizado pelo próprio Estado e pelos municípios. E, por fim, a Bahia traz a existência de um laboratório regional para cada grupo - G1 a G5 - e o Laboratório Central, localizado em Salvador, que atende também toda a região metropolitana. Em 223 municípios da Bahia, a estrutura do VIGIAGUA é de responsabilidade municipal, portanto, o Estado não tem conhecimento da sua estrutura, gerenciando apenas o preenchimento dos relatórios técnicos.

Quanto aos equipamentos e materiais, verificou-se que tais instrumentos são responsabilidades municipais. No Maranhão, o papel do Estado é gerenciar as ações, propondo a capacitação dos municípios para desenvolvimento das ações e, por consequência, a responsabilidade sobre aquisição e manutenção de equipamentos e materiais. No Piauí, relata-se a disponibilidade de equipamentos como a estufa, turbidímetro, colorímetro, potenciômetro, câmara negra, incubadora, vidraria e materiais como o Kit Colilert®. O Ceará apresentou no relatório que possui uma sala refrigerada, com sete computadores ligados à internet, impressoras, scanner, projetor, telefone e fax. O estado possui uma rede de laboratórios de saúde pública que garante o material de coleta, os insumos e equipamentos necessários às análises do VIGIAGUA, inclusive do parâmetro fluoreto.

No Rio Grande do Norte, os equipamentos são de responsabilidade municipal. Em Pernambuco não foram relatados especificamente os equipamentos e materiais utilizados pela vigilância estadual. Na Paraíba, todos os laboratórios são equipados e aptos a realizar a vigilância da qualidade da água. Em Alagoas, os materiais englobam computadores, mobiliário, três salas, fluorímetro portátil, GPS, medidor de cloro, etc. Em Sergipe, quanto aos insumos, o LACEN fornece todos: frasco para coleta, etiqueta, tampa, além de caixa térmica, gelo reciclável invólucro, plástico para acondicionamento dos frascos.

Na Bahia, considerando a descentralização, os equipamentos e materiais são de responsabilidade dos laboratórios municipais.

Quanto às viaturas, a maioria dos estados relatou não ter viaturas específicas ou veículo exclusivo. No Piauí, o VIGIAGUA não tem viaturas específicas, apesar de já ter recebido um veículo doado pelo plano de investimentos da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. As viagens de supervisão, treinamento e assessoria realizadas pela equipe do nível central são feitas em veículos da gerência de Vigilância em Saúde da SESAPI, que servem indistintamente a todos os programas desta gerência.

No Ceará os veículos são compartilhados com os demais setores e gerenciados pelo Setor de Transportes. No Rio Grande do Norte há uma viatura, a qual é utilizada quando necessário. Na Paraíba, todas as regionais de saúde do estado (15) possuem carro.

Em Sergipe, o veículo utilizado para o deslocamento para acessar os locais de coleta é da Secretaria Municipal de Saúde. Na Bahia, não existem viaturas próprias para o VIGIAGUA uma vez que as 13 viaturas disponíveis são divididas por toda a SUVISA e não são especificamente da Vigilância Ambiental. Maranhão, Pernambuco e Alagoas não fizeram qualquer menção à utilização de viaturas.

Em se tratando de pessoal técnico, a estrutura dos estados nordestinos possui de 3 a 7 profissionais técnicos, em cada estado.

No Maranhão há sete funcionários (5 do nível superior e 2 do nível médio). No Piauí, o nível central conta com dois técnicos. No Laboratório Central de Saúde Pública em Teresina, há três técnicos para as análises das amostras enviadas pelos municípios.

No Ceará, o NUVAM possui sete trabalhadores, no total, sendo 5 com nível superior e dois de nível médio (há um técnico responsável pelo Programa VIGIAGUA e um técnico responsável pelo gerenciamento do SISAGUA). No RN, tem-se uma equipe formada por três profissionais (dois com nível superior - tecnólogos ambientais e um com nível médio).

Na Paraíba, todas as 15 regionais de saúde do Estado possuem técnicos do VIGIAGUA, sendo eles: bioquímicos, veterinários, agentes de endemias, que estão aptos a dar suporte aos municípios pertencentes a sua regional. Em Pernambuco, o pessoal técnico se concentra na coordenação de Vigilância Epidemiológica sendo essa constituída por uma coordenadora contratada, três técnicos contratados e dois estagiários.

Em Alagoas há sete técnicos (quatro com nível médio e três com nível superior). Na Bahia existe uma equipe VIGIAGUA / COVIAM - Nível central com um sanitarista, um geólogo, duas farmacêuticas, um responsável principal (biólogo). Nas DIRES encontra-se em atuação vinculados à SUVISA, atendendo às demandas da vigilância como um todo (não especificamente à COVIAM) - Nível superior: um analista técnico, dois arquitetos, três engenheiros, um químico, 13 sanitaristas, um advogado, 12 enfermeiros - Nível médio: 16 apoios

administrativos, 23 funcionários terceirizados, 13 motoristas, um inspetor de saneamento, dois auxiliares de enfermagem, um técnico em patologia.

As regionais de saúde, nos estados do nordeste brasileiro, variam entre 7 a 28.

No Maranhão existem 19 regionais (São Luís, Chapadinha, Itapecuru, Rosário, Açailândia, Imperatriz, Bacabal, Codó, Pedreiras, Balsas, Pinheiro, Viana, Presidente Dutra, São João dos Patos, Caxias, Timon, Santa Inês e Zé Doca). No Piauí, a vigilância da qualidade da água para consumo é feita nos 224 municípios piauienses em que o VIGIAGUA/SISAGUA está implantado. Os municípios estão distribuídos em 17 diretorias regionais de saúde (Parnaíba, Piripiri, Campo Maior, Barras, Teresina, Amarante, Floriano, Oeiras, São João do Piauí, São Raimundo Nonato, Bom Jesus, Uruçuí, Corrente, Valença, Picos, Fronteiras, Paulistana) e há um trabalho contínuo do nível central em atualizar as versões lançadas pelo ministério da saúde junto aos municípios.

No Ceará, todas as 21 Coordenadorias Regionais de Saúde - CRES estão envolvidas com o VIGIAGUA, correspondendo a 22 regiões de saúde. Cada CRES possui um técnico que coordena as ações de vigilância ambiental na região de saúde, e geralmente acumula outras ações de vigilância em saúde. As CRES pactuam com os municípios o plano de amostragem, elaboram agenda com os laboratórios, e, quando necessário, auxiliam os municípios no transporte sanitário de amostras.

No Rio Grande do Norte, tem-se sete regionais de saúde envolvidas com sedes em: São José de Mipibu, Mossoró, João Câmara, Caicó, Santa Cruz, Pau dos Ferros e Natal. Na PB há 15 regionais de saúde do estado. Já PE possui 12 regionais de saúde (GERES) sendo que 10 possuem laboratórios de água em suas sedes e, as regionais III e XII têm o apoio da unidade móvel da FUNASA, a qual realiza visitas e análises mensais.

Em Alagoas são 10 regionais, mas não há estrutura e todas as ações são centralizadas na capital. Na Bahia as regionais de saúde envolvidas existem divididas em grupos que abrangem as 28 regionais, e a região metropolitana é dividida em três grupos, além de Salvador, todos eles tendo pelo menos dois municípios de mais de 50 mil habitantes.

As ações de vigilância da água nos estados procuram ser, na prática, descentralizada, bem como a estrutura física, para uma melhor operacionalização do trabalho, exceto em Alagoas, onde foi relatado que a descentralização não existe.

Quanto à sustentação técnico-política das atividades não existe uma composição de grupo técnico assessor para dar apoio à coordenação estadual do programa diretamente.

### **8.3 Estratégias/atividades documentadas**

Na Figura 8.1 é mostrada a distribuição dos estados do Nordeste com relação a alguns aspectos relevantes das estratégias e atividades relacionadas à vigilância da água.

Os estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia afirmaram conseguir identificar as diversas formas de abastecimento de água, enquanto o estado do Piauí não. Quanto ao “Cadastramento dos pontos de abastecimento de água”, ao “Monitoramento da qualidade da água para consumo humano” e à “Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano (SISAGUA)”, a maior parte dos estados da região nordeste, de uma forma geral, responderam de forma positiva, ou seja, realizaram tais estratégias nos últimos 24 meses (e os estados mantêm documentação). No entanto, em se tratando de “Comunicação e mobilização social”, apenas os estados de Maranhão, Pernambuco e Alagoas apresentaram respostas positivas.

Em relação ao item “Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água”, apenas os estados do Maranhão, Piauí, Paraíba e Alagoas responderam de forma positiva ao questionário. Em se tratando da realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação, a quase totalidade dos estados entrevistados respondeu de forma negativa. E sobre a formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, apenas os estados do Ceará, Alagoas, Sergipe e Bahia responderam realizar tal formação.

Nesse prisma de abordagem, ainda, com exceção do Piauí e Paraíba, os dados dos demais estados revelaram haver integração entre as ações previstas no programa com outras do setor saúde relacionadas com a qualidade da água para consumo humano (por exemplo, atividades de investigação científica). A participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores foi um aspecto que todos os estados responderam realizar.

Quanto às estratégias/atividades mantidas em cada estado em relação à vigilância, na maioria dos estados da região, os mecanismos de monitoramento da fluoretação da água têm por base o controle operacional realizado pelas companhias de abastecimento. Apenas o estado do Ceará apresentou informação sobre heterocontrole da fluoretação, mas os valores de concentração do fluoreto não estavam sendo alimentados no SISAGUA. Três municípios no estado de Sergipe alimentavam o SISAGUA com dados de heterocontrole da fluoretação.

Figura 8.1 – Estratégias e Atividades de Vigilância mantidas pelos Estados

Atividades	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA
a) Identificação das diversas formas de abastecimento de água									
b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água									
c) Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água									
d) Monitoramento da qualidade da água para consumo humano									
e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas									
f) Comunicação e mobilização social									
g) Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente									
h) Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros para a implementação e desenvolvimento do programa									
i) Participação fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável aos consumidores									
j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água relativo à concentração de fluoreto									
k) Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação									
l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias e dos laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano									
m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano									
n) Integração entre as ações do programa com outras do setor saúde relacionadas à qualidade da água para consumo humano									

### 8.4 Monitoramento da concentração de fluoreto na água

Em relação aos mecanismos de monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, foram investigadas 76 cidades com mais de 50 mil habitantes na região. Os resultados estão ilustrados na Tabela 8.2.

Tabela 8.2: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por Unidade da Federação da Região Nordeste. Brasil, 2010-2015.

MUNICÍPIOS	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	Total
Número total (N)	217	224	184	167	223	185	102	75	417	1794
>50 mil habitantes (N)	23	5	34	8	10	35	9	6	44	174
Investigados (N)	23	5	34	8	10	35	9	6	44	174
>50 mil hab. investigados (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fluoretados* (N)	2	2	18	-	-	1	3	3	36	65
>50 mil hab. investigados fluoretados (%)	8,7	40,0	52,9	0,0	0,0	2,9	33,3	50,0	81,8	37,4
Fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional (N)	2	2	18	n.a.	n.a.	1	3	-	36	62
Fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional (%)	100,0	100,0	100,0	n.a.	n.a.	100,0	100,0	0,0	100,0	95,4
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (N)	-	-	-	n.a.	n.a.	-	-	3	-	3
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (%)	0,0	0,0	0,0	n.a.	n.a.	0,0	0,0	100,0	0,0	4,6

\* cuja cobertura populacional é maior do que 49,9%

### 8.5 Cobertura da fluoretação da água de abastecimento público

Em relação à cobertura da fluoretação da água de abastecimento público, na Tabela 3 são mostrados os dados relativos à população estimada e a cobertura por água tratada e água fluoretada nos municípios com mais de 50 mil habitantes pertencentes aos estados da Região Nordeste. Enquanto Sergipe apresenta metade dos municípios com mais de 50 mil habitantes proporcionando água fluoretada para 50% ou mais da população, o Rio Grande do Norte não apresenta nenhum município nesta condição. A situação dos demais estados da Região Nordeste segue apresentada na Tabela 8.3.

Tabela 8.3: População estimada, população coberta por água tratada e por água fluoretada segundo o município com mais de 50 mil habitantes em cada estado da região Nordeste.

Estado / Município	Ano	População Estimada	População coberta por água tratada		População coberta por água fluoretada	
			N	%	N	%
<b>Alagoas</b>	<b>2014</b>	<b>1.685.043</b>	<b>1.101.519</b>	<b>65,4</b>	<b>166.910</b>	<b>9,9</b>
Arapiraca	2014	229.329	157.834	68,8	-	0,0
Campo Alegre	2014	55.814	37.004	66,3	-	0,0
Coruripe	2014	56.153	47.055	83,8	-	0,0
Maceió	2014	1.005.319	561.550	55,9	-	0,0
Palmeira dos Índios	2014	73.725	62.787	85,2	-	0,0
Penedo	2014	63.842	63.473	99,4	49.817	78,0
Rio Largo	2014	75.267	52.055	69,2	-	0,0
São Miguel dos Campos	2014	59.830	56.537	94,5	54.612	91,3
União dos Palmares	2014	65.764	63.224	96,1	62.481	95,0
<b>Bahia</b>	<b>2014</b>	<b>8.574.965</b>	<b>7.414.178</b>	<b>86,5</b>	<b>7.388.514</b>	<b>86,2</b>
Alagoinhas	2014	76.624	74.898	97,8	74.898	97,8
Araci	2014	60.932	39.560	64,9	39.560	64,9
Barra	2014	112.032	111.540	99,6	111.540	99,6
Barreiras	2014	612.000	522.368	85,4	522.368	85,4
Bom Jesus da Lapa	2014	85.237	84.720	99,4	84.720	99,4
Brumado	2014	182.350	4.759	2,6%	4.759	2,6
Camaçari	2014	62.172	45.811	73,7	45.811	73,7
Campo Formoso	2014	72.730	67.400	92,7	67.400	92,7
Candeias	2014	66.065	23.656	35,8	22.082	33,4
Casa Nova	2014	218.925	200.890	91,8	200.060	91,4
Catu	2014	67.191	63.666	94,8	63.666	94,8
Conceição do Coité	2014	75.440	72.542	96,2	72.542	96,2
Cruz das Almas	2014	84.577	82.286	97,3	77.516	91,7
Dias D'Ávila	2014	55.127	52.414	95,1	50.260	91,2
Euclides da Cunha	2014	161.150	159.840	99,2	159.840	99,2
Eunápolis	2014	216.588	216.585	100,0	207.954	96,0
Feira de Santana	2014	188.013	164.500	87,5	164.500	87,5
Guanambi	2014	76.420	67.200	87,9	67.200	87,9
Ilhéus	2014	54.807	23.357	42,6	23.357	42,6
Ipirá	2014	118.323	90.998	76,9	90.998	76,9
Irecê	2014	143.282	126.422	88,2	126.422	88,2
Itaberaba	2014	2.902.927	2.821.000	97,2	2.821.000	97,2
Itabuna	2014	61.559	61.492	99,9	61.492	99,9
Itamaraju	2014	100.550	99.300	98,8	99.300	98,8
Itapetinga	2014	80.810	47.180	58,4	47.180	58,4
Jacobina	2014	82.733	80.500	97,3	80.500	97,3
Jaguaquara	2014	131.630	118.925	90,4	118.925	90,4
Jequié	2014	155.659	138.403	88,9	138.403	88,9
Juazeiro	2014	76.624	74.898	97,8	74.898	97,8
Lauro de Freitas	2014	60.932	39.560	64,9	39.560	64,9
Luís Eduardo Magalhães	2014	112.032	111.540	99,6	111.540	99,6
Monte Santo	2014	612.000	522.368	85,4	522.368	85,4
Paulo Afonso	2014	85.237	84.720	99,4	84.720	99,4
Porto Seguro	2014	182.350	4.759	2,6%	4.759	2,6
Salvador	2014	62.172	45.811	73,7	45.811	73,7
Santo Amaro	2014	72.730	67.400	92,7	67.400	92,7
Santo Antônio de Jesus	2014	66.065	23.656	35,8	22.082	33,4
Senhor do Bonfim	2014	218.925	200.890	91,8	200.060	91,4

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

8. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste

Serrinha	2014	67.191	63.666	94,8	63.666	94,8
Simões Filho	2014	75.440	72.542	96,2	72.542	96,2
Teixeira de Freitas	2014	84.577	82.286	97,3	77.516	91,7
Tucano	2014	56.131	33.029	58,8	33.029	58,8
Valença	2014	96.507	-	0,0	-	0,0
Vitória da Conquista	2014	340.199	324.841	95,5	324310	95,3
<b>Ceará</b>	<b>2014</b>	<b>5.715.299</b>	<b>4.543.141</b>	<b>79,5</b>	<b>3.580.047</b>	<b>62,6</b>
Acarauá	2014	60.684	23.057	38,0	-	0,0
Acopiara	2014	52.903	38.182	72,2	25068	47,4
Aquiraz	2014	76.967	25.439	33,1	22.709	29,5
Aracati	2014	72.248	56.789	78,6	569	0,8
Barbalha	2014	58.347	43.007	73,7	-	0,0
Beberibe	2014	51.885	21.329	41,1	-	0,0
Boa Viagem	2014	53.725	44.954	83,7	35494	66,1
Camocim	2014	62.201	51.475	82,8	51.475	82,8
Canindé	2014	76.724	66.755	87,0	56.205	73,3
Cascavel	2014	69.498	52.292	75,2	7.020	10,1
Caucaia	2014	349.526	260.995	74,7	226.961	64,9
Crateús	2014	74.188	67.992	91,7	65.549	88,4
Crato	2014	127.657	109.578	85,8	-	0,0
Fortaleza	2014	2.571.896	2.158.999	84,0	2.158.999	84,0
Granja	2014	53.682	25.265	47,1	-	0,0
Horizonte	2014	62.002	47.848	77,2	47848	77,2
Icó	2014	67.045	49.980	74,6	35.861	53,5
Iguatu	2014	100.733	97.338	96,6	88.899	88,3
Itapipoca	2014	123.613	103.267	83,5	-	0,0
Juazeiro do Norte	2014	263.704	222.793	84,5	-	0,0
Limoeiro do Norte	2014	57.782	49.990	86,5	49990	86,5
Maracanaú	2014	219.749	147.822	67,3	147.822	67,3
Maranguape	2014	122.020	115.959	95,0	91.322	74,8
Morada Nova	2014	62.091	32.793	52,8	32.793	52,8
Pacajus	2014	67.678	64.731	95,7	-	0,0
Pacatuba	2014	79.077	50.454	63,8	35805	45,3
Quixadá	2014	84.684	61.140	72,2	54.896	64,8
Quixeramobim	2014	76.386	53.221	69,7	53.221	69,7
Russas	2014	74.243	52.517	70,7	4.917	6,6
Sobral	2014	199.750	196.341	98,3	159.882	80,0
Tauá	2014	57.478	32.298	56,2	32.298	56,2
Tianguá	2014	72.803	68.836	94,6	67.860	93,2
Trairi	2014	53.998	23.121	42,8	-	0,0
Viçosa do Ceará	2014	58.332	26.584	45,6	26.584	45,6
<b>Maranhão</b>	<b>2014</b>	<b>3.237.639</b>	<b>1.279.829</b>	<b>39,5</b>	<b>219.481</b>	<b>6,8</b>
Açailândia	2014	108.765	104328	95,9	-	0,0
Bacabal	2014	102.265	213	0,2	-	0,0
Balsas	2014	90.679	-	0,0	-	0,0
Barra do Corda	2014	85.603	74.956	87,6	74956	87,6
Barreirinhas	2014	59.623	26.593	44,6	-	0,0
Buriticupu	2014	69.548	34.390	49,5	-	0,0
Caxias	2014	160.291	139.786	87,2	130.900	81,7
Chapadinha	2014	76.972	38.213	49,7	-	0,0
Codó	2014	119.962	100085	83,4	-	0,0
Coroatá	2014	63.497	9.675	15,2	9.675	15,2
Grajaú	2014	66.013	-	0,0	-	0,0
Imperatriz	2014	252.320	235879	93,5	-	0,0
Itapecuru Mirim	2014	65.713	6.521	9,9	3.950	6,0
Paço do Lumiar	2014	115.693	66634	57,6	-	0,0

