



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

PAULO SÉRGIO SOUZA ROCHA CALORI

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE  
ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE  
BOTUCATU**

Piracicaba  
2017

**PAULO SÉRGIO SOUZA ROCHA CALORI**

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO  
PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba da Universidade Estadual de  
Campinas como parte dos requisitos  
exigidos para a obtenção do título de  
Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE  
CURSO APRESENTADO PELO ALUNO PAULO  
SÉRGIO SOUZA ROCHA CALORI E  
ORIENTADO PELO PROF. DR. MARCELO DE  
CASTRO MENEGHIM.

Piracicaba  
2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

C137a Calori, Paulo Sérgio Souza Rocha, 1994-  
Análise da fluoretação da água de abastecimento público do município de Botucatu / Paulo Sérgio Souza Rocha Calori. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Marcelo de Castro Meneghim.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Epidemiologia. 2. Água - Fluoretação. 3. Vigilância sanitária. I. Meneghim, Marcelo de Castro, 1965-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

**Palavras-chave em inglês:**

Epidemiology

Water fluoridation

Health surveillance

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 02-10-2017

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus avós, Sr. Santo Calori e Sra. Ana Anita DiCredito Souza Rocha, por me darem amor e carinho e por me passarem valores de conduta que são impagáveis, formando o caráter e educação que tenho hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu Diretor, Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques e do seu Coordenador de Graduação Prof. Dr. Flavio Baggio Aguiar.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim, pela orientação, por toda ajuda, atenção e ensinamentos passados a mim. Por ter me orientado não somente no Trabalho de Conclusão de Curso e ao longo da Iniciação Científica, mas sim, ao decorrer dos cinco anos de Graduação.

Ao Prof. Dr. Frederico Andrade e Silva, e, ao Prof. Dr. Wilkens Aurélio Buarque e Silva, pelo conhecimento transferido, acolhimento e preocupação para que sempre houvesse excelência de ensino.

Ao Aluno de pós-graduação Emílio Prado da Fonseca, que prestou preciosas informações para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares, por, apesar da distância, sempre estarem presentes em todos os momentos, me ajudando quando necessário, dando carinho, motivação, e exemplo de boa conduta.

A minha namorada, Maria Júlia Assis Vicentin, por todo amor, carinho paciência e ajuda durante esta conquista.

Aos meus amigos e companheiros de curso, por terem compartilhado grandes momentos e aprendizados.

Aos meus amigos, Brenno Vendrame Solimeno, João Pedro Villas Boas e Vitor Henrique Fernandes que sempre me acompanharam e apoiaram ao longo da caminhada.

Ao meu amigo, Dr. Marcelo dos Reis Pereira de Araújo, por me fazer interessar pela Odontologia ainda em tempos de colégio e ter dado um exemplo de exímio profissional a ser seguido.

A todo o corpo docente e funcionários da FOP-UNIAMP que de alguma forma, ao longo desses cinco anos de curso, participaram de minha formação como profissional.

## RESUMO

Esse estudo analisou a concentração de flúor na água tratada final do município de Botucatu-SP. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo CEP/FOP/UNICAMP 012/2014. Uma vez obtido a liberação do comitê de ética procedeu-se a coletar amostras de água em cinco pontos da cidade, que se localizam em bairros, distâncias e altitudes diferentes. As amostras foram lacradas após o instante da coleta e colocadas em uma caixa de isopor, para manter a sua temperatura. Após a coleta em todos os pontos demarcados, as amostras foram levadas para o laboratório de Bioquímica da FOP-UNICAMP, onde foram analisadas com a finalidade de heterocontrole. A análise informa a quantidade do íon fluoreto em ppm (parte por milhão). Estes dados foram anotados em uma planilha, juntamente com seus pontos de coleta. Esse processo foi realizado periodicamente a cada mês. O controle das dosagens de flúor na água do município é realizado rotineiramente pela empresa SABESP. Os resultados obtidos através dessas análises foram de 0,73 a 0,75 ppmF (mgF/L) em todos os pontos de coleta. Cabe lembrar que a concentração ótima de flúor para as águas de abastecimento é de 0,7 ppm (mgF/L), podendo variar entre 0,6 a 0,8 ppm (mgF/L). Concluí-se que as amostras de água estudadas estão dentro da legislação vigente.

Palavras Chave: Epidemiologia; Fluoração de água; Vigilância Sanitária.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to verify a concentration of final treated water in the city of Botucatu-SP. The present study was approved by CEP / FOP / UNICAMP 012/2014. Once released by the ethics committee, water samples were collected in five points of the city, that are located in different districts, distances and altitudes. The samples were sealed after the time of collection and placed in a styrofoam box to maintain their temperature. After collection in all the demarcated points, the samples were taken to the Biochemistry laboratory of FOP-UNICAMP, where they were analyzed for the heterocontrol. The analysis reports the amount of fluoride ion in ppm (part per million). This data and its collection points have been noted in a spreadsheet. This process was carried out periodically each month. The control of the dosages of fluoride in water is carried out by SABESP. The results obtained from these analyzes were 0.73 to 0.75 ppmF (mgF / L) at all points of collection. It should be remembered that the optimum concentration of fluorine in the supply water is 0.7 ppm (mgF / L) and may vary from 0.6 to 0.8 ppm (mgF / L). It is concluded that the studied water samples are within the current legislation.

Keywords: Epidemiology; Water fluoridation; Health Surveillance.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fluxograma 1 - Seleção dos artigos sobre heterocontrole na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).                 | 13 |
| Figura 1 - Análise da fluoretação das águas de diferentes pontos de Botucatu, realizada na SABESP – Botucatu. | 22 |
| Figura 2 - Setores censitários urbanos de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015                                   | 23 |
| Figura 3 - Pontos de coleta de água para análise das dosagens de Flúor em Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015.  | 24 |
| Figura 4 - Municípios atendidos pela SABESP no Médio Tietê.                                                   | 26 |
| Figura 5 - Macrorregião de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015.                                                 | 26 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Resumo dos artigos realizados sobre heterocontrole, relacionando autores, ano da publicação, região estudada, metodologia para análise utilizada e resultado.                 | 14 |
| Tabela 2 - Localidades em que as médias das temperaturas máximas anuais se situam entre 26,3° C e 32,5° C.                                                                               | 17 |
| Tabela 3 - Coordenadas geográficas das estações meteorológicas, média das temperaturas máximas diárias e teor ótimo de flúor recomendado (mg/L), Brasil (2008) citado por Frazão (2011). | 18 |
| Tabela 4 - Endereços das amostras coletadas e dosagens de Flúor na água de abastecimento público de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015.                                                   | 24 |
| Tabela 5 – Dados operacionais de Botucatu.                                                                                                                                               | 25 |

## SUMÁRIO

|   |                                                       |    |
|---|-------------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO                                            | 11 |
| 2 | REVISÃO DA LITERATURA                                 | 13 |
| 3 | PROPOSIÇÃO                                            | 19 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS                                   | 20 |
|   | 4.1 COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA                       | 20 |
|   | 4.2 VARIÁVEIS                                         | 20 |
|   | 4.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS COLETADAS                    | 21 |
|   | 4.4 BANCO DE DADOS GRÁFICOS E NÃO GRÁFICOS            | 21 |
|   | 4.5 CONSTRUÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS E ANÁLISE ESPACIAL | 21 |
|   | 4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS                            | 22 |
|   | 4.7 EQUIPE DE TRABALHO                                | 22 |
| 5 | RESULTADOS                                            | 23 |
| 6 | DISCUSSÃO                                             | 25 |
| 7 | CONCLUSÃO                                             | 30 |
|   | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS                            | 31 |
|   | APÊNDICES                                             | 34 |
|   | ANEXOS                                                | 35 |

## 1 INTRODUÇÃO

Na primeira metade do século XX, foram realizados estudos observacionais que revelaram correlação inversa entre a média de dentes atacados pela cárie e os teores do íon flúor na água de abastecimento da amostra estudada. Observou-se também, que, essa inversão não ocorria de modo significativo a partir de determinada concentração, mas sim, havia aumento dos casos de fluorose dentária (Eklund, 1999). Dessa forma, como abordado por Frazão (2011), estudos como o de Eklund (1999) foram de extrema importância para estimar o teor ótimo da fluoretação das águas, e consequente adoção como medida de saúde pública, gerando o máximo de benefício à população e tendo mínimo de risco de fluorose dentária.

Desde 1974 a fluoretação das águas de abastecimento público para consumo humano na estação de tratamento é obrigatória no Brasil. Essa condição foi regulamentada pela Portaria do Ministério da Saúde nº 635 de 26 de dezembro de 1975 e possui normas e padrões a serem seguidos, tendo, por exemplo, dentre os padrões a metodologia para análise (SPANDS ou Eletrométrico) e os limites máximo, mínimo e ótimo das concentrações de flúor (Brasil, 1975).

Desde então, a fluoretação das águas atingiu cerca de metade da população do país na primeira década do século XXI, sendo que essa cobertura só vem aumentando (Narvai, 2000). Fator relevante é que as deliberações aprovadas nas Conferências de Saúde e de Saúde Bucal pelo Ministério da Saúde, e pelas principais entidades profissionais da área de Odontologia e Saúde Coletiva de âmbito nacional têm apoiado a fluoretação de águas, sendo um método de prevenção econômico, simples, eficaz, seguro e de grande alcance coletivo.