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL***8. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste*

Pinheiro	2014	80.917	-	0,0	-	0,0
Santa Inês	2014	82.680	81.458	98,5	-	0,0
Santa Luzia	2014	75.762	7.986	10,5	-	0,0
São José de Ribamar	2014	172.402	78841	45,7	-	0,0
São Luís	2014	1.064.197	257.843	24,2	-	0,0
Timon	2014	163.342	-	0,0	-	0,0
Tutóia	2014	56.501	-	0,0	-	0,0
Vargem Grande	2014	53.918	16.428	30,5	-	0,0
Viana	2014	50.976	-	0,0	-	0,0
<b>Paraíba</b>	<b>2014</b>	<b>1.822.353</b>	<b>1.360.800</b>	<b>74,7</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>
Bayeux	2014	95.677	89.114	93,1	-	0,0
Cabedelo	2014	64.360	54.550	84,8	-	0,0
Cajazeiras	2014	61.030	60.480	99,1	-	0,0
Campina Grande	2014	402.912	171500	42,6	-	0,0
Guarabira	2014	57.780	54.240	93,9	-	0,0
João Pessoa	2014	780.738	678.159	86,9	-	0,0
Patos	2014	105.531	104.100	98,6	-	0,0
Santa Rita	2014	133.927	108.052	80,7	-	0,0
Sapé	2014	51.964	34.375	66,2	-	0,0
Sousa	2014	68.434	6.230	9,1	-	0,0
<b>Pernambuco</b>	<b>2014</b>	<b>6.131.504</b>	<b>4.372.948</b>	<b>71,3</b>	<b>68.512</b>	<b>1,1</b>
Abreu e Lima	2014	98.201	56.796	57,8	-	0,0
Araripina	2014	82.298	2.655	3,2	-	0,0
Arcoverde	2014	72.672	-	0,0	-	0,0
Belo Jardim	2014	75.186	71.560	95,2	-	0,0
Bezerros	2014	60.301	48.734	80,8	-	0,0
Buíque	2014	55.905	14.454	25,9	-	0,0
Cabo de Santo Agostinho	2014	198.383	149.780	75,5	-	0,0
Camaragibe	2014	152.840	102918	67,3	-	0,0
Carpina	2014	80.194	71.918	89,7	-	0,0
Caruaru	2014	342.328	336.725	98,4	-	0,0
Escada	2014	66.907	45.605	68,2	-	0,0
Garanhuns	2014	136.057	118.031	86,8	-	0,0
Goiana	2014	78.287	61.396	78,4	-	0,0
Gravatá	2014	81.182	66.348	81,7	-	0,0
Igarassu	2014	110.917	62.783	56,6	-	0,0
Ipojuca	2014	89.660	80.446	89,7	-	0,0
Jaboatão dos Guararapes	2014	680.943	471.845	69,3	-	0,0
Limoeiro	2014	56.336	41.130	73,0	-	0,0
Moreno	2014	60.435	52.518	86,9	-	0,0
Olinda	2014	388.821	387.632	99,7	-	0,0
Ouricuri	2014	67.098	46.017	68,6	-	0,0
Palmares	2014	62.020	42.522	68,6	42522	68,6
Paudalho	2014	54.547	39.685	72,8	-	0,0
Paulista	2014	319.769	299.959	93,8	-	0,0
Pesqueira	2014	65.770	-	0,0	-	0,0
Petrolina	2014	326.017	174.938	53,7	25990	8,0
Recife	2014	1.608.488	1.092.520	67,9	-	0,0
Salgueiro	2014	59.409	52.705	88,7	-	0,0
Santa Cruz do Capibaribe	2014	99.232	-	0,0	-	0,0
São Bento do Una	2014	57.046	27512	48,2	-	0,0
São Lourenço da Mata	2014	109.298	84.384	77,2	-	0,0
Serra Talhada	2014	83.712	76.859	91,8	-	0,0
Surubim	2014	62.530	55.614	88,9	-	0,0
Timbaúba	2014	53.844	41213	76,5	-	0,0
Vitória de Santo Antão	2014	134.871	95.746	71,0	-	0,0

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

8. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Nordeste

<b>Piauí</b>	<b>2014</b>	<b>1.187.559</b>	<b>762.954</b>	<b>64,2</b>	<b>710.993</b>	<b>59,9</b>
Floriano	2014	58.702	61	0,1	-	0,0
Parnaíba	2014	149.348	3.143	2,1	3143	2,1
Picos	2014	76.309	51.900	68,0	-	0,0
Piripiri	2014	62.600	51.200	81,8	51200	81,8
Teresina	2014	840.600	656.650	78,1	656650	78,1
<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>2014</b>	<b>1.761.767</b>	<b>1.401.706</b>	<b>79,6</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>
Açu	2014	56.829	44.925	79,1	-	0,0
Caicó	2014	66.759	62.835	94,1	-	0,0
Ceará-Mirim	2014	72.374	26.680	36,9	-	0,0
Macaíba	2014	76.801	55.937	72,8	-	0,0
Mossoró	2014	284.288	17.650	6,2	-	0,0
Natal	2014	862.044	850.972	98,7	-	0,0
Parnamirim	2014	235.983	228.038	96,6	-	0,0
São Gonçalo do Amarante	2014	96.759	96.759	100,0	-	0,0
<b>Sergipe</b>	<b>2014</b>	<b>1.146.544</b>	<b>882.213</b>	<b>76,9</b>	<b>860.005</b>	<b>75,0</b>
Aracaju	2014	623.766	604.800	97,0	604.800	97,0
Estância	2014	67.953	19.415	28,6	14.120	20,8
Itabaiana	2014	92.732	84.512	91,1	82.451	88,9
Lagarto	2014	101.305	86.227	85,1	76.640	75,7
Nossa Senhora do Socorro	2014	174.974	43.882	25,1	43.882	25,1
São Cristóvão	2014	85.814	43.377	50,6	38.112	44,4
<b>TOTAL</b>	<b>2014</b>	<b>31.262.673</b>	<b>23.119.288</b>	<b>74,0</b>	<b>12.994.462</b>	<b>41,6</b>

# 9.

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste**

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste**

*Carolina Dutra Degli Esposti*

*Celso Zilbovicius*

*Elisete Casotti*

*Sônia Regina Cardim de Cerqueira Pestana*

*Paulo Frazão*

As atividades para investigar a cobertura e a vigilância da fluoretação das águas em municípios com mais de 50 mil habitantes foram realizadas tomando por base entrevistas junto a profissionais vinculados aos órgãos de vigilância em saúde e fontes de dados disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde e pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Para casos específicos, nos quais outras fontes tiveram que ser utilizadas, a origem da informação foi mencionada.

### **9.1 Aspectos demográficos e socioeconômicos**

A região Sudeste é composta pelos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. É a região com a maior população do país, abrangendo 81.565.983 habitantes o que significava 42% do total da população brasileira estimada para 2012 (193.976.530 hab.). A região apresenta alto grau de urbanização, com um total de 93% de população urbana. A esperança de vida ao nascer da região é, em média, de 76,3 anos, acima da média nacional, que era de 74,5 anos para 2012 (IBGE 2012).

O coeficiente de mortalidade infantil da região, para o ano de 2011, foi 13,0 óbitos por mil nascidos vivos menores de um ano de idade, um valor inferior ao país (15,3). Em 2010, 94,6% da população era servida por coleta de lixo e 85,6% por esgotamento sanitário. Os dados do IBGE de 2012 mostram, para a região sudeste, uma porcentagem de 91,7% da população servida por rede de abastecimento de água.

Os dados demográficos e socioeconômicos por estado estão apresentados na Tabela 1. Nota-se que metade da população da região concentra-se no estado de São Paulo. Do ponto de vista ambiental, Minas Gerais tem as menores coberturas populacionais de rede de abastecimento de água e coleta de lixo, e também é o estado de menor produto interno bruto per capita. O estado com a cobertura mais baixa por esgotamento sanitário foi o Espírito Santo (Tabela 9.1).

Tabela 9.1: Indicadores selecionados da região Sudeste segundo o estado.

	ES	MG	RJ	SP
População total *	3.578.067	19.855.332	16.231.365	41.901.219
População total (% em relação à região)	4,4	24,3	19,9	51,4
Grau de urbanização (%)	84,2	85,9	95,7	96,2
Esperança de vida ao nascer (anos)	76,8	76,1	74,9	76,8
Óbitos em menores de um ano por mil nascidos vivos	11,7	15,5	14,1	11,6
Produto interno bruto <i>per capita</i> (em mil R\$)	23,4	17,8	25,5	30,2
População servida por rede de abastecimento de água (%)	88,0	86,0	88,2	96,1
População servida por esgotamento sanitário (%)	72,9	77,5	85,3	90,7
População servida por coleta de lixo (%)	88,0	86,0	88,2	96,1

Fonte: IBGE/Censos demográficos (2010), projeções e estimativas demográficas para 2011 e 2012(\*). DATASUS/MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

## 9.2 Vigilância da qualidade da água

Os quatro estados da região realizam atividades de vigilância da qualidade da água de abastecimento público por meio do VIGIAGUA, coordenado nacionalmente pelo Ministério da Saúde. Um dos estados (São Paulo) instituiu, desde 1992, o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, conhecido pela sigla PROAGUA. Atualmente, este processo, realizado através do PROAGUA, está seguindo as diretrizes do Sistema de Informação da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) na perspectiva de consolidação de uma base única dos dados de potabilidade de água.

O estado de Minas Gerais mantém e apoia as atividades do Programa Estadual de Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo Humano, por meio de uma coordenação ligada à Diretoria de Vigilância Ambiental. Um profissional e um estagiário desenvolvem as atividades requeridas. Todas as 28 regionais de saúde possuem referência de vigilância em saúde ambiental, nela incluída o Programa de Vigilância em Saúde Ambiental, sendo que algumas compartilham a função nos laboratórios regionais de vigilância da qualidade da água para consumo humano, e junto a outros programas de vigilância em saúde. A estrutura estadual é descentralizada, cabendo às instâncias regionais apoiar, de forma complementar, o monitoramento da qualidade da água realizado pelos

municípios de sua jurisdição. Desde 2012, a Secretaria de Estado da Saúde, por meio do Projeto de Fortalecimento da Vigilância em Saúde, incentiva o processo de descentralização de modo a que os municípios possam dotar de laboratório próprio ou conveniado/contratado. A Fundação Ezequiel Dias (FUNED) é o Laboratório de Saúde Pública de Referência para o estado. A Superintendência Regional de Saúde de Belo Horizonte é atendida pela FUNED e parcialmente pelos laboratórios da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Ainda, o estado dispõe de cinco laboratórios macrorregionais (Juiz de Fora, Montes Claros, Pouso Alegre, Teófilo Otoni e Uberaba) e 21 laboratórios regionais de vigilância da qualidade da água em funcionamento, equipados para análise microbiológica de rotina e físico-química (os parâmetros de cloro residual e turbidez são analisados em todos). O Laboratório da Superintendência Regional de Saúde de Uberlândia está inativo, sendo a demanda da região atendida temporariamente pelos laboratórios regionais circunvizinhos. O Laboratório da FUNASA, localizado em Belo Horizonte, coopera com a vigilância da qualidade da água no estado e o laboratório dessa instituição, localizado no município de Montes Claros, está em processo para cooperação. Para 2015, foi planejada a aquisição de equipamentos para reestruturação dos laboratórios regionais, incluindo o fluorímetro para implantação da rotina de monitoramento da fluoretação pela vigilância.

O estado de São Paulo mantém o Sistema Estadual de Vigilância Sanitária (SEVISA), um sistema hierarquizado e descentralizado vinculado ao Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria Estadual da Saúde, que coordena as ações de 34 grupos regionais de vigilância sanitária que cobrem a totalidade de municípios. Cerca de 6 mil servidores estaduais e/ou municipais estão envolvidos nestas ações de vigilância. As ações de vigilância de potabilidade de água são realizadas pelos municípios, que, orientados por um plano amostral, coletam e enviam amostras para análise às unidades laboratoriais mantidas pelo Instituto Adolfo Lutz, o qual mantém uma unidade central e 12 laboratórios regionais.

O estado do Rio de Janeiro mantém uma equipe de três profissionais (um sanitário, um especialista em Vigilância em Saúde e um especialista em Educação e Saúde Pública). Os municípios são apoiados por núcleos descentralizados de vigilância em saúde. O estado mantém o Laboratório Central Noel Nutels (LACEN/RJ), que fornece apoio complementar aos municípios em relação às análises básicas e ao fornecimento de insumos para os laboratórios descentralizados.

A vigilância estadual da qualidade da água no Espírito Santo está inserida nas atividades da Vigilância Ambiental da Secretaria de Estado da Saúde (SESA). Possuía um profissional como referência técnica, com graduação e mestrado em Química. Suas funções compreendiam a gestão estadual do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, que é responsável pelo monitoramento e análise dos dados lançados no SISAGUA pelos municípios. Além disso, realiza coleta de amostras de água para análise diante de dificuldades

do município (ex.: surtos e desastres); apoio técnico aos municípios na rotina do programa; articulação e resolução de demandas junto às operadoras responsáveis pelo tratamento da água; planejamento e execução de ações de educação em saúde para a população, com respeito à qualidade da água; capacitações rotineiras para os municípios com relação ao Programa de Vigilância da Água, sistemas de informação (SISAGUA); coleta de amostras e inspeção sanitária. Recebe apoio técnico e administrativo de outros profissionais da Vigilância Ambiental da SESA. O estado possui quatro regionais de saúde envolvidas (Norte, Central, Metropolitana e Sul). Cada regional, assim como a vigilância estadual, realiza as atividades de apoio técnico para os municípios e coletas de amostras de água apenas quando necessário. Os municípios executam a coleta das amostras, o transporte até o laboratório regional e alimentam o sistema de informação com os dados provenientes da vigilância da qualidade da água tanto do município quanto das operadoras responsáveis pelo tratamento da água. Cada regional de saúde possui um laboratório para análise das amostras de água. Para a vigilância estadual da qualidade da água no Espírito Santo, os municípios realizam a coleta e o transporte das amostras de água até um dos laboratórios de referência regional (atualmente apenas três dos quatro laboratórios estão em funcionamento). O laboratório realiza a análise das amostras e transfere os resultados para o Sistema de Gerenciamento de Laboratórios (GAL) online, em média uma semana após o recebimento das amostras. O município recebe a informação pelo GAL, alimenta o SISAGUA, valida e analisa o dado. Caso tenha ocorrido algum resultado fora do padrão, o município, a Regional e o Estado tomam as providências necessárias. As regionais e o nível central também monitoram o SISAGUA e oferecem apoio técnico aos municípios.

Sobre a sustentação técnico-política às atividades de vigilância, o programa de vigilância da qualidade da água no Estado de São Paulo se apoia em diversos fóruns coletivos e de deliberação associados à temática da água entre os quais o Comitê Permanente para Gestão Integrada da Qualidade da Água Destinada ao Consumo Humano no Estado de São Paulo, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacias Hidrográficas. A SES-MG mantém interface com as instituições afins aos temas recursos hídricos, saneamento básico e abastecimento de água. Não há um grupo técnico assessor para dar apoio à coordenação estadual do Programa. A coordenação estadual do Vigiagua as instâncias regionais do Vigiagua se fazem representar em 25 dos 36 comitês de bacia hidrográfica do estado que aborda os conflitos de uso da água. A SESA-ES não possui um grupo técnico assessor para dar apoio à coordenação estadual do programa. No entanto, participa nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores, tal como com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Rio de Janeiro e Espírito Santo não mencionaram dispor de forma de sustentação técnico-política.

### **9.3 Estratégias/atividades documentadas**

As estratégias/atividades mais comuns que podem ser desenvolvidas pelos órgãos estaduais responsáveis pela vigilância da água são: a) identificação das diversas formas de abastecimento de água; b) cadastramento dos pontos de abastecimento de água; c) inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água; d) monitoramento da qualidade da água para consumo humano; e) atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas; f) comunicação e mobilização social; g) definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente; h) acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros necessários para a implementação e desenvolvimento do programa; i) participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores; j) análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativo à concentração de fluoreto; k) realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação; l) formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto; m) estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto; n) integração entre as ações previstas no programa com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.).

Dessas atividades, todos os estados realizam os itens 'a' a 'g' excetuando-se o estado do Espírito Santo que não desenvolve as atividades correspondentes aos itens 'c' e 'f'. Sobre as demais atividades, o estado do RJ não desenvolve as atividades correspondentes aos itens 'i' a 'n', enquanto MG desenvolve apenas o item 'i' e Espírito Santo realiza cinco das sete atividades (itens 'h', 'i', 'j', 'l' e 'm'). São Paulo não desenvolve apenas uma atividade, relativa ao item 'n'. A Figura 1 apresenta de forma esquemática as observações em relação às atividades e estratégias que os estados executam e mantém documentação.

<b>Atividades</b>	<b>ES</b>	<b>MG</b>	<b>RJ</b>	<b>SP</b>
a) Identificação das diversas formas de abastecimento de água				
b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água				
c) Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água				
d) Monitoramento da qualidade da água para consumo humano				
e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas				
f) Comunicação e mobilização social				
g) Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente				
h) Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros necessários para a implementação e desenvolvimento do programa				
i) Participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores				
j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativo à concentração de fluoreto				
k) Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativos à fluoretação				
l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto				
m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto				
n) Integração entre as ações previstas no programa com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.)				

Figura 9.1 – Estratégias e Atividades de Vigilância mantidas pelos Estados

#### **9.4 Monitoramento da concentração de fluoreto na água**

Em relação aos mecanismos de monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, foram investigadas 144 cidades das 241 com mais de 50 mil habitantes na região, sendo 11 no Espírito Santo, sete em Minas Gerais, 37 no Rio de Janeiro e 127 em São Paulo. Dos municípios investigados, 86,3% eram fluoretados, dos quais 68,6% utilizavam dados de heterocontrole (Tabela 9.2).