No Brasil os inquéritos populacionais sobre a condição de saúde bucal (SB Brasil 2003 e 2010) apresentaram declínio da cárie, especialmente entre as crianças e adolescentes. Assim, a fluoretação das águas de abastecimento público juntamente com o dentífrico fluoretado são considerados fatores de mudança do quadro epidemiológico da cárie dentária, Narvai (2006). O uso do fluoreto na água e no creme dental tem sido responsável por significativo declínio da experiência de cárie na população infantil e adolescente brasileira e projeta importante mudança, que poderá conferir padrão de saúde bucal distinto do atual para as próximas gerações (Cury, 2003).

VIGIÁGUA é a vigilância da qualidade da água para consumo humano, uma atribuição do Ministério da Saúde, e está regulamentado pela portaria MS 2914/2011. Este programa tem como objetivo principal garantir o direito de acesso à água com qualidade, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção de agravos. Nele, as amostras de água são coletadas e analisadas por técnicos das secretarias municipais e estaduais. Os dados gerados são armazenados e atualizados em um sistema de informação denominado SISAGUA. Este por sua vez tem o objetivo de sistematizar os dados de controle e vigilância da qualidade da água em estados e municípios, além de produzir relatórios necessários à prática de vigilância, planejamento e gestão.

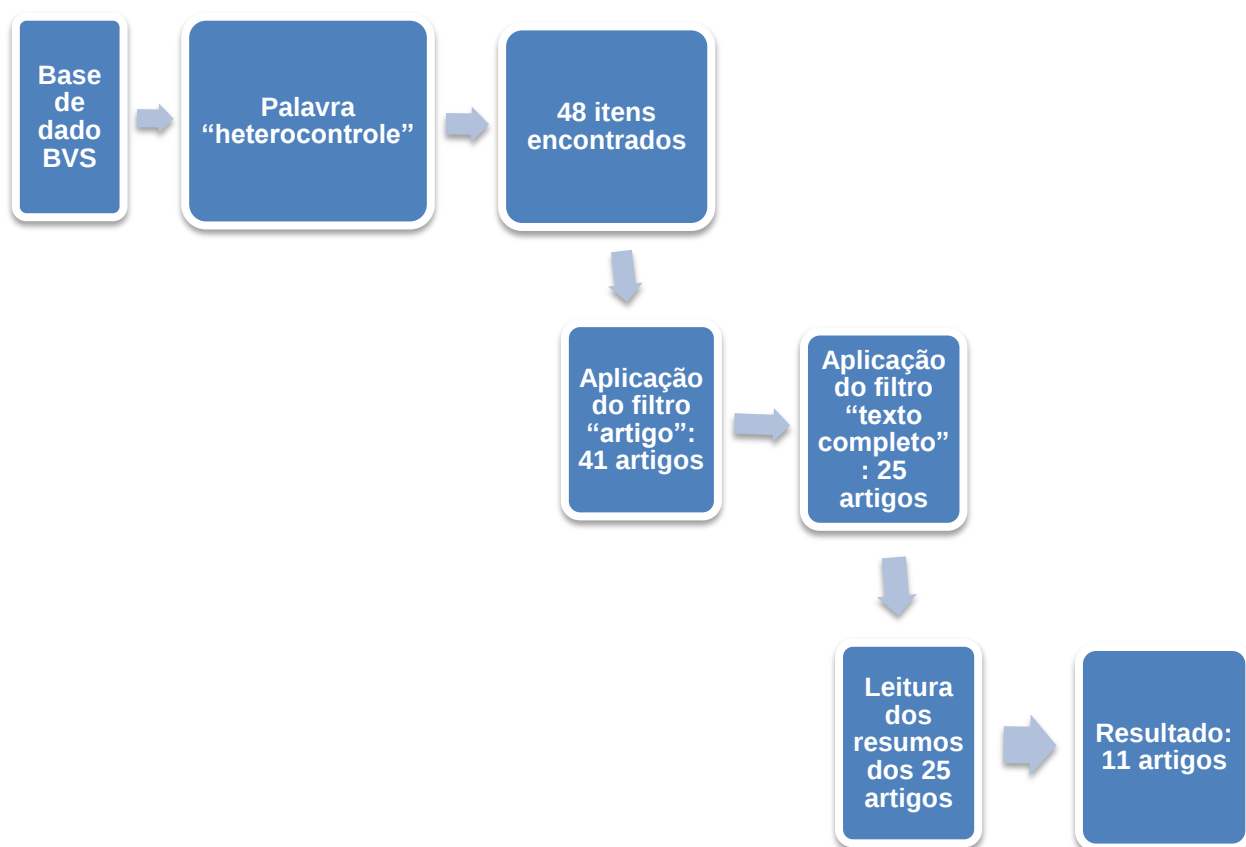
A Portaria MS 2914/2011 regulamenta o controle da qualidade de água e dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Se um bem ou serviço qualquer implica risco ou representa fator de proteção para a saúde pública, então, além do controle do produto sobre o processo de produção, distribuição e consumo, deve haver controle por parte das instituições do Estado, sendo esse princípio nomeado de heterocontrole (Narvai, 2000). Neste caso, compete à Vigilância Sanitária, em conjunto com a Vigilância Ambiental a execução do heterocontrole das concentrações de flúor presente na água para consumo humano.