Tabela 9.2: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por Unidade da Federação da Região Sudeste. Brasil, 2010-2015.

	ES	MG	RJ	SP	Total
Número de municípios	78	853	92	645	1668
Total de municípios >50 mil hab.	11	66	37	127	241
Total de municípios investigados	11	66	37	127	241
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de municípios fluoretados*	11	53	17	123	204
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados fluoretados	100,0	80,3	45,9	96,8	84,6
Municípios fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional	2	45	17	-	64
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional	18,2	84,9	100,0	-	31,4
Total de municípios que utilizam dados de heterocontrole	9	8	-	123	140
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam dados de heterocontrole	81,8	15,1	-	100,0	68,6

\* cuja cobertura populacional é maior do que 49,9%

De acordo com os dados obtidos nos estados de Espírito Santo e de São Paulo, o heterocontrole é realizado por meio de laboratório próprio, utilizando potenciômetro com emissão mensal de relatórios contendo os teores de flúor.

Os relatórios emitidos no Espírito Santo são disponibilizados para a Secretaria do Estado da Saúde e para o Ministério da Saúde, além de serem inseridos no sistema SISAGUA, enquanto que São Paulo disponibiliza estes dados para o sistema PROAGUA/SISAGUA, tornando-os acessíveis a todo o sistema estadual de Vigilância Sanitária.

Somente um dos estados da região (São Paulo) mantém legislação específica (Portaria Estadual SS 250, de 15/08/95). Cabe destacar que o estado do Rio de Janeiro não realiza heterocontrole dos teores de flúor das águas de abastecimento público, enquanto que no Espírito Santo foram apontadas questões estruturais pela referência técnica estadual do VIGIAGUA que dificultam a ação no estado como: espaço físico reduzido; material de escritório escasso; corpo técnico reduzido; dificuldade de alguns municípios realizarem a coleta das amostras, por falta de estrutura física, recursos humanos, carros, insumos, etc. Em Minas Gerais, existem iniciativas no sentido da estruturação do sistema. Em São Paulo foram apresentados os dados virtuais do PROAGUA que permitem comparar dados obtidos pelas ações de heterocontrole realizadas com os dados do controle operacional recebidos das companhias de abastecimento, mas o acesso à informação não é livre.

### **5 Cobertura da fluoretação da água de abastecimento público**

Em relação à cobertura da fluoretação da água de abastecimento público, na Tabela 9.3 são mostrados os dados relativos à população estimada e a cobertura por água tratada e água fluoretada nos municípios com mais de 50 mil habitantes pertencentes aos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Dentre as 241 cidades com mais de 50 mil habitantes da região, 84,6% (204) eram fluoretadas (ao menos 50% da população recebia o benefício). Do ponto de vista populacional, considerando a população estimada total (57.398.467 habitantes) relativa às cidades investigadas, a cobertura por água tratada alcançou 86% da população residente. Dentre a população coberta por água tratada, 96,0% tinha acesso a água fluoretada.

Tabela 9.3: População estimada, população coberta por água tratada e por água fluoretada segundo o município com mais de 50 mil habitantes em cada estado da região Sudeste.

Estado / Município	Anos	População Estimada	População coberta por água tratada		População coberta por água fluoretada	
			N	%	N	%
<b>Espírito Santo</b>	<b>2013-4</b>	<b>2.544.300</b>	<b>2.313.992</b>	<b>90,9</b>	<b>2.313.992</b>	<b>90,9</b>
Aracruz	2013	91.562	86.384	94,3	86.384	94,3
Cachoeiro de Itapemirim	2014	206.679	194.212	93,8	194.212	93,8
Cariacica	2013	375.974	349.655	93,0	349.655	93,0
Colatina	2013	120.677	110.413	91,4	110.413	91,4
Guarapari	2013	116.278	105.579	90,0	105.579	90,0
Linhares	2013	157.814	117.497	73,5	117.497	73,5
São Mateus	2014	120.725	108.577	89,0	108.577	89,0
Serra	2013	467.318	449.499	98,5	449.499	98,5
Viana	2014	73.318	56.770	70,0	56.770	70,0
Vila Velha	2014	465.690	405.000	87,0	405.000	87,0
Vitória	2013	348.265	330.406	94,0	330.406	94,0

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL***9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste*

<b>Minas Gerais</b>	<b>2014</b>	<b>11.877.746</b>	<b>10.315.775</b>	<b>86,8</b>	<b>8.993.815</b>	<b>75,7</b>
Alfenas	2014	78.176	64113	82,0	64113	82,0
Araguari	2014	115.632	114970	99,4	-	0,0
Araxá	2014	101.136	99645	98,5	99645	98,5
Barbacena	2014	133.972	116.765	87,2	10.507	7,8
Belo Horizonte	2014	2.491.109	2.479.165	99,5	2.479.165	99,5
Betim	2014	412.003	384.282	93,3	306.887	74,5
Campo Belo	2014	53.870	51.781	96,1	-	0,0
Caratinga	2014	90.192	90.177	99,9	90.177	99,9
Cataguases	2014	73.712	70.762	96,0	70.762	96,0
Conselheiro Lafaiete	2014	124.370	121.118	97,4	121.118	97,4
Contagem	2014	643.476	529.470	82,3	434.168	67,5
Coronel Fabriciano	2014	108.843	105.261	96,7	105.261	96,7
Curvelo	2014	78.373	74.935	95,6	74.935	95,6
Divinópolis	2014	228.643	222.231	97,2	222.231	97,2
Esmeraldas	2014	66.237	55.647	84,0	54.689	82,6
Formiga	2014	67.833	60.600	89,3	60.600	89,3
Frutal	2014	57.269	57.042	99,6	57.042	99,6
Governador Valadares	2014	276.995	119.865	43,3	119.617	43,2
Ibirité	2014	171.932	169.696	98,7	169.696	98,7
Ipatinga	2014	255.266	243.644	95,5	243.644	95,5
Itabira	2014	116.745	87.009	74,5	67.275	57,6
Itajubá	2014	95.491	93.947	98,4	93.947	98,4
Itaúna	2014	90.783	85.396	94,1	85.396	94,1
Ituiutaba	2014	102.690	29.900	29,1	29.900	29,1
Janaúba	2014	70.472	69.073	98,0	69.073	98,0
Januária	2014	68.065	55.496	81,5	55.496	81,5
João Monlevade	2014	78.040	75.710	97,0	66.200	84,8
Juiz de Fora	2014	550.710	397.817	72,2	397.817	72,2
Lagoa Santa	2014	58.702	56.610	96,4	56.610	96,4
Lavras	2014	99.229	95.100	95,8	95.100	95,8
Leopoldina	2014	53.032	47.781	90,1	47.781	90,1
Manhuaçu	2014	85.909	70.080	81,6	70.080	81,6
Mariana	2014	58.233	55.202	94,8	-	0,0
Montes Claros	2014	390.212	384.160	98,5	384.160	98,5
Muriae	2014	106.576	99.772	93,6	99.772	93,6
Nova Lima	2014	88.672	65.404	73,8	65.404	73,8
Nova Serrana	2014	87.260	84.527	96,9	83.753	95,9
Ouro Preto	2014	73.700	73.444	99,6	-	0,0
Pará de Minas	2014	90.306	85.280	94,4	85.280	94,4
Paracatu	2014	90.294	89.460	99,1	89.460	99,1
Passos	2014	112.402	89.911	79,9	89.911	79,9
Patos de Minas	2014	147.614	145.994	98,9	145.994	98,9
Patrocínio	2014	87.928	81.054	92,2	81.054	92,2
Pedro Leopoldo	2014	62.473	60.097	96,2	60.097	96,2
Pirapora	2014	55.972	54.528	97,4	54.528	97,4
Poços de Caldas	2014	162.379	115.295	71,0	115.295	71,0
Ponte Nova,	2014	59.814	3.277	5,5	3.210	5,4
Pouso Alegre	2014	142.073	138.030	97,2	138.030	97,2
Ribeirão das Neves	2014	319.310	295.858	92,7	238.556	74,7
Sabará	2014	133.528	124.505	93,2	124.505	93,2
Santa Luzia	2014	214.830	212.388	98,8	203.713	94,8
São Francisco	2014	56.217	53.476	95,1	53.476	95,1
São João del-Rei	2014	88.902	86.702	97,5	12.995	14,6

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste

São Sebastião do Paraíso	2014	69.057	67.511	97,7	65.436	94,7
Sete Lagoas	2014	229.887	227.343	98,0	-	-
Tedfílo Otoni,	2014	140.567	138.445	98,5	138.445	98,5
Timóteo	2014	86.794	10.089	11,6	10.089	11,6
Três Corações	2014	77.340	72.582	93,8	72.582	93,8
Três Pontas	2014	56.408	45.837	81,3	45.837	81,3
Ubá	2014	109.779	84.837	77,3	84.837	77,3
Uberaba	2014	318.813	314.575	98,7	-	0,0
Uberlândia	2014	654.681	237.013	36,2	237.013	36,2
Unai	2014	82.298	68.841	83,6	60.631	73,7
Varginha,	2014	131.269	122.700	93,5	122.700	93,5
Vespasiano	2014	116.506	73.290	62,9	48.860	41,9
Viçosa	2014	76.745	59.260	77,2	59.260	77,2
<b>Rio de Janeiro</b>	<b>2015</b>	<b>15.240.420</b>	<b>11.936.599</b>	<b>78,3</b>	<b>10.491.145</b>	<b>68,8</b>
Angra dos Reis	2015	184.940	168.182	90,9	-	0,0
Araruama	2015	120.948	31.100	25,7	31.100	25,7
Barra do Pirai	2015	96.568	51.661	53,5	-	0,0
Barra Mansa	2015	179.697	167.478	93,2	5.416	3,0
Belford Roxo	2015	479.386	160.356	33,4	160.356	33,5
Cabo Frio	2015	204.486	200.735	98,2	146.550	71,7
Cachoeiras Macacu	2015	55.967	41.417	74,0	0	0,0
Campos	2015	480.648	348.724	72,6	348.724	72,6
Duque de Caxias	2015	878.402	813.311	92,6	740.655	84,3
Guapimirim	2015	55.626	47.472	85,3	-	0,0
Itaboraí	2015	227.168	151.034	85,3	-	0,0
Itaguaí	2015	117.374	97.436	83,0	65.336	55,7
Itaperuna	2015	98.521	96.826	98,3	-	0,0
Japeri	2015	99.141	51.496	51,9	24.600	24,8
Macaé	2015	229.624	121.601	53,0	-	0,0
Magé	2015	233.634	65.163	27,9	-	0,0
Marica	2015	143.111	29.700	20,8	29.700	20,7
Mesquita	2015	170.473	170.070	99,8	170.070	99,8
Nilópolis	2015	158.299	-	0,0	-	0,0
Niterói	2015	495.470	491.806	99,2	491.806	99,3
Nova Friburgo	2015	184.460	176.033	95,4	150.782	81,7
Nova Iguaçu	2015	806.177	275.883	34,2	113.118	14,0
Petrópolis	2015	298.017	224.460	75,3	224.460	75,3
Queimados	2015	142.709	70.090	49,1	8.150	5,7
Resende	2015	124.316	111.360	89,6	103.802	83,5
Rio Bonito	2015	57.284	26.272	45,9	-	0,0
Rio das Ostras	2015	127.171	30.500	24,0	-	0,0
Rio de Janeiro	2015	6.453.682	5.920.455	91,7	5.786.999	89,7
São Gonçalo	2015	1.031.903	896.470	86,9	896.470	86,9
São João de Meriti	2015	460.711	460.709	100,0	460.709	100,0
São Pedro da Aldeia	2015	95.318	91.640	96,1	91.640	96,1
Saquarema	2015	80.915	32.100	39,7	32.100	39,7
Seropédica	2015	82.090	81.600	99,4	81.600	99,4
Teresópolis	2015	171.482	162.549	94,8	-	0,0
Três Rios	2015	78.998	78.944	99,9	78.944	99,9
Valença	2015	73.445	71.586	97,5	-	0,0
Volta Redonda	2015	262.259	256.200	97,7	256.200	97,7
<b>São Paulo</b>	<b>2013</b>	<b>36.379.622</b>	<b>31.926.410</b>	<b>87,8</b>	<b>31.621.488</b>	<b>86,9</b>
Americana	2013	224.551	200.845	89,4	200.845	89,4
Amparo	2013	69.322	63.811	92,1	63.811	92,1

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**
**9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste**

Andradina	2013	57.145	50.836	89,0	50.836	89,0
Araçatuba	2013	190.536	180.000	94,5	180.000	94,5
Araraquara	2013	222.036	200.969	90,5	200.969	90,5
Araras	2013	126.391	118.000	93,4	118.000	93,4
Arujá	2013	81.326	76.361	93,9	76.361	93,9
Assis	2013	100.204	87.084	86,9	87.084	86,9
Atibaia	2013	134.567	115.504	86,0	115.504	86,0
Avaré	2013	87.238	73.956	84,8	73.956	84,8
Barueri	2013	256.756	256.756	100,0	256.756	100,0 <sup>a</sup>
Barretos	2013	117.779	102.653	87,2	102.653	87,2
Batatais	2013	59.654	58.478	98,0	58.478	98,0
Bauru	2013	362.062	352.100	97,2	352.100	97,2
Bebedouro	2013	77.487	74.434	96,1	74.434	96,1
Bertioga	2013	53.679	50.498	94,1	50.498	94,1
Birigui	2013	115.898	103.650	89,4	103.650	89,4
Boituva	2013	53.431	50.685	94,9	50.685	94,9 <sup>a</sup>
Botucatu	2013	136.269	129.805	95,26	129.057	94,7
Bragança Paulista	2013	156.995	137.463	87,6	137.463	87,6
Caçapava	2013	89.668	85.896	95,8	85.896	95,8
Caieiras	2013	93.215	80.363	86,2	80.363	86,2
Cajamar	2013	69.584	37.933	54,5	37.933	54,5
Campinas	2013	1.144.862	979.976	85,6	979.976	85,6
Campo Limpo Paulista	2013	79.091	64.225	81,2	64.225	81,2
Caraguatatuba	2013	109.678	60.525	55,2	60.525	55,2
Carapicuíba	2013	387.788	379.556	97,9	379.556	97,9
Catanduva	2013	118.209	103.655	87,7	103.655	87,7
Cosmópolis	2013	64.415	47.511	73,8	47.511	73,8
Cotia	2013	220.941	196.790	89,1	196.790	89,1
Cruzeiro	2013	80.408	68.425	85,1	68.425	85,1
Cubatão	2013	125.178	78.896	63,0	78.896	63,0
Diadema	2013	406.718	383.629	94,3	383.629	94,3
Embu das Artes	2013	256.247	65.192	25,4	65.192	25,4 <sup>b</sup>
Embu Guaçu	2013	66.273	48.823	73,7	48.823	73,7
Fernandópolis	2013	67.543	62.873	93,1	62.873	93,1
Ferraz de Vasconcelos	2013	180.326	142.868	79,2	142.868	79,2
Franca	2013	336.734	303.186	90,0	303.186	90,0
Francisco Morato	2013	164.718	154.438	94,0	154.438	94,0
Franco da Rocha	2013	141.824	118.133	83,3	118.133	83,3
Guaratinguetá	2013	117.663	99.496	84,6	99.496	84,6
Guarujá	2013	306.683	220.606	71,9	220.606	71,9
Guarulhos	2013	1.299.249	163.950	12,6	163.950	12,6
Hortolândia	2013	209.139	192.000	91,8	192.000	91,8
Ibitinga	2013	56.531	49.000	86,7	49.000	86,7
Ibiúna	2013	75.241	12.000	15,9	12.000	15,9
Indaiatuba	2013	222.042	183.803	82,8	183.803	82,8
Itanhaém	2013	93.696	74.971	80,0	74.971	80,0
Itapeccica da Serra	2013	163.363	101.995	62,4	101.995	62,4
Itapetininga	2013	153.810	153.806	100,0	153.806	100,0
Itapeva	2013	91.807	74.923	81,6	74.923	81,6
Itapevi	2013	217.005	203.808	94,0	203.808	94,0
Itapira	2013	72.048	67.682	93,9	67.682	93,9
Itaquaquecetuba	2013	344.558	252.252	73,2	252.252	73,2
Itatiba	2013	109.907	85.200	77,5	85.200	77,5
Itu	2013	163.882	162.163	99,0	162.163	99,0

## COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

### 9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste

Jaboticabal	2013	75.041	74.719	99,6	74.719	99,6
Jacareí	2013	223.064	223.064	100,0	223.064	100,0
Jandira	2013	116.041	113.553	97,9	113.553	97,9
Jaú	2013	140.077	125.167	89,4	125.167	89,4
Jundiaí	2013	393.920	327.274	83,1	327.274	83,1
Leme	2013	97.505	88.766	91,0	88.766	91,0
Lençóis Paulista	2013	65.026	65.026	100,0	65.026	100,0
Limeira	2013	291.748	269.465	92,4	269.465	92,4
Lins	2013	75.117	65.952	87,8	65.952	87,8
Lorena	2013	86.337	70.651	81,83	70.651	81,83
Mairiporã	2013	88.883	66.000	74,3	66.000	74,3
Marília	2013	228.618	228.528	99,96	228.528	99,9
Matão	2013	80.528	70.634	87,7	70.634	87,7
Mauá	2013	444.136	409.151	92,1	409.151	92,1
Mirassol	2013	56.910	56.909	100,0	56.663	99,5
Mococa	2013	68.590	60.794	88,6	60.794	88,6
Mogi das Cruzes	2013	414.907	391.519	94,4	391.519	94,4
Mogi Guaçu	2013	144.963	132.082	91,1	132.082	91,1
Moji Mirim	2013	90.558	90.502	99,9	90.502	99,9
Monte Mor	2013	53.488	47.336	88,5	47.336	88,5
Nova Odessa	2013	55.229	45.000	81,5	45.000	81,5
Olímpia	2013	52.650	49.644	94,3	49.644	94,3
Osasco	2013	691.652	691.652	100,0	691.652	100,0 <sup>a</sup>
Ourinhos	2013	108.674	107.766	99,2	107.766	99,2
Paulínia	2013	92.668	73.134	78,9	73.134	78,9
Penápolis	2013	61.371	56.328	91,8	56.328	91,8
Peruibe	2013	63.815	51.381	80,5	51.381	80,5
Piedade	2013	54.323	30.000	55,2	30.000	55,2
Pindamonhangaba	2013	157.062	143.737	91,5	143.737	91,5
Piracicaba	2013	385.287	342.895	89,0	340.860	88,5
Pirassununga	2013	73.656	67.787	92,0	67.787	92,0
Poá	2013	112.015	107.942	96,4	107.942	96,4
Porto Ferreira	2013	54.056	50.000	92,5	50.000	92,5
Praia Grande	2013	287.967	233.806	81,2	233.806	81,2
Presidente Prudente	2013	218.960	194.875	89,0	194.875	89,0
Registro	2013	56.123	45.876	81,7	45.876	81,7
Ribeirão Pires	2013	118.871	91.004	76,6	91.004	76,6
Ribeirão Preto	2013	649.556	646.524	99,5	646.524	99,5
Rio Claro	2013	196.821	185.548	94,3	185.548	94,3
Salto	2013	112.052	106.000	94,6	106.000	94,6
Santa Bárbara do Oeste	2013	188.302	178.290	94,7	178.290	94,7
Santa Isabel	2013	53.784	48.000	89,2	48.000	89,2
Santana de Parnaíba	2013	120.998	71.229	58,6	71.229	58,6
Santo André	2013	704.942	653.350	92,7	653.350	92,7
Santos	2013	433.153	426.649	98,5	426.649	98,5
S Bernardo d Campo	2013	805.895	752.414	93,4	752.414	93,4
São Caetano do Sul	2013	156.362	144.857	92,6	144.857	92,6
São Carlos	2013	236.457	236.174	99,9	236.174	99,9
São João da Boa Vista	2013	87.912	79.886	90,9	79.886	90,9
S José do Rio Pardo	2013	54.024	33.913	62,8	33.913	62,8
São José do Rio Preto	2013	434.039	410.934	94,7	410.934	94,7
São José dos Campos	2013	673.255	671.968	99,8	549.895	81,7
São Paulo	2013	11.821.873	11.199.771	94,7	11.199.771	94,7
São Roque	2013	84.460	69.933	82,8	69.933	82,8
São Sebastião	2013	80.379	61.852	77,0	61.852	77,0

## COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

### 9. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sudeste

São Vicente	2013	350.465	288.618	82,4	288.618	82,4
Sertãozinho	2013	117.539	109.618	93,3	109.618	93,3
Sorocaba	2013	629.231	466.760	74,2	466.760	74,2
Sumaré	2013	258.556	218.064	84,3	218.064	84,3
Suzano	2013	279.520	213.131	76,2	213.131	76,2
Taboão da Serra	2013	264.352	220.515	83,4	220.515	83,4
Taquaritinga	2013	56.204	54.752	97,4	54.752	97,4
Tatuí	2013	114.314	107.073	93,7	107.073	93,7
Taubaté	2013	296.431	293.337	99,0	293.337	99,0
Tupã	2013	65.540	64.101	97,8	64.101	97,8
Ubatuba	2013	84.377	40.577	48,1	40.577	48,1
Valinhos	2013	116.308	101.820	87,5	101.820	87,5
Várzea Paulista	2013	114.170	107.146	93,8	107.146	93,8
Vinhedo	2013	69.845	66.119	94,7	66.119	94,7
Votorantim	2013	115.585	104.699	90,6	104.699	90,6
Votuporanga	2013	89.715	88.433	98,6	88.433	98,6
<b>TOTAL</b>	<b>2013-5</b>	<b>66.042.088</b>	<b>56.492.776</b>	<b>85,5</b>	<b>53.420.440</b>	<b>80,9</b>

Nota: <sup>a</sup>Conselho Regional de Odontologia de São Paulo; <sup>b</sup>SABESP (número de ligações).

# 10.

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sul**

## Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sul

*Helenita Correa Ely*

*Marina Steinbach*

As atividades para investigar a cobertura e a vigilância da fluoretação das águas em municípios com mais de 50 mil habitantes foram realizadas tomando por base entrevistas junto a profissionais vinculados aos órgãos de vigilância e fontes de dados disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde e pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Para casos específicos, nos quais outras fontes tiveram que ser utilizadas, a origem da informação foi mencionada.

### 10.1 Aspectos demográficos e socioeconômicos

A região Sul é composta por três estados da federação: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Localiza-se no extremo sul do Brasil e com características peculiares quanto a sua população e área física. Foi colonizada predominantemente por italianos, alemães, poloneses, portugueses e espanhóis, determinando características europeias em suas cidades, hábitos, vestuário e culturas. Esta região é a segunda menos populosa do Brasil apresentando 27.731.644 habitantes, 14,29% da população brasileira estimada para o ano de 2012, sendo o estado de Santa Catarina o menor em área territorial e participando com apenas 23% do total da população da região: Paraná e Rio Grande do Sul participam ambos com outros 38% da população da região (Tabela 1).

Em relação ao grau de urbanização, a região Sul apresenta 85,6% da sua população em área urbana, distribuídas entre os estados da forma apresentada na tabela 1. A esperança de vida ao nascer da região é, em média de 75,8 anos, acima da média nacional (74,5 anos em 2012) sendo do Paraná a maior taxa de esperança de vida ao nascer com 77,7 anos. O número de óbitos de crianças menores de um ano de idade na população residente na região Sul foi de 11,3 por mil nascidos vivos, no ano de 2011, sendo considerada a menor taxa de mortalidade infantil entre todas as regiões do Brasil e abaixo da média nacional que foi de 15,3 óbitos (MS-SVS 2011). O estado de Santa Catarina apresenta o menor coeficiente com 10,8 óbitos por mil nascidos vivos.

Na região Sul o produto interno bruto per capita é de R\$ 22.720,89 sendo o estado de Santa Catarina o que detém o maior PIB per capita da região com R\$ 24.403,28. Estima-se haver uma cobertura de 86,9% da população da região servida por rede de abastecimento de água, 82,8% servida por esgotamento

sanitário e 92,81% servida por coleta de lixo. O estado do Paraná destaca-se por ter a maior cobertura populacional por rede de abastecimento de água (89,5%) da região e Santa Catarina apresenta o maior percentual da população servida por esgotamento sanitário (85,8%). Este dado deve ser analisado com cuidado uma vez que a cobertura populacional com esgoto está atrelada a capacidade instalada, mas depende também da ligação a esta rede de cada domicílio, o que nem sempre ocorre em decorrência da existência da rede. Em relação à coleta de lixo, os três estados sulinos apresentam uma cobertura acima de 90%.

Tabela 10.1: Indicadores selecionados da região Sul segundo o estado.

	PR	SC	RS
População total *	10.577.755	6.383.286	10.770.000
População total (% em relação à região)	38,2	23,0	38,8
Grau de urbanização (%)	86,1	84,9	85,7
Esperança de vida ao nascer (anos)	77,7	76,6	76,6
Óbitos em menores de um ano por mil nascidos vivos	11,8	10,8	11,1
Produto interno bruto <i>per capita</i> (em mil R\$)	20,8	24,4	23,6
População servida rede de abastecimento de água (%)	89,5	83,5	86,4
População servida por esgotamento sanitário (%)	79,5	85,8	84,4
População servida por coleta de lixo (%)	93,1	93,9	91,9

Fonte: IBGE/Censos demográficos (2010), projeções e estimativas demográficas para 2011 e 2012(\*). DATASUS/MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

## 10.2 Vigilância da qualidade da água

A vigilância da qualidade da água de abastecimento público, nos três estados da Região Sul é realizada por meio do programa nacional VIGIAGUA, coordenado pelo Ministério da Saúde. De forma geral o programa está descentralizado para as Regionais de Saúde apresentando particularidades em sua estruturação, organização e localização dentro de cada um dos órgãos estaduais. No Paraná, a vigilância da qualidade da água é coordenada, no nível central por técnicos da Divisão de Vigilância sobre o Meio do Departamento de Vigilância Ambiental da Secretaria de Saúde do Estado. Em Santa Catarina, a coordenação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água está inserida na Divisão de Vigilância da Água para Consumo Humano da Gerência em Saúde Ambiental da Diretoria de Vigilância Sanitária, que por sua vez pertence a Superintendência de Vigilância em Saúde da Secretaria de Estado da Saúde de SC. No Rio Grande do Sul, o programa VIGIAGUA é coordenado pela Divisão de

Vigilância Ambiental em Saúde do Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS), órgão da Secretaria de Saúde do Estado.

A vigilância da qualidade da água na Região Sul está descentralizada segundo a lógica administrativa para as coordenadorias regionais de saúde e segundo a lógica assistencial para as regiões de saúde. No Paraná, as 22 regionais de saúde e os 399 municípios participam do Programa. O estado de Santa Catarina está estruturado em 36 gerências regionais de saúde que respondem pelo VIGIAGUA no seu âmbito. No Rio Grande do Sul, 19 CRS e 30 regiões de saúde estão envolvidas no Programa.

No Paraná, a estrutura física da Secretaria da Saúde para o Programa de Vigilância da Qualidade da Água conta com um laboratório central, onze laboratórios regionais e o apoio de cinco universidades estaduais (Londrina, Ponta Grossa, Maringá, Cascavel e Guarapuava), que realizam as análises microbiológicas e de turbidez. Contam ainda com equipamentos para análise de campo (para cloro/turbidez). O estado de Santa Catarina possui nove laboratórios distribuídos pelo estado para dar apoio ao Programa de Vigilância da Qualidade da Água. Em Florianópolis está o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN). Os laboratórios regionais localizam-se nos municípios de Criciúma, Joinville, Joaçaba, Chapecó e São Miguel d'Oeste. Nas cidades de Florianópolis, Blumenau e Chapecó há laboratórios municipais.

No Rio Grande do Sul, o LACEN localizado dentro do Instituto de Pesquisas Biológicas (IPB) da Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde (FEPPS) na capital do Estado realiza análises para a 1ª e 2ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS). Esta Fundação foi extinta pelo Governo do Estado em 2017 (Lei Nº 14.977, de 16/01/2017) e as atividades inerentes ao Sistema Único de Saúde foram incorporadas pela Secretaria de Saúde do Estado. Assim as competências do IPB/LACEN, passaram a integrar a estrutura do Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS). Outros 16 laboratórios regionais de análises vinculados ao LACEN atendem de forma descentralizada às demandas dos demais municípios distribuídos em 17 Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS). Um laboratório atende também a 15ª e 19ª CRS. Para isso, apresentam equipamentos e reagentes necessários para as análises da qualidade da água físico-química e microbiológica. O material para coleta das amostras também é disponibilizado através dos bags (sacos plásticos descartáveis em dois tamanhos). O equipamento de análise é o fluorímetro, empregando o método eletrométrico do íon seletivo. O fluxo de coleta das amostras segue dos municípios para os laboratórios de cada CRS, situados em prédios próprios do Estado em cada município sede da Regional, pelas viaturas municipais. Em relação ao parâmetro agrotóxico, o LACEN-RS realiza atualmente a análise do glifosfato (glifosfato + AMPA) um dos herbicidas mais usados no RS.

A estrutura de pessoal envolvida no Programa de Vigilância da Qualidade da Água conta com, no mínimo, um técnico em cada um dos municípios paranaenses e catarinenses, responsáveis pela coleta e transporte das amostras. Os laboratórios possuem equipe técnica suficiente para atender a demanda dos

municípios. Em Santa Catarina, o grupo técnico que apoia a coordenação do programa é composto por farmacêutico e bioquímico, engenheiro sanitário e ambiental e biólogo. A equipe técnica de coordenação central da Vigilância da Qualidade da Água do Rio Grande do Sul é composta por engenheira química, médico veterinário, bióloga, dentista, assistente social, estagiários e pessoal administrativo. Em cada CRS há um coordenador regional do VIGIAGUA como técnico responsável. Nos municípios do Rio Grande do Sul, as secretarias municipais de saúde têm um responsável pelo programa e alguns dispõem de um técnico específico para esta função.

No Paraná, o sistema é descentralizado para as regionais de saúde conforme a estrutura descrita anteriormente. Um técnico de referência se responsabiliza pelo Programa em cada uma das 22 regionais de saúde e em cada um dos 399 municípios do estado. Em relação à estrutura física para vigilância da água o estado conta com o LACEN, onze laboratórios regionais e o apoio de cinco universidades estaduais. No estado de Santa Catarina, a estrutura de laboratórios descrita possui equipe técnica suficiente para atender a demanda dos municípios. Também foi relatado a existência de laboratórios nas faculdades de odontologia da UNIVALI (Itajaí) e da UNOESC (Chapecó) como apoio na análise de fluoreto. No Rio Grande do Sul, a estrutura laboratorial para análise também se configura de forma descentralizada.

O município de Porto Alegre possui um Sistema de Vigilância dos Teores de Flúor em paralelo ao do estado do RS desde 1994. Utiliza para isso os resultados amostrados pelo LACEN, mas regula, processa e disponibiliza a informação coletada.

O Programa de Vigilância da Qualidade da Água do Estado do Paraná não apresenta um grupo permanente de sustentação técnico-política. No entanto, em relação ao parâmetro fluoreto, foi publicada em 25/07/2013 no Diário Oficial do Estado, a Resolução 415/2013 do Secretário de Saúde do Estado do Paraná, por meio da qual constituiu-se um Comitê de Apoio à Política de Fluoretação das Águas de Abastecimento Público do Paraná, denominado Comitê Técnico de Fluoretação<sup>3</sup>. O comitê é composto por um membro titular e um suplente representando a Divisão de Saúde Bucal do Departamento de Atenção às Condições Crônicas da Superintendência de Atenção à Saúde e um membro titular e um suplente da Divisão de Vigilância sobre o Meio do Departamento de Vigilância Ambiental da Superintendência de Vigilância da Saúde. Participam ainda dois técnicos titulares e dois suplentes vinculados a duas regionais de saúde. Informações coletadas em 2015 para o Projeto indicaram que o Comitê não tem realizado reuniões.

Em SC, um grupo técnico composto por farmacêuticos e bioquímicos, engenheiro sanitário e ambiental e biólogo reforçam a sustentação técnico-política do VIGIAGUA. Técnicos da Gerência de Saúde Ambiental da Diretoria de

---

<sup>3</sup> <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/RESOLUCAO2013/Resolucao4152013.pdf>

Vigilância Sanitária participam das câmaras técnicas da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. Cabe destacar que em 8/06/2011, foi sancionada a Lei 5.758 aprovada pela Câmara de Vereadores do Município de Itajaí, dispondo sobre a fluoretação das águas de abastecimento público por meio do Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura<sup>4</sup>.

No Rio Grande do Sul, o Programa está estruturado dentro do CEVS e um grupo de técnicos desenvolve as atividades. Na Coordenação Central da Vigilância da Qualidade da Água também está estruturada a Coordenação Central do Sistema Estadual de Vigilância dos Teores de Flúor nas Águas de Abastecimento Público (VIGIFLUOR-RS), instituído no Estado desde 1989. Além disso, quando necessário, por demandas específicas como: revisão da Portaria Estadual 10/99, reestruturação do VIGIFLUOR, criação de Portaria específica para análise de agrotóxico nas águas, revisão e/ou definição de valores de referências, atuação em situações específicas de ocorrência de fluorose e distribuição de água com altos teores de fluoretos, grupos técnicos de caráter transitório, são criados, dos quais participam profissionais das universidades, Conselho de Recursos Hídricos do Estado, LACEN, autarquias municipais, VIGIAGUA/RS, Secretaria Estadual da Agricultura, laboratórios privados, outros setores da vigilância, técnicos da vigilância municipal de Porto Alegre, entre outros. Também ocorre a participação de técnicos do CEVS com assento permanente como representantes da Secretaria da Saúde (nível central) no Comitê de Bacias Hidrográficas, central ou regionais, no Conselho Estadual de Recursos Hídricos e nas reuniões do Departamento de Recursos Hídricos do Estado.

### **10.3 Estratégias/atividades documentadas**

A descentralização de análises laboratoriais, estrutura e responsabilidade técnica têm sido na Região Sul a principal estratégia para melhoria das ações de vigilância da qualidade da água. No entanto, cada estado tem estabelecido diferentes ações para operacionalizar a vigilância da qualidade da água e da fluoretação.

No Paraná, segundo relatado, a vigilância da qualidade da água cumpre o que está determinado legalmente no Programa VIGIAGUA. Através de uma deliberação da CIB/PR nº 104/2005, estabeleceu-se um compromisso entre o gestor estadual e os gestores municipais para cumprimento das ações do VIGIAGUA em 100% dos municípios paranaenses, por meio do qual os municípios fariam as coletas das amostras de água e ao estado caberia a referência laboratorial. Posteriormente foram descentralizadas as instâncias de análise laboratorial. Quanto à fluoretação, encontra-se em processo de

---

<sup>4</sup> <https://leismunicipais.com.br/a/sc/i/itajai/lei-ordinaria/2011/576/5758/lei-ordinaria-n-5758-2011-dispoe-sobre-a-fluoretacao-das-aguas-de-abastecimento-publico-da-cidade-de-itajai-e-da-providencias>

organização a proposta de composição de um Grupo Técnico de apoio à fluoretação, o que pode possibilitar maior controle e apoio técnico interinstitucional uma vez que a vigilância é realizada por meio da análise dos relatórios das companhias de abastecimento. O apoio da universidade nas análises e na produção científica tem sido importante para avanços nesta área. Artigos científicos publicados e relatórios técnicos sistematizando teores de flúoreto com base em amostras de águas coletadas em experiências pontuais de universidades propiciam a oportunidade para validação de dados e informações.

Em Santa Catarina, pode-se observar um grande esforço na organização de uma rede colaborativa, hierarquizada e descentralizada. O apoio na capacitação permanente dos quadros técnicos e funcionais e controle rigoroso nos resultados são apontados como eficazes e efetivos para vigilância. SC conta com nove laboratórios para apoio a vigilância da qualidade da água, sendo três municipais (Florianópolis, Blumenau e Chapecó), cinco laboratórios regionais (Criciúma, Joinville, Joaçaba, Chapecó, e São Miguel d'Oeste) alguns destes vinculados a Universidades, além do Laboratório Central (LACEN). As atividades mantidas tanto pelo estado de Santa Catarina, quanto pelos demais estados da região, estão descritas na Figura 1. Observa-se também que o mesmo não executa ações de mobilização e comunicação social, nem define mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente.

No Rio Grande do Sul, com um sistema próprio de vigilância dos teores de flúor, e ao mesmo tempo orgânico ao sistema nacional, tem se incentivado a informatização do programa, agilidade na devolução da informação, padronização de condutas e materiais, continuidade na padronização das informações contidas nos rótulos para as coletas de água, distribuição de etiquetas adesivas para os frascos destinados à coleta de água para análise. Entre outras ações, pode-se destacar ainda o trabalho em equipe multiprofissional e interinstitucional, legislação estadual específica, criação de grupos técnicos intersetoriais, inserção de padrões nas pactuações do Estado com municípios, e a criação de Plano Estadual de Amostragem. Dentre os mecanismos de comunicação, o Estado utiliza e participa da Semana Estadual da Água. Por meio de esforço conjunto, envolvendo a Secretaria de Estado da Educação e suas coordenadorias regionais, mobiliza a sociedade para ações de pactuação, educação e comunicação. Foram enumerados como instrumentos formais de atuação a comunicação formal, a oficialização do auto de infração, multa etc. Adicionalmente, foi informado que *“(…) quando existem resultados fora dos padrões determinados para o flúoreto, [eles] são comunicados aos responsáveis pelo VIGIAGUA das coordenadorias regionais de saúde envolvidas”*. É solicitada a adoção de *“providências cabíveis para a adequação desses teores e, de forma complementar, quando há inação do responsável municipal, o VIGIAGUA/CEVS, juntamente com a coordenadoria regional, busca através de ações estratégicas e de mobilização, até mesmo com o envolvimento do Ministério Público Estadual, o cumprimento da legislação vigente”*. Atualmente uma grande preocupação da

CEVS tem sido a análise da situação de vários municípios com altos teores de flúor identificados em SAC e SAI.