Em Botucatu, o controle conforme a Portaria MS 2914/2011 é realizado pelo laboratório de controle sanitário da unidade de negócio do médio Tietê de Botucatu.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para a escolha dos artigos foi realizada uma busca eletrônica na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) com a palavra “heterocontrole”, encontrando 48 produções, sendo 41 artigos, onde 25 apresentavam “texto completo”. Todavia, 14 eram repetições de artigos, totalizando 11 artigos válidos, como mostra o fluxograma 1.



Fluxograma 1 - Seleção dos artigos sobre heterocontrole na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

A partir da revisão da literatura foi possível constatar que nos últimos anos, foram realizados em várias regiões do Brasil, como nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Ceará e Piauí, estudos abordando o tema heterocontrole. Em sua maioria, as pesquisas apontam uma grande variação nos resultados, e um percentual elevado de amostras com quantidades inadequadas de flúor na água, tanto para valores acima do considerado aceitável quanto para valores abaixo. Os estudos também alertam para a

necessidade da incorporação do heterocontrole pelos serviços de vigilância a nível local.

Motter et al. (2011) comparou as técnicas de análise (SPADNS/Eletrométrico) apontando através dos resultados obtidos que a técnica de análise da dosagem de flúor interfere no resultado, como abordado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo dos artigos realizados sobre heterocontrole, relacionando autores, ano da publicação, região estudada, metodologia para análise utilizada e resultado.

| <b>Autores</b>        | <b>Cidade</b>         | <b>Metodologia para análise</b> |                                                                                                                |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Baldini et al., 2003  | Juiz de Fora (MG)     | SPADNS                          | As amostras foram colhidas em 18 bairros. Os valores mostram a fluoretação inadequada e inconstante das águas. |
| Lima et al., 2004     | Pelotas (RS)          | Eletrométrico                   | Ao longo dos 24 meses de estudo houve variação nas concentrações da fluoretação das águas (acima/abaixo).      |
| Ramires et al., 2006  | Bauru (SP)            | Eletrométrico                   | As amostras apresentaram-se 85% aceitáveis.                                                                    |
| Amaral et al., 2007   | Piracicaba (SP)       | Eletrométrico                   | 2,86% das amostras estavam abaixo dos padrões ótimos e 12,2% acima (0,6 a 0,8 ppmF).                           |
| Toassi et al., 2007   | Lages (SC)            | Eletrométrico                   | 45,8% das amostras estavam com teor inadequado, dentre elas com 35,8% com excesso de Flúor.                    |
| Silva et al., 2007    | Três cidades de Piauí | Eletrométrico                   | Apenas 4,3% dos valores estavam aceitáveis de Flúor.                                                           |
| Panizzi e Peres, 2008 | Chapecó (SC)          | Eletrométrico                   | 46% das amostras estavam adequadas.                                                                            |

Continua

Tabela 1 - Resumo dos artigos realizados sobre heterocontrole, relacionando autores, ano da publicação, região estudada, metodologia para análise utilizada e resultado.

|                      |                   |                                 | Conclusão                                                                                                                                                                |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autores</b>       | <b>Cidade</b>     | <b>Metodologia para análise</b> |                                                                                                                                                                          |
| Leivas et al., 2010  | Canoas (RS)       | Eletrométrico                   | 54,5% das amostras inadequadas, sendo que a maioria com concentrações estavam superior ao limite máximo.                                                                 |
| Motter et al., 2011  | Curitiba (PR)     | Eletrométrico e SPADNS          | 15,5% da amostra dentro do padrão para SPADNS e 63,97% para eletrométrico. Mostrando, portanto, que a técnica interfere no resultado.                                    |
| Olivati et al., 2011 | Capão Bonito (SP) | Eletrométrico                   | 81% das amostras apresentaram concentrações aceitáveis.                                                                                                                  |
| Peixoto et al., 2012 | Jaguaribara (CE)  | Eletrométrico                   | 52,7% das amostras estavam fora do padrão. 44,4% subfluoretação e 8,3% superfluoretação. Há necessidade de realizar o heterocontrole e melhoria do controle operacional. |

Segundo Robinson (2004), a fluoretação das águas para consumo humano constitui uma importante estratégia de prevenção da cárie (fator protetivo). No processo de tratamento da água, as empresas de abastecimento adicionam flúor às águas e fazem o controle de seus teores, uma vez que dosagens excessivas de fluoretos na água de abastecimento podem ocasionar malefícios como a fluorose dentária em crianças cujos dentes estiverem em formação durante o período em que a dosagem de flúor estiver elevada e dosagens insuficientes do produto torna a medida inócua. Portanto, é necessária a realização, por parte do órgão de vigilância em saúde, da vigilância baseado no princípio do heterocontrole das dosagens de

flúor na água fornecida pelos sistemas de abastecimento público conforme a legislação vigente.

As técnicas de geoprocessamento são importantes recursos tecnológicos a serviço do planejamento, monitoramento e avaliação das ações de Saúde Pública e Bucal no Brasil. Devido à limitação de recursos na área de saúde, existe cada vez mais a necessidade de programas de saúde mais eficientes. Uma questão fundamental neste contexto refere-se à implantação de um sistema de informação ágil, que possa identificar áreas e/ou populações de risco, orientando assim as intervenções em saúde bucal. Certamente, o SIG pode contribuir para esta tarefa, Pereira (2009).

A aplicação do geoprocessamento na pesquisa em saúde bucal oferece grandes possibilidades, provendo os pesquisadores com novos métodos para o manejo de sua informação espacial, e constituindo-se em uma poderosa ferramenta para a conexão entre saúde e ambiente. Além disso, é utilizado como instrumento integrador de diversos bancos de dados de diferentes tipos e instituições, facilitando a compreensão do fenômeno em estudo em toda sua complexidade. Melhora ainda as possibilidades da descrição e análise espacial das doenças em grandes conjuntos de dados referenciados geograficamente, Pereira (2009).

A capacidade de executar múltiplos questionamentos sobre o conjunto de dados, juntamente com o uso de alta resolução gráfica, tem facilitado grandemente a obtenção e interpretação das informações em saúde. Assim, a utilização do geoprocessamento para o mapeamento de regiões com diferentes concentrações de flúor presente na água pode contribuir para o estudo da cárie dentária e fluorose, evidenciando a influência ambiental sobre a saúde bucal da população, Moreira (2007).

Segundo o consenso técnico CECOL (2011), o teor de Flúor em concentrações ideais deve variar de acordo com a temperatura de cada região. Assim, cada região deve ser encarada como singular, podendo ter variação da concentração do teor de flúor na água da região nordeste à sudeste por exemplo, tendo como concentração ideal de localidade com 26,3°C a 32,5°C 0,55 a 0,84 ppm ou mgF/L, como também abordado por Frazão (2011).

Tabela 2 - Localidades em que as médias das temperaturas máximas anuais se situam entre 26,3° C e 32,5° C.

| <b>Teor de Flúor na Água</b><br>(em ppm ou mgF/L) | <b>Benefício</b><br>(Prevenir cárie) | <b>Risco</b><br>(Produzir fluorose dentária) |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 0,00 a 0,44                                       | Insignificante                       | Insignificante                               |
| 0,42 a 0,54                                       | Mínimo                               | Baixo                                        |
| 0,55 a 0,84 (*)                                   | Máximo                               | Baixo                                        |
| 0,85 a 1,14                                       | Máximo                               | Moderado                                     |
| 1,15 a 1,44                                       | Questionável                         | Alto                                         |
| 1,45 ou mais                                      | Malefício                            | Muito Alto                                   |

(\*) Melhor combinação benefício – risco.

Fonte: Documento de consenso técnico CECOL, 2011.

Tabela 3 - Coordenadas geográficas das estações meteorológicas, média das temperaturas máximas diárias e teor ótimo de flúor recomendado (mg/L), Brasil (2008) citado por Frazão (2011).