A Figura 10.1 apresenta de forma esquemática as respostas em relação às atividades e estratégias que os estados executam e mantêm documentação.

Destas entrevistas, observou-se que o Paraná não inspeciona as diversas formas de abastecimento de água bem como não tem investido na formação permanente de técnicos das vigilâncias e dos laboratórios de referência para as ações de vigilância da água. Os três estados da região Sul relataram que monitoram a qualidade da água e atuam para correção em situações de risco. No entanto PR e SC não confirmaram a existência de atividades de comunicação e mobilização social, nem pareceu haver uma definição clara de mecanismos formais de atuação intra e intersetoriais.

No laboratório central e nos laboratórios regionais das secretarias de saúde dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são realizadas as análises, registros, processamento das informações, alimentação do SISAGUA, emissão de laudos e comunicação à equipe técnica do VIGIAGUA para tomada de providências frente ao cumprimento ou descumprimento da legislação vigente da fluoretação e qualidade da água de abastecimento público. O alerta frente a situações de risco após análise laboratorial remete a pronta divulgação e comunicação do resultado aos responsáveis.

No Paraná, o LACEN realiza análises em amostras de água atendendo a portaria ministerial para os parâmetros estabelecidos e obrigatórios bem como faz convênios com laboratórios de Universidades ou compra serviços de laboratórios privados para análises de amostras em municípios e regionais de saúde.

Os relatórios para divulgação das informações são encaminhados para Área Técnica de Saúde Bucal da Secretaria de Saúde dos estados do PR e SC. No RS, além dessa ação, há divulgação para o Secretário de Estado da Saúde e Conselho Regional de Odontologia. No caso do município de Porto Alegre, o sistema de vigilância municipal, envia relatórios para o Conselho Municipal de Saúde, faculdades de Odontologia, CECOL, Departamento Municipal de Água e Esgoto e Escola de Saúde Pública. Há também a divulgação em eventos como seminários, reuniões técnicas e congressos.

Apenas RS e SC descrevem legislação específica para definição dos parâmetros da fluoretação, além de portarias ou decretos que regulamentam as sanções em caso de descumprimento das normas e outras providências.

Figura 10.1 – Estratégias e Atividades de Vigilância mantidas pelos Estados

<b>Atividades</b>	<b>PR</b>	<b>SC</b>	<b>RS</b>
a) Identificação das diversas formas de abastecimento de água			
b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água			
c) Inspeção permanente das diversas formas de abastecimento de água			
d) Monitoramento da qualidade da água para consumo humano			
e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas			
f) Comunicação e mobilização social			
g) Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente			
h) Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros necessários para a implementação e desenvolvimento do programa			
i) Participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores			
j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativos à concentração de fluoreto			
k) Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação			
l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionadas à concentração de fluoreto			
m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionada à concentração de fluoreto			
n) Integração entre as ações previstas no programa com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.)			

No Rio Grande do Sul, a política pública é regulada pela Lei 3.125, de 1957, que estabelece a obrigatoriedade da fluoretação das águas de consumo humano nas hidráulicas estaduais e define as competências da Comissão de

Fluoretação das Águas no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul; e ainda pela Portaria nº 10/99 da Secretaria de Saúde do Estado do RS, de 10/12/1999, que define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por Sistemas Públicos de Abastecimento. O teor de concentração ideal do íon fluoreto na água destinada ao consumo humano é 0,8 mg/L no Estado do Rio Grande do Sul, sendo considerados dentro do padrão de potabilidade, as águas que apresentarem a concentração de íon fluoreto dentro da faixa de 0,6 a 0,9 mg/L.

Em Santa Catarina, a política pública é regulada pela Lei 2.083, de 26/08/1959 que dispõe sobre a fluoretação das águas nas hidráulicas do Estado; pela Lei 6.065, de 24/05/1982 que dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento; pela Lei 6.320, de 20/12/1983 que dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências; pelo Decreto 24.981, de 14/03/1985 que regulamenta os artigos da Lei 6.320/1983; e ainda pela Portaria 421, de 13/05/2016, que estabelece que o teor ótimo de concentração do íon fluoreto na água destinada ao consumo humano, no Estado de Santa Catarina é 0,8 mg/L, com um mínimo de 0,7 mg/L e máximo de 1 mg/L.

Em reunião do Conselho de Saúde do Estado de Santa Catarina, de 5/02/2014, houve a recomendação para prover:

- a) o acompanhamento sistemático pelas Secretarias Municipais de Saúde, do processo de fluoretação com a alimentação fluoreto no SISAGUA;
- b) a articulação com o Ministério Público para cumprimento da Legislação referente à fluoretação da água de abastecimento público;
- c) o estímulo às universidades para elaboração de pesquisas relacionadas à qualidade da água fluoretada, e os impactos epidemiológicos da medida;
- d) o estabelecimento de um sistema de repasse rotineiro das informações geradas na vigilância da qualidade da água para os conselhos municipais e Conselho Estadual de Saúde no que se refere à fluoretação da água de abastecimento público.

#### **10.4 Monitoramento da concentração de fluoreto na água**

Todos os municípios (100) com população maior que 50 mil habitantes da Região Sul foram investigados e destes 94 estavam fluoretados (Tabela 2). Dos fluoretados, 30 municípios, todos no Paraná, monitoravam a concentração de fluoreto somente através dos dados do controle operacional, e os demais 64 utilizavam dados de heterocontrole. A ação de monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento público em SC e RS é iniciada pela coleta de amostras nos municípios e posterior análise em laboratórios regionais das coordenadorias regionais de saúde. Os resultados destas análises uma vez inseridas no SISAGUA pelo responsável do município, alimentam um poderoso banco de dados do programa VIGIAGUA que é acompanhado pelas regionais de

saúde e coordenado em nível central pelos técnicos da Vigilância da Qualidade da Água.

No Paraná, a vigilância da fluoretação é realizada pelo acompanhamento dos relatórios do controle operacional. Os dados referentes às médias dos teores aplicados nas águas pelas companhias responsáveis são alimentados no SISAGUA. Não há registros sistemáticos de análises para o parâmetro fluoreto pela Vigilância Estadual. Segundo informações colhidas na Secretaria de Estado, houve uma ação desenvolvida em 2010, específica para coleta de amostras e análise dos teores de fluoreto tornando possível a validação dos municípios fluoretados, porém sem continuidade. Há ainda relatos de atividades pontuais de pesquisa em determinadas regiões do Estado por parte de institutos de ensino superior bem como de parcerias com laboratórios. Considerando que 100% dos municípios fluoretados do PR utilizam apenas dados do controle operacional, salienta-se a necessidade da implantação de uma ação sistemática de coleta e análise de amostras de água, na forma de um programa, em todos os municípios do Estado, a fim de alimentar a vigilância com dados de heterocontrole dos teores de flúor.

Dos 295 municípios de Santa Catarina, 27 possuíam população maior que 50 mil habitantes, dos quais 96,3% tiveram os dados validados. A fluoretação nos sistemas de abastecimento de água foi confirmada em 26 municípios (Tabela 2). No entanto, o aspecto positivo é que a vigilância utiliza dados de heterocontrole para todos os municípios fluoretados do Estado, possibilitando a tomada de decisões para corrigir eventuais problemas identificados, seja para estender a cobertura ou adequar teores aplicados na água.

No Rio Grande do Sul, 42 municípios foram investigados (100% dos municípios com mais de 50 mil habitantes) através dos resultados das amostras coletadas para o Sistema de Vigilância dos Teores de Flúor nas Águas de Abastecimento Público, do período de 2010 a 2014 (dados do monitoramento do Centro de Vigilância da Saúde – RS, 2014). Observou-se que 39 municípios (92,8%) estavam efetivamente fluoretados, um município não vinha agregando fluoreto nas águas de abastecimento e outros dois apresentavam baixa cobertura populacional. Apesar disso, tal situação só foi possível de ser identificada pela quantidade de amostras coletadas pela vigilância estadual e sua sistematicidade, o que reforça a importância do heterocontrole. Neste sentido recomenda-se um maior acompanhamento das companhias municipais, pois parte destas situações parecem ocorrer com mais frequência em municípios com companhias autônomas.

Tabela 10.2: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por Unidade da Federação da Região Sul, Brasil, 2010-2015.

	PR	SC	RS	Total
Número de municípios	399	295	497	1191
Total de municípios >50 mil hab.	32	27	42	101
Total de municípios investigados	32	27	42	101
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de municípios fluoretados	30	26	39	95
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados fluoretados	93,8	96,3	92,9	94,1
Municípios fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional	30	-	-	30
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional	100,0	0,0	0,0	31,6
Total de municípios que utilizam dados de heterocontrole	-	26	39	65
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam dados de heterocontrole	0,0	100,0	100,0	68,4

Desta forma pode-se resumir que foi efetiva a investigação quanto à fluoretação das águas de abastecimento público em todos os municípios com mais de 50 mil habitantes da Região Sul. A consistência de dados difere entre os estados. Destes municípios, 94 (94%) são fluoretados e apenas 64 (68,1%) realizam vigilância com destaque para os estados de SC e RS, necessitando a ação ser incentivada e assumir um caráter sistemático no estado do Paraná.

### **10.5 Cobertura da fluoretação da água de abastecimento público**

Na Tabela 10.3 são apresentados os dados dos municípios com mais de 50 mil habitantes dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, referentes à população total e os percentuais de cobertura da população com tratamento de água e população coberta pelo programa de fluoretação das águas.

A análise da cobertura populacional dos 32 municípios investigados do Paraná com população maior que 50 mil habitantes mostrou que um município não estava sendo fluoretado (Sarandi) e outro (Pinhais) apresentava cobertura populacional menor que 50%.

O município de Palhoça em SC em 2014 apresentou, em média, apenas 25,3% de sua população abrangida pelo benefício caracterizando o único município do Estado com baixa cobertura da política pública.

No RS, os municípios de Parobé e Canguçu não obtiveram percentual de cobertura acima de 49,9% para que sejam considerados como fluoretados. Destaca-se ainda a situação de Santana do Livramento, conhecida pela ausência de fluoreto nas águas de abastecimento.

Tabela 10.3: População estimada, população coberta por água tratada e por água fluoretada segundo o município com mais de 50 mil habitantes em cada estado da região Sul.

Estado / Município	Ano	População Estimada	População coberta por água tratada		População coberta por água fluoretada	
			N	%	N	%
<b>Paraná</b>	<b>2014</b>	<b>6.655.486</b>	<b>6.041.770</b>	<b>90,8</b>	<b>5.942.016</b>	<b>89,3</b>
Almirante Tamandaré	2014	111.586	97659	87,5	97659	87,5
Apucarana	2014	129.265	128.239	99,2	128.239	99,2
Arapongas	2014	113.833	95.603	83,9	95603	83,9
Araucária	2014	131.356	84.762	64,5	84.762	64,5
Cambé	2014	103.036	95.400	92,6	95.400	92,6
Campo Largo	2014	122.443	106.764	87,2	106.764	87,2
Campo Mourão	2014	92.300	78.585	85,1	78.585	85,1
Castro	2014	309.259	282.317	91,3	282.317	91,3
Castro	2014	70.454	57.876	82,2	55.914	79,4
Cianorte	2014	76.456	73.764	96,5	73.764	96,5
Colombo	2014	229.872	218.352	94,9	218.352	94,9
Curitiba	2014	1.864.416	1.760.769	94,4	1.760.769	94,4
Fazenda Rio Grande	2014	90.648	89.440	98,7	89.440	98,7
Foz do Iguaçu	2014	263.647	223.742	84,9	223.742	84,9
Francisco Beltrão	2014	85.486	80.551	94,2	80.104	93,7
Guarapuava	2014	176.973	173.282	97,9	171.924	97,2
Irati	2014	59.339	51.812	87,3	50.254	84,7
Londrina	2014	543.003	534.380	98,4	533.034	98,2
Maringá	2014	391.698	375.443	95,9	375.443	95,9
Paranaguá	2014	149.467	137.113	91,7	135.068	90,4
Paranavaí	2014	86.218	63.756	73,9	63.756	73,9
Pato Branco	2014	78.136	62.613	80,1	62.613	80,1
Pinhais	2014	125.808	3.473	2,8	3.473	2,8
Piraquara	2014	102.798	93.430	90,9	93.430	90,9
Ponta Grossa	2014	334.535	329.067	98,4	328.668	98,3
Rolândia	2014	62.590	33.937	54,2	33.937	54,2
São José dos Pinhais	2014	292.934	290.512	99,2	290.512	99,2
Sarandi	2014	89.388	86.854	97,2	-	0,0
Telêmaco Borba	2014	75.054	72.086	96,1	72.086	96,1
Toledo	2014	130.295	102.450	78,6	101.846	78,2
Umuarama	2014	107.319	102.745	95,7	99.564	92,8
União da Vitória	2014	55.874	54.994	98,4	54.994	98,4
<b>Santa Catarina</b>	<b>2014</b>	<b>3.901.864</b>	<b>3.553.434</b>	<b>91,1</b>	<b>3.417.238</b>	<b>87,6</b>
Araranguá	2014	65.090	62.000	95,3	62.000	95,3

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**
**10. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sul**

Balneário Camboriú	2014	124.557	109.600	87,9	109.600	87,9
Biguaçu	2014	63.440	57.834	91,2	57.834	91,2
Blumenau	2014	334.002	333.144	99,7	333.144	99,7
Brusque	2014	119.719	118.298	98,8	118.298	98,8
Caçador	2014	75.048	59.642	79,5	59.642	79,5
Camboriú	2014	72.261	57.800	79,9	57.800	79,9
Canoinhas	2014	54.079	49.617	91,8	49.617	91,8
Chapecó	2014	202.009	167.871	83,1	167.871	83,1
Concórdia	2014	72.073	60.488	83,9	60.488	83,9
Criciúma	2014	204.667	196.866	96,2	196.866	96,2
Florianópolis	2014	461.524	458.572	99,4	341.757	74,1
Gaspar	2014	63.826	58.359	91,4	58.359	91,4
Içara	2014	52.284	47.322	90,5	47.322	90,5
Indaial*	2014	61.968	60.152	99,5	60.152	99,5
Itajaí	2014	201.557	150.993	74,9	150.993	74,9
Jaraguá do Sul	2014	160.143	150.384	93,9	133.008	83,1
Joinville	2014	554.601	539.110	97,2	539.110	97,2
Lages	2014	158.846	158.776	99,9	158.776	99,9
Laguna**	2013	43.479	43.979	99,9	43.979	99,9
Mafra	2014	55.012	48.975	89,0	48.975	89,0
Navegantes	2014	70.565	70.565	100	68.560	97,2
Palhoça	2014	154.244	39.076	25,3	39.076	25,3
Rio do Sul	2014	66.251	62.525	94,4	62.525	94,4
São Bento do Sul	2014	79.971	76.528	95,7	76.528	95,7
São José	2014	228.561	216.288	94,6	216.288	94,6
Tubarão	2014	102.087	98.670	96,7	98.670	96,7
<b>Rio Grande do Sul</b>	<b>2014</b>	<b>13.197.506</b>	<b>11.914.325</b>	<b>90,3</b>	<b>11.717.983</b>	<b>88,8</b>
Alegrete	2014	78.768	69.610	88,8	69.610	88,8
Alvorada	2014	205.683	198.900	96,7	198.900	96,7
Bagé	2014	121.500	113.027	93,0	112.749	92,8
Bento Gonçalves	2014	112.318	108.439	96,6	108.439	96,6
Cachoeira do Sul	2014	85.830	76.402	89,0	76.402	89,0
Cachoeirinha	2014	125.246	120.129	95,9	120.129	95,9
Camaquã	2014	65.628	51.792	78,9	51.792	78,9
Campo Bom	2014	63.767	51.080	80,1	51.080	80,1
Canguçu	2014	55.637	23.991	43,1	23.991	43,1
Canoas	2014	339.979	337.867	99,4	337.867	99,4
Carazinho	2014	61.875	60.882	98,4	60.882	98,4
Caxias do Sul	2014	470.223	445.252	94,7	433.486	92,2
Cruz Alta	2014	63.946	58.800	91,9	58.800	92,0
Erechim	2014	101.752	98.462	96,8	98.462	96,8
Esteio	2014	83.846	82.655	98,6	82.655	98,6
Farrópilha	2014	68.030	61.868	90,9	61.868	90,9
Gravatá	2014	270.689	210.016	77,6	210.016	77,6
Guaíba	2014	98.864	88.935	90,0	88.935	90,0
Ijuí	2014	82.563	79.684	96,5	79.684	96,5
Lajeado	2014	77.761	76.583	98,5	71.741	92,3
Montenegro	2014	62.861	54.366	86,5	54.366	86,5
Novo Hamburgo	2014	248.251	206.264	83,1	206.264	83,1
Parobé	2014	55.056	25.958	47,2	25.958	47,2
Passo Fundo	2014	195.620	190.502	97,4	190.502	97,4
Pelotas	2014	342.053	269.757	78,9	269.757	78,9
Porto Alegre	2014	1.472.482	1.467.810	99,7	1.467.810	99,7
Rio Grande	2014	207.036	156.808	75,7	156.808	75,7
Santa Cruz do Sul	2014	125.353	111.778	89,2	104.992	83,8
Santa Maria	2014	274.838	238.084	86,6	238.084	86,6

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL***10. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Sul*

Santa Rosa	2014	71.961	68.144	94,7	68.144	94,7
Santana do Livramento	2014	83.324	74.499	89,4	-	0,0
Santo Ângelo	2014	78.908	74.237	94,1	74.237	94,1
São Borja	2014	63.089	53.795	85,3	53.795	85,3
São Gabriel	2014	62.692	48.234	76,9	48.234	76,9
São Leopoldo	2014	226.988	173.420	76,4	173.420	76,4
Sapiranga	2014	79.152	53.859	68,1	53.859	68,1
Sapucaia do Sul	2014	137.750	132.198	96,0	132.198	96,0
Taquara	2014	57.072	36.982	64,8	36.982	64,8
Uruguiana	2014	129.580	126.160	97,4	126.160	97,4
Vacaria	2014	64.564	58.330	90,3	58.330	90,3
Venâncio Aires	2014	69.521	47.290	68,0	47.290	68,0
Viamão	2014	251.033	203.446	81,0	203.446	81,0
Alegrete	2014	78.768	69.610	88,8	69.610	88,8
Alvorada	2014	205.683	198.900	96,7	198.900	96,7
Bagé	2014	121.500	113.027	93,0	112.749	92,8
Bento Gonçalves	2014	112.318	108.439	96,6	108.439	96,6
Cachoeira do Sul	2014	85.830	76.402	89,0	76.402	89,0
Cachoeirinha	2014	125.246	120.129	95,9	120.129	95,9
Camaquã	2014	65.628	51.792	78,9	51.792	78,9
Campo Bom	2014	63.767	51.080	80,1	51.080	80,1
Canguçu	2014	55.637	23.991	43,1	23.991	43,1
Canoas	2014	339.979	337.867	99,4	337.867	99,4
Carazinho	2014	61.875	60.882	98,4	60.882	98,4
Caxias do Sul	2014	470.223	445.252	94,7	433.486	92,2
Cruz Alta	2014	63.946	58.800	91,9	58.800	92,0
Erechim	2014	101.752	98.462	96,8	98.462	96,8
Esteio	2014	83.846	82.655	98,6	82.655	98,6
Farrroupilha	2014	68.030	61.868	90,9	61.868	90,9
Gravataí	2014	270.689	210.016	77,6	210.016	77,6
Guaíba	2014	98.864	88.935	90,0	88.935	90,0
Ijuí	2014	82.563	79.684	96,5	79.684	96,5
Lajeado	2014	77.761	76.583	98,5	71.741	92,3
Montenegro	2014	62.861	54.366	86,5	54.366	86,5
Novo Hamburgo	2014	248.251	206.264	83,1	206.264	83,1
Parobé	2014	55.056	25.958	47,2	25.958	47,2
Passo Fundo	2014	195.620	190.502	97,4	190.502	97,4
Pelotas	2014	342.053	269.757	78,9	269.757	78,9
Porto Alegre	2014	1.472.482	1.467.810	99,7	1.467.810	99,7
Rio Grande	2014	207.036	156.808	75,7	156.808	75,7
Santa Cruz do Sul	2014	125.353	111.778	89,2	104.992	83,8
Santa Maria	2014	274.838	238.084	86,6	238.084	86,6
Santa Rosa	2014	71.961	68.144	94,7	68.144	94,7
Santana do Livramento	2014	83.324	74.499	89,4	-	0,0
Santo Ângelo	2014	78.908	74.237	94,1	74.237	94,1
São Borja	2014	63.089	53.795	85,3	53.795	85,3
São Gabriel	2014	62.692	48.234	76,9	48.234	76,9
São Leopoldo	2014	226.988	173.420	76,4	173.420	76,4
<b>TOTAL</b>	<b>2014</b>	<b>23.754.856</b>	<b>21.509.529</b>	<b>90,5</b>	<b>21.077.237</b>	<b>88,7</b>

\* Fonte: Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina; \*\* Segundo as estimativas, a população residente está diminuindo (em 2010 era 51.562 habitantes).