| Cidades                | Latitude (S) | Longitude(W) | Altitude (metros) | Médias das temperaturas máximas diárias (°C) | Teor ótimo (mg F/L) |
|------------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------------------------------------|---------------------|
| Aracaju                | 10°57'       | 37°03'       | 4,72              | 29,8                                         | 0,696               |
| Belém                  | 01°26'       | 48°26'       | 10,00             | 31,9                                         | 0,664               |
| Belo Horizonte         | 19°56'       | 43°56'       | 915,00            | 27,3                                         | 0,737               |
| Boa Vista <sup>a</sup> | 02°49'       | 60°39'       | 90,00             | 33,8                                         | 0,638               |
| Brasília (DF)          | 15°47'       | 47°56'       | 1159,54           | 27,0                                         | 0,744               |
| Campo Grande           | 20°27'       | 54°37'       | 530,73            | 29,4                                         | 0,702               |
| Cuiabá                 | 15°33'       | 56°07'       | 151,34            | 32,5                                         | 0,655               |
| Curitiba               | 25°26'       | 49°16'       | 923,50            | 23,3                                         | 0,817               |
| Florianópolis          | 27°35'       | 48°34'       | 1,84              | 24,9                                         | 0,783               |
| Fortaleza              | 03°45'       | 38°33'       | 26,45             | 31,1                                         | 0,676               |
| Goiania                | 16°40'       | 49°15'       | 741,48            | 31,3                                         | 0,673               |
| João Pessoa            | 07°06'       | 34°52'       | 7,43              | 30,0                                         | 0,692               |
| Macapá                 | 00°03'       | 51°07'       | 14,46             | 31,8                                         | 0,665               |
| Maceió                 | 09°40'       | 35°42'       | 64,50             | 31,0                                         | 0,678               |
| Manaus                 | 03°07'       | 59°57'       | 67,00             | 32,1                                         | 0,662               |
| Natal                  | 05°55'       | 35°12'       | 48,60             | 29,8                                         | 0,695               |
| Palmas                 | 10°11'       | 48°18'       | 280,00            | 33,6                                         | 0,640               |
| Porto Alegre           | 30°03'       | 51°10'       | 46,97             | 25,0                                         | 0,780               |
| Porto Velho            | 08°46'       | 63° 55'      | 95,00             | 30,8                                         | 0,680               |
| Recife                 | 08°03'       | 34°57'       | 10,00             | 29,6                                         | 0,699               |
| Rio Branco             | 09°58'       | 67°48'       | 160,00            | 30,9                                         | 0,679               |
| Rio de Janeiro         | 22°53'       | 43°11'       | 11,10             | 29,8                                         | 0,696               |
| Salvador               | 13°00'       | 38°30'       | 51,41             | 29,4                                         | 0,703               |
| São Luís               | 02°32'       | 44°13'       | 50,86             | 31,1                                         | 0,676               |
| São Paulo              | 23°30'       | 46°37'       | 792,06            | 25,6                                         | 0,769               |
| Teresina               | 05°05'       | 42°49'       | 74,36             | 33,8                                         | 0,638               |
| Vitória                | 20°19'       | 40°19'       | 36,20             | 28,9                                         | 0,710               |

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Este trabalho teve o objetivo avaliar a concentração de fluoreto presente na água de abastecimento público de Botucatu / SP.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo observacional, em concordância com a Resolução 466/12 e aprovação do CEP/FOP/UNICAMP 012/2014.

Foi escolhido o município de Botucatu para realização do trabalho, selecionando aleatoriamente uma amostra a partir de uma planilha de pontos de coleta existente na Diretoria de Vigilância em Saúde, de forma que todas as regiões do município fossem contempladas no estudo.

### **4.1 Coleta das amostras de água**

A coleta de água foi realizada por dois pesquisadores devidamente capacitados, segundo os critérios da Portaria nº. 635/1975, fazendo o uso de sacos coletores próprios para a armazenagem. Cada amostra foi devidamente identificada com dia, hora e local da coleta. Foram coletadas em cinco pontos da cidade de Botucatu, que se localizam em bairros, distâncias e altitudes diferentes, sendo esses pontos 1 - Rua José Benedito Teixeira de Barros, nº375; 2 - Rua Rafael Garbuio, nº20; 3 – Rua General Telles, nº691; 4 – Rua Doutor Jaguaribe, nº415; 5 – Rua Argeu Maurício de Oliveira, nº63.

Em seguida as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor forradas por papel alumínio, que resultavam em um recipiente apropriado para o transporte ao laboratório de bioquímica da FOP/UNICAMP, para que fosse feita a análise quanto aos índices de fluoreto presentes na água.

No Laboratório Municipal foram armazenadas em local refrigerado (geladeira) com temperatura controlada por termômetro. Foi confeccionada uma ficha contendo as informações de cada amostra (endereço, localização geográfica, dia e hora da coleta, local da coleta no domicílio e resultado da análise).

### **4.2 Variáveis**

A variável desfecho foi a concentração de fluoreto presente no ponto de coleta de água.

### **4.3 Análise das amostras coletadas**

Conforme Portaria MS nº 635/75, para análise das dosagens de flúor na água poderiam ser utilizados dois métodos de análise: SPADNS e Eletrométrico, sendo necessária a destilação da água para diminuir interferência de outras substâncias, como exemplo, o cloro.

Nesse presente estudo foi utilizado o método de análise Eletrométrico, de dosagem direta, com eletrodo íon específico, onde é gerado uma diferença de potencial entre a solução que existe dentro do eletrodo (que é constante) e a que está do lado de fora (amostra coletada). Essa leitura é feita em milivoltagem, dando o resultado da concentração de íon fluoreto na amostra.