# 11.

## **Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Centro-Oeste**

## Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Centro-Oeste

Helder Henrique Costa Pinheiro

Maria do Carmo Matias Freire

Rafael Aiello Bomfim

Helenita Correa Ely

Paulo Frazão

As atividades para investigar a cobertura e a vigilância da fluoretação das águas em municípios com mais de 50 mil habitantes foram realizadas tomando por base entrevistas junto a profissionais vinculados aos órgãos de vigilância e fontes de dados disponibilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde e pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Para casos específicos, nos quais outras fontes tiveram que ser utilizadas, a origem da informação foi mencionada.

### 11.1 Aspectos demográficos e socioeconômicos

A região Centro-Oeste é composta pelo Distrito Federal e pelos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Tabela 11.1). É a região menos populosa do País, com um total de 14.423.952 habitantes de população estimada para 2012, representando 7,4% da população brasileira estimada (193.976.530 habitantes) para o mesmo ano (IBGE, 2012). O grau de urbanização da região (89,2%) foi ligeiramente maior que a taxa do país (84,8%) (IBGE, 2012), sendo o Distrito Federal, a unidade que apresenta o maior grau de urbanização (96,8%). A esperança de vida ao nascer da região foi, em média, 77,7 anos (IBGE, 2012), mais de três anos acima da média nacional (74,5 anos). O coeficiente de mortalidade infantil na região Centro-Oeste para o ano de 2011 foi 15,5 óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos, valor próximo à taxa nacional para o mesmo ano (15,3 óbitos por mil), mas Mato Grosso e Goiás apresentam valores superiores à taxa nacional.

O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* da região Centro-Oeste no ano de 2010 foi R\$ 24.939,12 – valor acima do observado para o país no mesmo período (R\$ 19.763,93), principalmente impulsionado pelo PIB *per capita* do Distrito Federal, que é o maior do País. Aproximadamente 86% da população da região tinha acesso à rede de abastecimento de água, valor próximo à proporção nacional (84,4%). Destaca-se o Distrito Federal que apresentava a segunda maior proporção de população servida de todo o País, menor somente que a proporção do Estado de São Paulo (96,1%) para o ano de 2012. A proporção da

população da região que tem acesso à rede de esgotamento sanitário foi 59,7%, bem abaixo da proporção nacional (76,1%) e do valor observado para o Distrito Federal (96,9%). A proporção da população da região que tem acesso a serviços de coleta de lixo foi 91,3%, estando acima da proporção nacional (87,5%).

### 11.2 Vigilância da qualidade da água

Os três estados da Região Centro-Oeste e o Distrito Federal realizam vigilância da qualidade da água de abastecimento público, por meio do programa nacional VIGIAGUA, coordenado nacionalmente pelo Ministério da Saúde, apresentando particularidades relativas aos órgãos estaduais de cada esfera administrativa. No estado de Goiás, a vigilância é realizada pela Superintendência de Vigilância em Saúde (SUVISA), Gerência de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (GVSAST) da Secretaria de Estado da Saúde. Em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o VIGIAGUA está estruturado no nível central com equipes técnicas na Coordenadoria de Vigilância em Saúde Ambiental (SVS) da Secretaria de Estado da Saúde. No Distrito Federal, a responsabilidade do programa é da Diretoria de Vigilância Ambiental (DIVAL), da Subsecretaria de Vigilância em Saúde (SVS) da Secretaria de Estado da Saúde do DF.

Tabela 11.1: Indicadores selecionados da região Centro-Oeste segundo o estado.

	DF	GO	MT	MS
População total *	2.648.532	6.154.996	3.115.336	2.505.088
População total (% em relação à região)	18,4	42,7	21,6	17,4
Grau de urbanização (%)	96,8	90,7	82,2	85,9
Esperança de vida ao nascer (anos)	77,0	73,5	73,2	74,4
Óbitos em menores de um ano por mil nascidos vivos	12,1	16,1	18,5	13,9
Produto interno bruto <i>per capita</i> (em mil R\$)	58,3	16,3	19,6	17,8
População servida por rede de abastecimento de água (%)	94,8	84,4	81,1	85,9
População servida por esgotamento sanitário (%)	96,9	51,1	49,3	54,2
População servida por coleta de lixo (%)	96,5	93,5	83,8	89,8

Fonte: IBGE/Censos demográficos (2010), projeções e estimativas demográficas para 2011 e 2012(\*). DATASUS/MS/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

A estrutura dos órgãos estaduais de vigilância da qualidade da água assemelha-se nos estados de Goiás e Mato Grosso. Em Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal, segundo informações coletadas, há dificuldades operacionais por estruturas deficitárias.

A estrutura física dos órgãos estaduais de vigilância da água é heterogênea na região. A Vigilância Ambiental no estado de Goiás ocupa duas salas da SUVISA onde possui a estrutura operacional para coordenação do VIGIAGUA (computadores, internet, telefone, equipe). As análises químicas e bacteriológicas são realizadas pelo Laboratório de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros/LACEN-GO construído em uma grande área territorial na periferia da cidade de Goiânia. Além deste, um LACEN Regional situado no município de Jataí atende dez municípios: Aporé, Caiapônia, Doverlândia, Jataí, Hortelândia, Perolândia, Mineiros, Chapadão do Céu, Santa Rita do Araguaia e Portelândia. Nestes dois laboratórios são realizadas análises bacteriológicas (coliformes), sendo apoiado com recursos federais (FINLACEM). No entanto, segundo informações colhidas junto ao LACEN, o Estado não tem condições para assumir os exames de todos os municípios. Assim, para análises de rotina (cloro, turbidez e pH), a maioria dos municípios utiliza equipamentos de campo (portáteis). As coletas das amostras de água são realizadas por técnicos da vigilância ambiental de cada município e transportadas para os laboratórios por viaturas do município ou mesmo ambulâncias.

Em Mato Grosso, o VIGIAGUA está estruturado com equipes técnicas no nível central e descentralizado para 16 regionais de saúde. A estrutura laboratorial conta com um laboratório central (MT Laboratório), um laboratório de fronteira e mais quatro laboratórios municipais. A estrutura física do estado possui veículos, computadores, notebooks, GPS e máquinas fotográficas.

Três laboratórios em cidades de Mato Grosso do Sul responsabilizam-se pelas análises de amostras para o programa VIGIAGUA: Campo Grande, Ponta Porã e Três Lagoas. O LACEN de Campo Grande recebe as amostras de todos os municípios do estado, à exceção das duas citadas acima que possuem laboratório municipal. Não se obteve informações sobre os tipos de análise realizados, nem se mencionou a existência de fluorímetro nestes laboratórios.

No Distrito Federal, o programa de vigilância da qualidade da água está centralizado na Diretoria de Vigilância Ambiental (DIVAL) e relatou dificuldades para atender todas as regiões administrativas e de saúde. A coordenação do VIGIAGUA não dispõe de viatura própria, a estrutura física é insuficiente e a manutenção do espaço requer reformas. Não há laboratório próprio na DIVAL, mas há tramitação de processos para aquisição de equipamentos para um laboratório de baixa complexidade. O Laboratório Central possui dois equipamentos de análise da água (cromatógrafo gasoso e espectrofotômetro de massa).

Em todos os estados existe uma equipe gestora no nível central (capital), uma equipe técnica em regionais de saúde quando o programa está descentralizado e pelo menos um técnico em cada município para o

desenvolvimento das ações básicas do programa, tais como coleta de amostras de água, cadastro, preparo das amostras e envio aos laboratórios, recebimento dos laudos e ações de vigilância e monitoramento. Os técnicos, alguns chamados de fiscais ou agentes de vigilância (ambiental ou sanitária) são contratados pelos municípios por concursos ou por meio de vínculos precários. Em alguns locais houve relato de alta rotatividade de trabalhadores. No DF, a equipe é composta além de dois servidores da SVS-DF por técnicos da Funasa (2) e do Ministério da Saúde (2), ainda insuficientes para atender uma demanda de 31 regiões administrativas. Em Goiás, a equipe gestora, constituída por biólogos e químicos responsabiliza-se pelo treinamento, organização e monitoramento das ações nos municípios. Em Mato Grosso, há um processo regionalizado de Vigilância em Saúde com um técnico (em geral biólogo) em cada um dos dezesseis escritórios regionais de saúde (ERS). No nível central, a equipe é formada por engenheiras sanitárias, químicas e um técnico para suporte ao SISAGUA.

Os estados da região organizam-se por meio de regionais de saúde, excetuando-se Mato Grosso do Sul que relata dificuldades operacionais e falta de recursos. Goiás e Mato Grosso possuem, cada um, dezesseis regionais de saúde, cujo papel é dar apoio logístico em capacitações e na operacionalização da coleta das amostras. A coordenação da Vigilância Ambiental (GO) manifesta que tem procurado envolver as regionais no controle da qualidade da água, nem sempre com sucesso. Quanto à descentralização da estrutura laboratorial, Goiás conta com um laboratório regional em Jataí, porém insuficiente diante da incapacidade do LACEN em atender os demais municípios; Mato Grosso apresenta um laboratório de fronteira e quatro municipais. Mato Grosso do Sul possui laboratório nos municípios de Campo Grande, Ponta Porã e Três Lagoas. No DF há estudos iniciais para descentralização futura da estrutura laboratorial. Atualmente seis técnicos lotados no Núcleo da DIVAL são responsáveis por trinta e uma regiões administrativas que contemplam sete regiões de saúde e quinze coordenações regionais de saúde do DF.

Diante das informações coletadas, Goiás, seguido do Mato Grosso, destaca-se na descentralização das ações do VIGIAGUA na Região Centro-Oeste. Tanto nas ações articuladas com as regionais de saúde quanto na estrutura para o desenvolvimento do Programa. Mato Grosso do Sul, apesar de ainda não apresentar regionais de saúde, tem desenvolvido ações no sentido da descentralização do Programa, entretanto com dificuldade operacionais e de recursos. Os dados sugerem que na região, o Distrito Federal é a unidade da federação com pior desempenho no que diz respeito à descentralização do VIGIAGUA, onde ações são realizadas por um restrito quadro técnico somente para gerenciar sete regiões de saúde, mas com estudos sobre a descentralização da estrutura laboratorial.

As coordenações do VIGIAGUA de Mato Grosso e Goiás informaram que contam com o apoio de um grupo de assessoramento técnico do Ministério da Saúde. Trata-se de uma equipe técnica da Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador e

do programa VIGIAGUA federal. Além disso, os LACEN também propiciam apoio nas qualificações para adoção de novas metodologias, manuais etc. As coordenações do programa no estado de Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal informaram não existir grupo técnico assessor de apoio. O responsável pela Coordenação do Distrito Federal relatou desconhecer a necessidade e a funcionalidade desta assessoria.

### **11.3 Estratégias/atividades documentadas**

A Figura 11.1 apresenta de forma esquemática as respostas em relação às atividades e estratégias que os estados executam e mantêm documentação.

As três coordenações estaduais e a coordenação distrital fazem a identificação das diversas formas de abastecimento de água no SISAGUA. A coordenação goiana do VIGIAGUA relata que não realiza o cadastramento dos pontos de abastecimento. Goiás e Mato Grosso do Sul não inspecionam estes pontos com a regularidade esperada. Todas as coordenações da Região afirmaram monitorar a qualidade da água para consumo humano, entretanto a de Goiás relatou não executar ações de correção de situações identificadas de risco junto às concessionárias de abastecimento de água.

Somente a coordenação sul-mato-grossense acompanha e avalia a aplicação dos recursos financeiros para a execução do VIGIAGUA. A coordenação mato-grossense é a única da região a desenvolver ações de comunicação e mobilização social, como em situações de risco, em surtos e acidentes com produtos perigosos próximos (a montante) de captações de água de abastecimento. Em relação às ações intra e intersetorialmente, a coordenação do Mato Grosso mantém linha de ação para situações de emergência em saúde pública e com produtos químicos perigosos, e participa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e do Fórum de Lixo e Cidadania. A coordenação de Goiás desenvolveu um fluxo de ação em caso de surto com suspeita de veiculação hídrica.

Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal participam do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, MT participa do Fórum de Lixo e Cidadania e MS mantém trabalho conjunto com a Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos (AGEPAN).

A análise de dados do SISAGUA sobre a concentração de fluoreto em água de abastecimento público, na região Centro-Oeste, é desenvolvida de forma mensal pela coordenação do Distrito Federal. Nenhuma coordenação declarou realizar inquéritos ou investigações epidemiológicas relativas à fluoretação; atividades de formação de profissionais para análise laboratorial sobre qualidade da água com base na concentração de fluoretos, na estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância desta concentração e na integração entre ações previstas no VIGIAGUA e com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação de águas de abastecimento público (p.ex., educação, ciência e tecnologia, meio ambiente, exercício profissional, etc.).

Figura 11.1 – Estratégias e Atividades de Vigilância mantidas pelos Estados

<b>Atividades</b>	<b>GO</b>	<b>MT</b>	<b>MS</b>	<b>DF</b>
a) Identificação das diversas formas de abastecimento de água				
b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água				
c) Inspeção permanente das formas de abastecimento de água				
d) Monitoramento da qualidade da água para consumo humano				
e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas				
f) Comunicação e mobilização social				
g) Definição de instrumentos e mecanismos formais de atuação intra e intersetorialmente				
h) Acompanhamento e avaliação da aplicação dos recursos financeiros necessários para a implementação e desenvolvimento do programa				
i) Participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores				
j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativos à concentração de fluoreto				
k) Realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação				
l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionadas à concentração de fluoreto				
m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionada à concentração de fluoreto				
n) Integração entre as ações previstas no programa com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.)				

### **11.4 Monitoramento da concentração de fluoreto na água**

Em relação aos mecanismos de monitoramento da concentração de fluoreto na água de abastecimento público, do total de 35 municípios com mais de 50 mil habitantes, foram investigadas 22 cidades (62,8%) distribuídas entre os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal. Os cinco municípios do estado de Mato Grosso não foram investigados. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 11.2: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por Unidade da Federação da Região Centro-Oeste. Brasil, 2010-2015.

	GO	MT	MS	DF	Total
Número de municípios	246	141	78	1	466
Total de municípios >50 mil hab.	20	9	5	1	35
Total de municípios investigados	20	9	5	1	35
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de municípios fluoretados	17	3	3	1	24
Porcentagem dos municípios >50 mil hab. investigados fluoretados	85,0	33,3	60,0	100,0	68,6
Municípios fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional	17	3	3	-	23
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional	100,0	100,0	100,0	-	95,8
Total de municípios que utilizam dados de heterocontrole	-	-	-	1	1
Porcentagem dos municípios fluoretados que utilizam dados de heterocontrole	-	-	-	100,0	4,2

Dos municípios com mais de 50 mil habitantes da Região Centro Oeste, a investigação identificou 24 municípios com fluoretação das águas de abastecimento público, representando 68,6% das cidades investigadas. No entanto, apenas o Distrito Federal executa o heterocontrole da medida. Os dados fornecidos pelas companhias de abastecimento de água representam a única fonte de informação utilizada para o monitoramento da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento nas cidades fluoretadas de Goiás e Mato Grosso do Sul.

Somente o Distrito Federal realiza estas análises por meio de laboratório próprio e emite relatórios mensais de heterocontrole. São utilizados os métodos de análise potenciométrico e colorimétrico.

Apenas o Distrito Federal relatou a existência de legislação específica relativa à fluoretação das águas de abastecimento público, mas sem indicação da norma. Cabe destacar que em Goiás, a Lei Estadual nº 16.140 de 02/10/2007 (publicada no Diário Oficial de Goiás nº 20.311 de 18/02/2008) que dispõe sobre o SUS, inclui nos capítulos sobre Atenção à Saúde Bucal e sobre Saneamento do Meio Ambiente, artigos que abordam a fluoretação das águas de abastecimento do Estado (Art. 55 e de 80 a 85). Em Mato Grosso, levantou-se a importância de levantamento epidemiológico de cárie para subsidiar a implementação do método preventivo.

### **11.5 Cobertura da fluoretação da água de abastecimento público**

Em relação à cobertura da fluoretação da água de abastecimento público, a Tabela 11.3 apresenta a população estimada por estado, bem como a cobertura por água tratada e água fluoretada.