### **4.4 Banco de dados gráficos e não gráficos**

Foi construído um banco de dados atributivos contendo variáveis presentes na ficha de coleta utilizando o programa Windows Excel ® (versão XP). Este banco de dados foi denominado banco de dados “não gráfico”.

Paralelamente realizou-se a construção da base de dados “gráficos” contendo dados geograficamente referenciados do município de Botucatu. Esta construção foi realizada pelos programas ArcView ® (ArcGis versão 9.0) ou Terraview® (versão 4.2.1) disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A construção da base gráfica foi realizada na Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP-UNICAMP, pelo aluno da pós-graduação Emílio Prado da Fonseca que é doutorando do PPGO sob a supervisão da Professor Doutor Marcelo de Castro Meneghim.

### **4.5 Construção dos mapas temáticos e análise espacial**

A ligação entre as duas bases foi feita por um código comum ou “chave primária” que é a indicação do nome do município. Cada plano de informação é chamado layer e contém uma série de camadas que representam um tema ou classe de informação (local, mês da coleta, resultado). Posteriormente foi projetada em uma base gráfica digital do Município de Botucatu e disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contendo informações do município.

Por meio do sistema de coordenadas (latitude/longitude) foi realizado o georreferenciamento dos pontos de controle na superfície terrestre pelo cruzamento das coordenadas de latitude e longitude (posicionamento). Este processo é

denominado geocodificação que é o processo pelo qual se estabelece o relacionamento entre a base gráfica e não gráfica. O resultado da geocodificação e do cruzamento entre informações gráficas e não gráficas ou de alguma análise espacial são os mapas temáticos. Para o armazenamento dos dados foi utilizado o modelo vetorial do tipo ponto e polígono.

Foram construídos mapas temáticos corocromáticos (gradação de cor) quantitativos e qualitativos com associação da gradação de cor à área do menor para o maior e da cor mais fraca para a mais forte.

#### 4.6 Análise dos resultados

Para as análises descritivas foram considerados dois critérios:

- Critério I: limites recomendados pela Portaria nº. 635/1975. (Quadro1).
- Critério II: consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de Flúor. Este consenso foi realizado no seminário de Vigilância da Fluoretação das Águas em 2011. Faculdade de Saúde Pública- FSP/USP. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL/USP). (Anexo 1)

#### 4.7 Equipe de Trabalho

Coordenação: Professor Marcelo de Castro Meneghin

Trabalho de campo: Emílio Fonseca e Paulo Sérgio Souza Rocha Calori



Figura 1 - Análise da fluoretação das águas de diferentes pontos de Botucatu, realizada na SABESP – Botucatu.

## 5 RESULTADOS

Como resultado do georreferenciamento houve a confecção dos mapas temáticos. A Figura 2 representa o mapa temático da cidade de Botucatu, seus limites urbanos, dando menor foco à parte rural, que não teve amostra pesquisada no estudo.

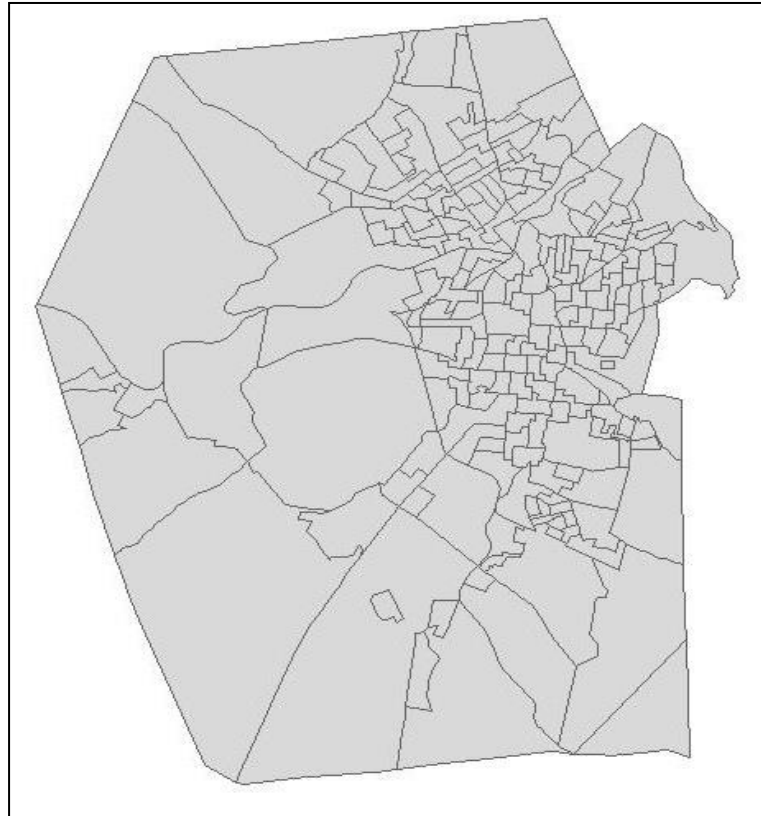


Figura 2 - Setores censitários urbanos de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015.