Em relação aos dados apresentados na Tabela 3 destaca-se no estado de Goiás, a existência de um município com apenas cerca de 30% de água tratada distribuída à população e desta, apenas 5% com água fluoretada. Quatro municípios apresentavam menos de 50% de cobertura de água fluoretada. Em Mato Grosso, das nove cidades, apenas três asseguravam a provisão da política pública. O mesmo foi observado em três das cinco cidades de Mato Grosso do Sul. Isso sugere a necessidade da busca de informações complementares para refinar a análise e investigar os fatores associados. Da mesma forma, chama atenção o fato dos percentuais de água tratada não serem semelhantes aos percentuais de população com acesso a água fluoretada, uma vez que a fluoretação é obrigatória e parâmetro de qualidade no tratamento das águas. Observa-se assim, que permanecem aspectos da desigualdade na distribuição e cobertura do benefício propiciado à população pela fluoretação das águas em municípios da Região Centro-Oeste.

Em decorrência de uma ação ajuizada em 2008 pelo Sindicato dos Odontologistas de Mato Grosso, em 18 de abril de 2016, o juiz Luís Aparecido Bertolucci Júnior, da Vara Especializada de Ação Civil Pública e Ação Popular<sup>5</sup>, deu prazo de 180 dias para que a concentração de fluoreto seja ajustada para fins de prevenção de cárie dentária pela CAB-Cuiabá/SA – concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto no município – junto com a Prefeitura da Capital – sob pena de multa diária de R\$10 mil (Cod. Proc.: 353893 Nr: 24381-88.2008.811.0041). Cabe destacar que o estado de Mato Grosso foi o único estado na região que aprovou uma Lei que dispôs sobre a obrigatoriedade da implantação do Sistema de Fluoretação de Água em todas as estações de tratamento de águas do estado (Lei nº 5.610, 08/06/1990).

---

<sup>5</sup> Diário da Justiça Eletrônico – MT ed. 9757, p. 274, de 18/04/2016.

**COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL**

11. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Centro-Oeste

Tabela 11.3: População estimada por município/estado, população coberta com água tratada e fluoretada na Região Centro Oeste.

Estado / Município	Ano	População Estimada	População coberta por água tratada		População coberta por água fluoretada	
			N	%	N	%
<b>Distrito Federal</b>	<b>2014</b>	<b>2.426.010</b>	<b>1.812.424</b>	<b>74,7</b>	<b>1.804.019</b>	<b>74,4</b>
Agua Clara	2014	118.864	86.700	72,9	86.700	72,9
Brasília	2014	216.489	192.800	89,1	192.800	89,1
Brazlândia	2014	51.121	50.957	99,7	47.200	92,3
Ceilândia	2014	451.872	344.000	76,1	344.000	76,1
Gama	2014	134.958	110.984	82,2	110.099	81,6
Guará	2014	119.923	93.900	78,3	93.900	78,3
Itapoã	2014	59.694	44.040	73,8	44.040	73,8
Planaltina	2014	185.375	146.045	78,8	146.045	78,8
Recanto das Emas	2014	138.997	122.487	88,1	118.917	85,6
Samambaia	2014	228.356	109.200	47,8	109.200	47,8
Santa Maria	2014	122.721	70.875	57,8	70.682	57,6
São Sebastião	2014	98.908	18.318	18,5	18.318	18,5
Sobradinho	2014	63.715	53.250	83,6	53.250	83,6
Sobradinho II	2014	97.466	78.090	80,1	78.090	80,1
Sudoeste/Octogonal	2014	52.273	44.800	85,7	44.800	85,7
Taguatinga	2014	212.863	183.600	86,3	183.600	86,3
Vicente Pires	2014	72.415	62.378	86,1	62.378	86,1
<b>Goiás</b>	<b>2014</b>	<b>4.147.703</b>	<b>3.804.506</b>	<b>91,7</b>	<b>3.264.033</b>	<b>78,7</b>
Águas Lindas de Goiás	2014	182.526	182.275	99,9	-	-
Anápolis	2014	361991	334977	92,5	334977	92,5
Aparecida de Goiânia	2014	511.323	398.725	77,9	393.818	77,0
Caldas Novas <sup>a</sup>	2014	73616	73616	100,0	64193	87,2
Catalão	2014	96836	96836	100,0	96836	100,0
Cidade Ocidental	2014	62903	49645	78,9	45143	71,8
Formosa	2014	110388	105742	95,8	85598	77,5
Goiânia	2014	64861	52158	80,4	51721	79,7
Goiânia	2014	1412364	1393513	98,7	1386203	98,2
Itumbiara	2014	99526	92621	93,1	82920	83,3
Jataí	2014	94890	89864	94,7	86467	91,1
Luziânia	2014	191139	140539	73,5	11525	6,0
Mineiros	2014	59275	59275	100,0	58550	98,8
Novo Gama	2014	104899	104899	100,0	75184	71,7
Planaltina	2014	86751	26473	30,5	4429	5,1
Rio Verde	2014	202221	181103	89,6	149856	74,1
Santo Antônio do Descoberto	2014	69.000	64.264	93,1	58.799	85,2
Senador Canedo	2014	97.719	96.775	99,0	96.775	99,0
Trindade	2014	115470	111201	96,3	107039	92,7
Valparaíso de Goiás	2014	150005	150005	100,0	74000	49,3
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>2015</b>	<b>1.219.684</b>	<b>1.219.684</b>	<b>100,0</b>	<b>965.804</b>	<b>79,2</b>
Campo Grande	2015	774212	774212	100,0	697690	90,1
Corumbá	2015	91697	91697	100,0	91697	100,0
Dourados	2015	173687	173687	100,0	156417	90,06
Ponta Porã	2015	83747	83747	100,0	20000	23,88
Três Lagoas	2015	96341	96341	100,0	-	-
<b>Mato Grosso</b>	<b>2014</b>	<b>1.554.478</b>	<b>1.469.141</b>	<b>94,5</b>	<b>189.816</b>	<b>12,2</b>
Barra do Garças	2014	58.099	58.093	99,9	57.776	99,4

## COBERTURA E VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

### 11. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas nos municípios com mais de 50 mil habitantes da região Centro-Oeste

Cáceres	2014	90.106	71.992	79,9	-	-
Cuiabá	2014	575.480	563.376	97,9	-	-
Primavera do Leste	2014	56.450	55450	98,2	47800	84,7
Rondonópolis	2014	211.718	209.705	99,1	-	-
Sinop	2014	126.817	103178	81,4	-	-
Sorriso	2014	77.735	76633	98,6	-	-
Tangará da Serra	2014	92.298	92110	99,8	84240	91,3
Várzea Grande	2014	265.775	238604	89,8	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>2014-5</b>	<b>9.347.875</b>	<b>8.305.755</b>	<b>88,9</b>	<b>6.223.672</b>	<b>66,6</b>

Nota: <sup>a</sup> População coberta por água fluoretada estimada com base na taxa de população coberta por SAA em 2010.

Fonte: Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

# 12.

## **Brasil: as marcas da desigualdade também na cobertura da fluoretação e na vigilância da água**

## **Brasil: as marcas da desigualdade também na cobertura da fluoretação e na vigilância da água**

*Paulo Capel Narvai*

*Paulo Frazão*

Dentre as propostas para melhorar a saúde bucal dos brasileiros aprovadas pelos 792 delegados à etapa nacional da 2ª Conferência Nacional de Saúde Bucal, realizada em Brasília, de 25 a 27 de setembro de 1993, uma reiterava a necessidade de que fosse cumprida a “Lei 6.050/74 que obriga a fluoretação das águas de abastecimento pelo poder público. O controle sanitário desta medida deve ser exigido como direito básico de cidadania em todos os municípios. Coordenação Nacional de Saúde Bucal do Ministério da Saúde deverá prestar contas anualmente sobre a situação da fluoretação no país, a partir de dados coletados através de coordenações odontológicas de estados e municípios, ou órgão similar”. Em 2004, ocasião em que transcorreu a 3ª Conferência Nacional de Saúde Bucal foi reiterada a necessidade de se cumprir a lei da fluoretação enfatizando-se a importância de os órgãos competentes controlarem “a qualidade da água, dos cremes dentais e de todos os produtos que contenham flúor” exigindo-se e estimulando-se “o heterocontrole e a parceria com entidades da sociedade civil organizada e de ensino e pesquisa. É preciso também garantir a qualidade da água e a manutenção do nível ótimo de flúor, não somente nas áreas urbanas, mas também nas comunidades rurais que não são assistidas pelas estações de tratamento de água, com emissão de relatórios regulares, por parte dos gestores, aos órgãos competentes, inclusive aos conselhos de saúde”. Estas propostas provenientes das conferências de saúde foram contempladas no Plano Nacional de Saúde aprovado pela Portaria nº 2.607, de 10 de dezembro de 2004, do Ministro da Saúde, após terem sido aprovadas pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde (CONASS) e Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS) e se integraram ao documento “Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal”, que indica as linhas de ação do denominado programa Brasil Sorridente, orientador das ações do Estado brasileiro nesse campo.

Não obstante a clara indicação de expandir a fluoretação das águas no Brasil, fazer vigilância sobre a medida e de coletar dados junto às coordenações odontológicas de estados e municípios, de modo a que se possa dispor de mapas atualizados da situação em todo o País, muitos entraves e obstáculos variados impediram avanços nesse setor, agora superados, pelo menos em parte, pela pesquisa que deu origem ao presente livro. Parcialmente, porque foram contemplados nesta etapa apenas os maiores municípios brasileiros, em termos demográficos.

Ainda que parcial, o quadro obtido pelo Projeto Vigifluor indica e dimensiona o grau das iniquidades que permeiam o cumprimento da Lei Federal e a implementação da medida, no País, nas macrorregiões (Figura 12.1), nos estados (Figura 12.2) e internamente às unidades federativas (Figura 12.3).

Em termos nacionais, cerca de 96,5 milhões dentre os aproximadamente 141 milhões de brasileiros que residem em municípios com 50 mil habitantes ou mais, têm acesso ao benefício da fluoretação da água de abastecimento público, o que corresponde a 68,3% dessa população. Em termos macrorregionais, o sul lidera a cobertura com 88,7% de cobertura e a pior situação é a registrada na região norte, com apenas 25,3% (Figura 12.1).

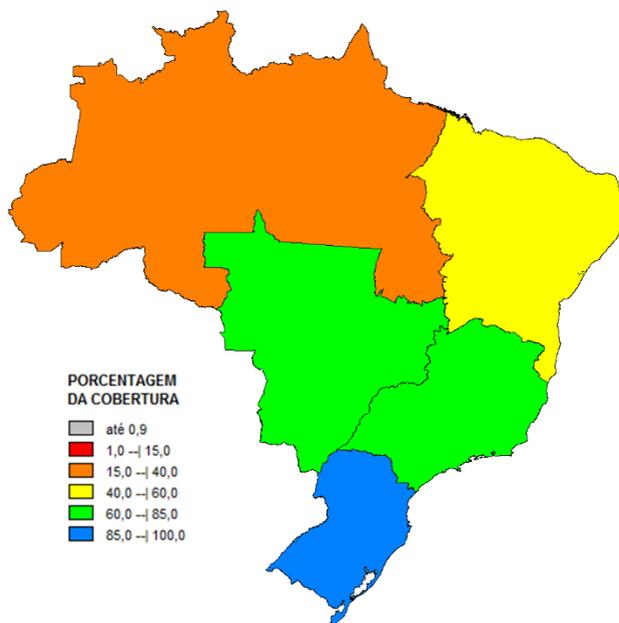


Figura 12.1. Classificação das macrorregiões brasileiras segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água em municípios com mais de 50 mil habitantes, na primeira metade da segunda década do século XXI.

Os estados posicionados nas extremidades leste (Paraíba) e oeste (Acre), não beneficiam suas populações em municípios com esse porte demográfico, ambos registrando zero por cento de cobertura. No sentido norte-sul, verifica-se

notável polarização, com o Amapá posicionando-se entre os Estados que não fluoretam suas águas, mesmo nos maiores municípios, e o Rio Grande do Sul beneficiando praticamente 89% da sua população (Figura 12.2). A Figura 12.3 corresponde ao mapa da fluoretação considerando o conjunto dos municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes quanto à porcentagem da cobertura da fluoretação da água de abastecimento público.

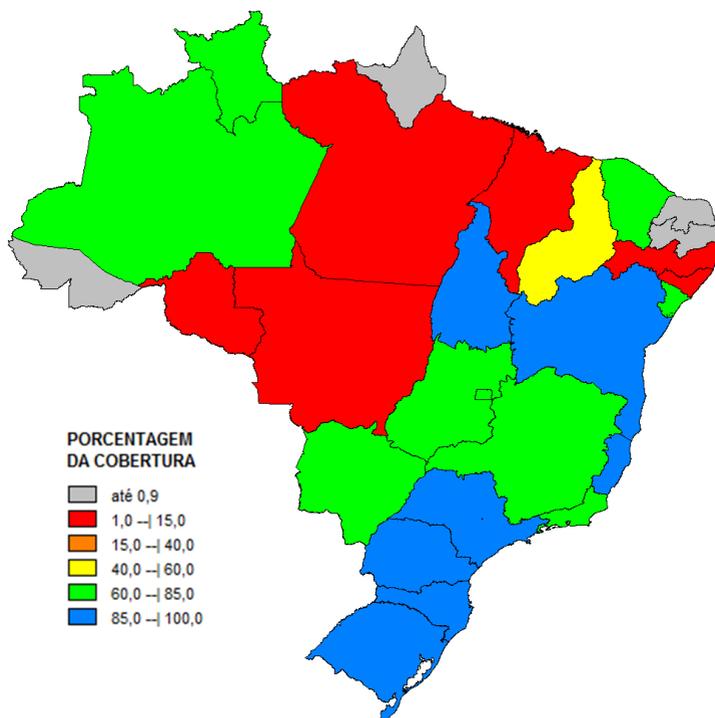


Figura 12.2. Classificação das Unidades Federativas brasileiras segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água em municípios com mais de 50 mil habitantes, na primeira metade da segunda década do século XXI.

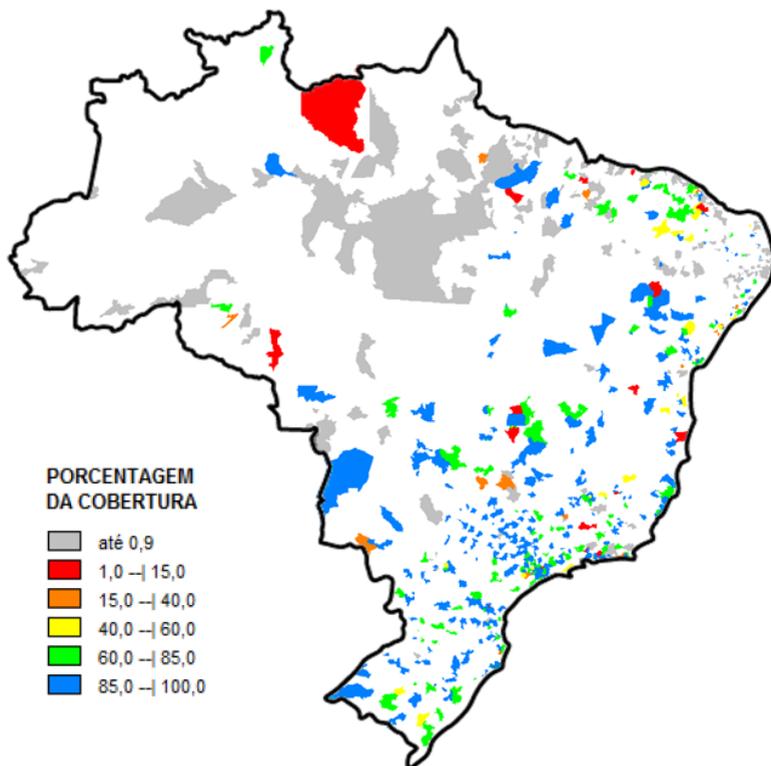


Figura 12.3. Classificação dos Municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

As Figuras 12.4 a 12.8 trazem o mapa da cobertura nos municípios em cada região. A desigualdade é uma característica avultante da distribuição da cobertura da fluoretação no País também no interior das regiões. Chama a atenção, a esse respeito, a situação da região norte, que registra as maiores disparidades, com o Tocantins beneficiando 85,9% da sua população e o Pará apenas 2,6%, sem considerar o mencionado Amapá, com cobertura zero.

Predominam, no norte, os municípios sem fluoretação da água. Surpreende positivamente a situação do Amazonas, com 73,6% de cobertura, dada a importante contribuição de Manaus, sua capital, que iniciou neste século a fluoretação, conforme relatado no capítulo que se refere à cobertura e vigilância na região norte (Figura 12.4).

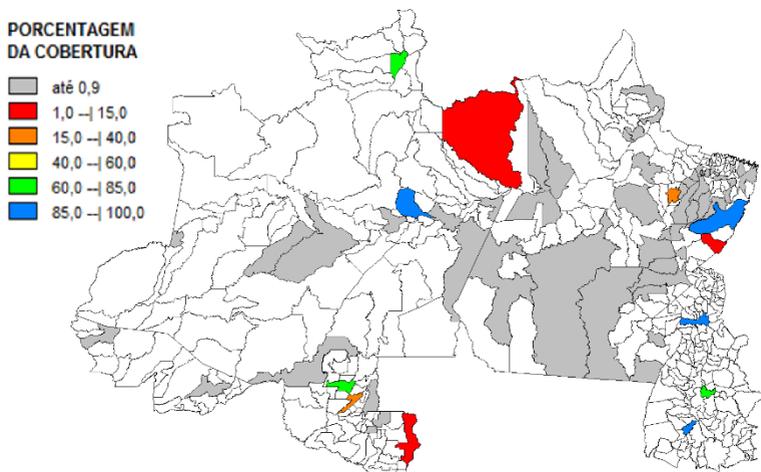


Figura 12.4. Classificação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes da região norte segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

A Bahia desequilibra positivamente o nordeste, região em que se equilibram os municípios que não fluoretam e os que proporcionam esse benefício preventivo às suas populações (Figura 12.5). Exceção na região, no estado baiano predominam os municípios que fluoretam e, dentre eles, os que proporcionam esse benefício a mais de 85% das suas populações.

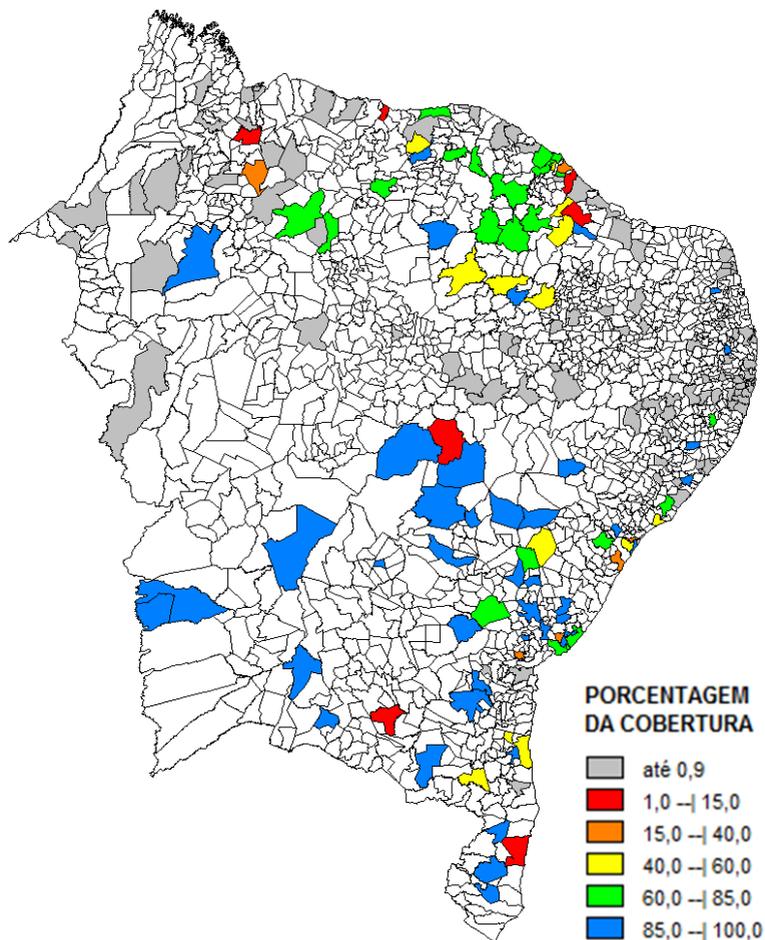


Figura 12.5. Classificação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes da região nordeste segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

No sudeste o destaque positivo é para o Espírito Santo, líder nacional de cobertura, atingindo 90,9%. Predominam amplamente os municípios que fluoretam as águas e são majoritários aqueles com coberturas superiores a 85% (Figura 12.6).

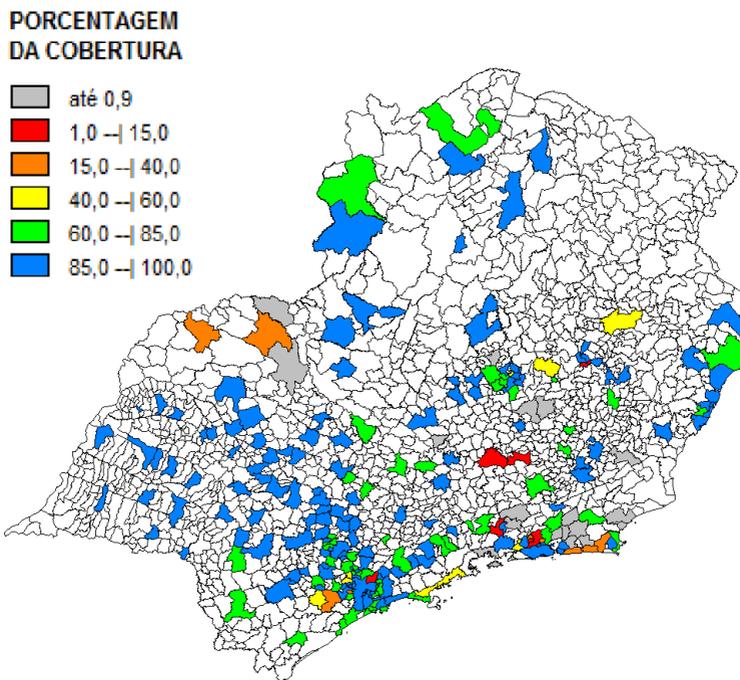


Figura 12.6. Classificação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes da região sudeste segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

A maior homogeneidade regional é registrada no sul com variação de apenas 1,9 pontos percentuais entre as unidades federativas. Na região, todos os municípios com mais de 50 mil habitantes fluoretam suas águas com porcentagens de cobertura sempre superiores a 60%, sendo que predominam os municípios com taxas de cobertura superiores a 85% de suas populações (Figura 12.7).

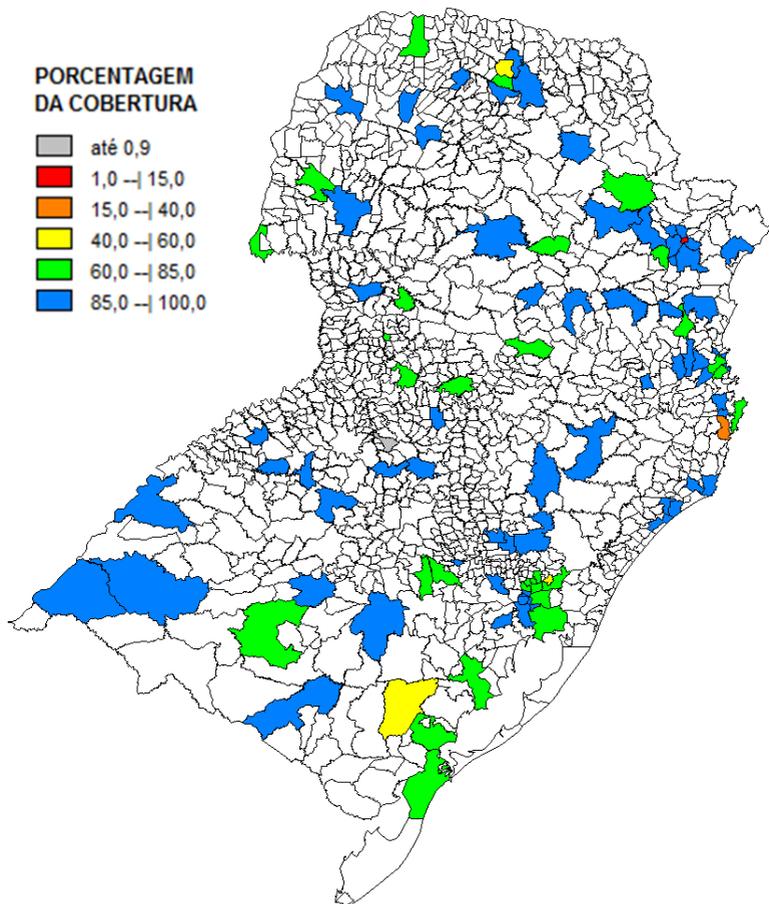


Figura 12.7. Classificação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes da região sul segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

No centro-oeste, o destaque negativo é para o Mato Grosso com apenas 12,2% de cobertura (Figura 12.8).

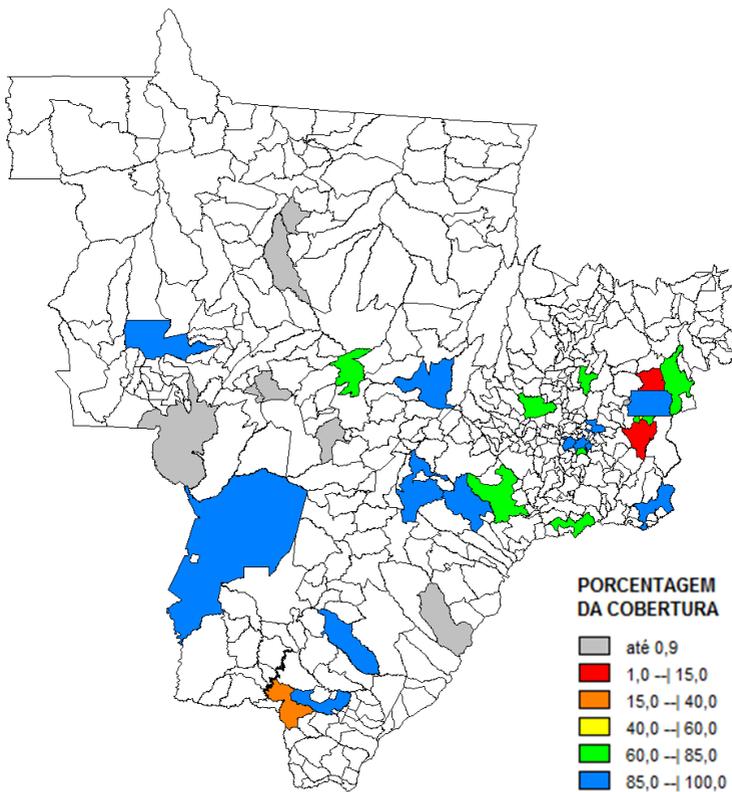


Figura 12.8. Classificação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes da região centro-oeste segundo a porcentagem de cobertura da fluoretação da água na primeira metade da segunda década do século XXI.

Um dos propósitos da investigação foi aferir a capacidade dos órgãos estaduais de vigilância sanitária para realizar a validação da informação sobre os teores de fluoreto. A validação da informação sobre os teores de fluoreto é parte do conjunto de competências da União, estados, municípios e Distrito Federal,

relacionadas à gestão do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e da fiscalização do exato cumprimento das normas e padrão de potabilidade da água a serem observados em todo o território nacional (Brasil 2005).

As atribuições derivadas necessárias ao cumprimento das atividades tiveram por base o Programa e levaram em consideração os conhecimentos acumulados a respeito da vigilância da qualidade da água em nosso país, as observações realizadas ao longo da oficina de preparação dos entrevistadores e o teste realizado com técnico da vigilância ambiental na Secretaria de Estado de Saúde do Ceará.

Os resultados mostraram que o Poder Público estadual realizava atividades de vigilância sobre concentração de fluoreto na água a partir de dados de heterocontrole de forma sistemática em apenas sete unidades da federação: os estados do Ceará, Espírito Santo, Sergipe, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e o Distrito Federal. O estado do Paraná realizava tais atividades de forma assistemática e os demais estados não realizavam tais atividades.

Esse quadro configura uma ampla assimetria entre os órgãos estaduais de vigilância da água no que se refere à validação da informação sobre a concentração de fluoreto na água, podendo-se concluir que algumas unidades estão em um estágio mais avançado do que outras no processo de implementação das ações de controle da qualidade da água de consumo humano. Além disso, os resultados apresentados oferecem fundamento para que futuras investigações explorem os motivos específicos de cada unidade para tal quadro.

Na Figura 12.9, pode-se identificar a distribuição das atividades documentadas referidas pelos órgãos de vigilância da qualidade da água. As ações de maior incorporação na rotina das agências foram: a) Identificação das diversas formas de abastecimento de água; b) Cadastramento dos pontos de abastecimento de água; d) Monitoramento da qualidade da água para consumo humano; e) Atuação junto aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água para correção de situações de risco identificadas; e, i) Participação nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, com vistas à produção de água potável para os consumidores. Vinte e seis unidades referiram realizar monitoramento da qualidade da água (d) e 22 unidades declararam participar nos fóruns de políticas de gestão de recursos hídricos e meio ambiente (i).

As ações menos incorporadas foram: j) Análise dos dados do sistema de informações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relativo à concentração de fluoreto; l) Formação permanente dos profissionais das vigilâncias em saúde e laboratórios de referência para realizar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto; m) Estruturação e manutenção da rede laboratorial para vigilância da qualidade da água para consumo humano relacionado à concentração de fluoreto; n) Integração entre as ações previstas no programa

com outros setores com interesse na qualidade da fluoretação da água para consumo humano (p. ex. educação; ciência e tecnologia; exercício profissional, meio ambiente etc.). O número de unidades da federação que tinham documentação variou de oito a dez. Destaca-se que apenas quatro estados tinham informações sobre a realização de inquéritos e investigações epidemiológicas relativas à fluoretação.

Para as demais atividades (c, f, g, h, i), o número de unidades da federação variou de 13 a 16 configurando um grupo intermediário quanto ao grau de incorporação.

Para as demais atividades (c, f, g, h, i), o número de unidades da federação variou de 13 a 16 configurando um grupo intermediário quanto ao grau de incorporação.

Figura 12.9. Matriz de atividades por unidade da federação  
(casela em branco representa atividade não implementada)

UNIDADE FEDERATIVA	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)
ACRE														
ALAGOAS														
AMAPÁ														
AMAZONAS														
BAHIA														
CEARÁ														
DISTRITO FEDERAL														
ESPÍRITO SANTO														
GOIÁS														
MARANHÃO														
MATO GROSSO														
MATO GROSSO DO SUL														
MINAS GERAIS														
PARÁ														
PARAÍBA														
PARANÁ														
PERNAMBUCO														



Tabela 12.1: Número de municípios com mais de 50 mil habitantes, segundo mecanismos de monitoramento de fluoreto nas águas de abastecimento público por macrorregião. Brasil, 2010-2015.

MUNICÍPIOS	NO	NE	SE	SU	CO	TOTAL
Número total (N)	450	1.794	1.668	1.191	466	5.569
>50 mil habitantes (N)	63	174	241	101	35	614
Investigados (N)	50	174	241	101	35	601
>50 mil hab. investigados (%)	79,4	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9
Fluoretados* (N)	6	65	204	95	24	394
>50 mil hab. investigados fluoretados (%)	12	37,6	84,6	94,1	68,6	65,6
Fluoretados que utilizam apenas dados do controle operacional (N)	6	62	64	30	23	185
Fluoretados que utilizam apenas dados de controle operacional (%)	100,0	95,4	31,4	31,6	95,8	47,0
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (N)	-	3	140	65	1	209
Fluoretados que utilizam dados de heterocontrole (%)	0,0	4,6	68,6	68,4	4,2	53,0

\* cuja cobertura populacional é maior do que 49,9%

Uma importante contribuição é dirigida à Política Nacional de Saúde Bucal e ao componente de vigilância em saúde da Política Nacional de Saúde, uma vez que foram identificadas dificuldades relacionadas com a vigilância sanitária da fluoretação. Produziu-se um mapa do grau de cobertura da fluoretação nos municípios brasileiros de maior porte demográfico, que correspondem a aproximadamente dois terços da população total, disponibilizando às autoridades das áreas de saúde e saneamento, informações atualizadas, sobre o alcance dessa medida preventiva no contexto nacional. Os municípios participantes constituem polos de regiões de saúde que projetam sua influência sanitária estratégica, em termos de saúde e saneamento, para os municípios de menor porte demográfico que compõem essas respectivas regiões de saúde. O

apoio e a dinamização desse esforço permitirá aprofundar e detalhar informações que correspondam à totalidade dos municípios brasileiros.

A partir da caracterização da estrutura para validação da informação é possível elaborar uma proposta de plano operativo que tenha por finalidade o fortalecimento das estruturas de vigilância em nível estadual como etapa necessária para concluir o processo de mapeamento da cobertura da fluoretação nos municípios com mais de 50 mil habitantes e preparar as bases para alcançar os municípios com menos de 50 mil habitantes. Houve importantes colaborações com instituições nacionais durante o desenvolvimento do projeto. Por iniciativa de algumas coordenações estaduais, eventos técnico-científicos para apresentação e operacionalização do projeto, envolvendo profissionais e técnicos da vigilância da água, foram realizados nos estados do Amazonas, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.

Foi criada uma rede colaborativa abrangendo a maioria dos estados propiciando condições de viabilidade para a formulação e implementação de forma sistemática do componente da fluoretação da água no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano mantido pela Secretaria de Vigilância à Saúde do Ministério da Saúde.

Por fim, reafirma-se a necessidade de superar a precariedade das informações sobre a concentração de fluoreto na água de consumo humano, bem como dos dados disponíveis sobre a cobertura da fluoretação da água no País. Os entes federativos deparam-se com dificuldades técnicas cujo enfrentamento e superação requerem assessoria especializada, no contexto da implementação de atividades de educação à distância. Considera-se, ademais, indispensável abordar as divergências na interpretação de dispositivos normativos (Portaria 635/75 e Portaria 2914/11) e dar continuidade ao Projeto VIGIFLUOR, cuja primeira etapa ficou restrita aos municípios de 50 mil habitantes e mais, com o propósito de, em uma segunda etapa abranger a totalidade dos nossos municípios, iniciativa que os participantes do Projeto VIGIFLUOR reconheceram como sendo do mais elevado interesse público.

## **Sobre os autores**

## Sobre os autores

**Ana Paula Alves Gonçalves Lacerda** – Professora de Saúde Coletiva do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos.

**Angelo Giuseppe Roncalli** – Professor Doutor Adjunto do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Carlos Cesar da Silva Soares** – Mestre em Saúde Pública. Pesquisador do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo.

**Carolina Dutra Degli Esposti** – Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal do Espírito Santo.

**Celso Zilbovicius** – Professor Doutor do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

**Cíntia Pereira Machado Tabchoury** – Professora Doutora Livre Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas.

**Cintia Aparecida Damo Simões** – Mestra em Odontologia, Professora da Universidade de Cuiabá.

**Elisete Casotti** – Professora Doutora do Departamento de Planejamento em Saúde, da Universidade Federal Fluminense.

**Helder Henrique Costa Pinheiro** – Professor Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará.

**Helenita Corrêa Ely** – Professora Doutora da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**Jaime A. Cury** – Professor Titular do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas

**Janete Maria Rebelo Vieira** – Professora Doutora da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

**Juliana Pereira da Silva Faquim** – Professora Doutora da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia.

**Kátia Cesa** – Mestra em Saúde Bucal Coletiva. Especialista da Área Técnica de Vigilância da Qualidade da Água da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre.

**Livia M. A. Tenuta** – Professora Doutora Livre Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas.

**Luís Sérgio Ozório Valentim** – Diretor Técnico de Meio Ambiente do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo.

**Luiz Roberto Augusto Noro** – Professor Doutor Adjunto do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Marco Akerman** – Professor Titular do Departamento de Política, Gestão e Saúde da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

**Maria Augusta Bessa Rebelo** – Professora Doutora Associada da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

**Maria do Carmo Matias Freire** – Professora Titular da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.

**Marina Steinbach** – Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva e Professora da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB).

**Mateus Silva de Souza** – Especialista em Saúde Coletiva da Secretaria de Estado da Saúde de Roraima.

**Matheus Neves** – Professor Doutor Adjunto do Departamento de Odontologia e Sociedade da Universidade Luterana do Brasil.

**Paulo Capel Narvai** – Professor Titular do Departamento de Política, Gestão e Saúde da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

**Paulo Frazão** – Professor Titular do Departamento de Política, Gestão e Saúde da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

**Paulo Zárate Pereira** – Professor Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**Pedro Henrique Duarte França de Castro** – Mestre em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia.

**Rafael Aiello Bomfim** – Professor Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**Ramona Fernanda Ceriotti Toassi** – Professora Doutora da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Rayanne Karina Silva Cruz** – Mestre em Saúde Coletiva, Professora temporária do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Samuel Jorge Moysés** – Professor Titular da PUCPR e Professor Doutor Adjunto da Universidade Federal do Paraná.

**Sônia Regina Cardim de Cerqueira Pestana** – Mestre em Odontologia, Professora de Odontologia Social das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU).

**Tiago Araújo Coelho de Souza** – Professor Doutor do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.



Centro Colaborador do Ministério da  
Saúde em Vigilância da Saúde Bucal  
CECOL / USP



ISBN 9788588848252

**DOI: 10.11606/9788588848252**