Já a figura 3, foi resultante dos pontos de coleta de água para análise das dosagens de Flúor em Botucatu, sendo que cada ponto foi selecionado tendo em vista a probabilidade de perda de íons de flúor pela tubulação, possibilitando a criação do mapa temático.

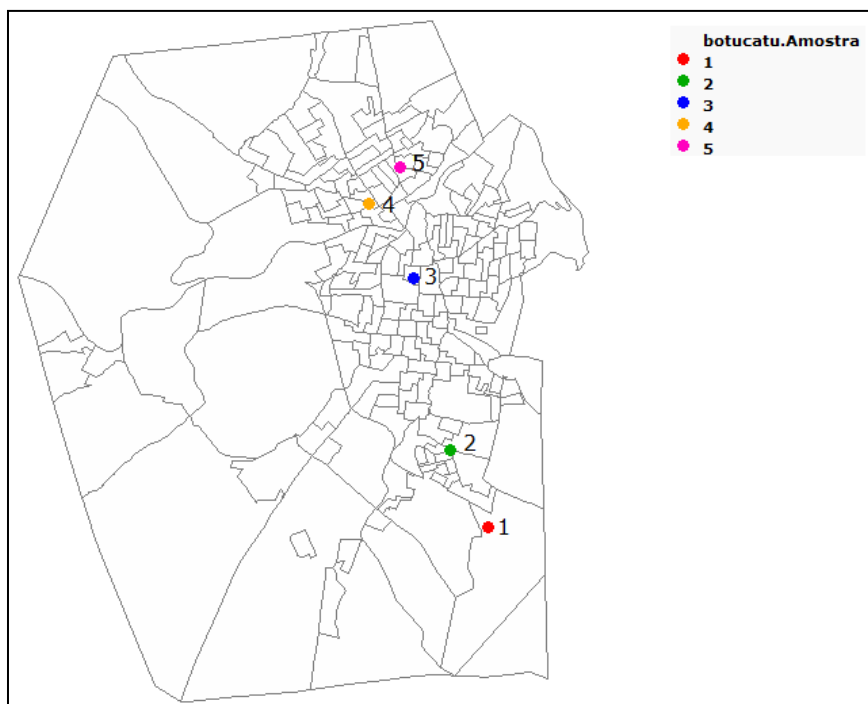


Figura 3 - Pontos de coleta de água para análise das dosagens de Flúor em Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015

Os resultados da fluoretação das águas coletadas, como mostra a tabela 4 foram de 0,73 a 0,75 ppm em todos os pontos de coleta, sendo estes valores condizentes com os estabelecidos pelo ministério da saúde.

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

Tabela 4 - Endereços das amostras coletadas e dosagens de Flúor na água de abastecimento público de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2015.

| Amostra | Endereço                                  | Amostra (ppmF) |
|---------|-------------------------------------------|----------------|
| 1       | Rua José Benedito Teixeira de Barros, 375 | 0.75           |
| 2       | Rua Rafael Garbuio, 20                    | 0.75           |
| 3       | Rua General Telles, 691                   | 0.75           |
| 4       | Rua Doutor Jaguaribe, 415                 | 0.73           |
| 5       | Rua Argeu Maurício de Oliveira, 63        | 0.73           |

## 6 DISCUSSÃO

A SABESP assumiu os serviços de água e esgotos no município de Botucatu em novembro de 1974. Como mostrado na Figura 4 e Figura 5, está vinculado à unidade de negócio do Médio Tietê. O município é abastecido por cinco sistemas - Sede, Alvorada da Barra, Rio Bonito, Vitoriana, Piapara e Cesar Neto - com capacidade total de 533,26 litros por segundo. O esgoto é processado em quatro sistemas de tratamento - Sede, Rubião Junior, Vitoriana e Cesar Neto - com capacidade total de 376,25 litros por segundo. O sistema de esgotamento sanitário permitirá a preservação do Rio Lavapés e Rio Tietê e Córrego Anhumas (Tabela 5).

Tabela 5 – Dados operacionais de Botucatu.

### ÁGUA

Ligações de água: 50500

Economias de água: 52934

Extensão de redes de água: 542849 quilômetros

Estações de tratamento de água: 3

Poços: 2

Reservatórios: 40

Capacidade de reservação: 20430 milhões de litros

### ESGOTO

Ligações de esgoto: 46886

Economias de esgoto: 49302

Extensão de redes coletoras de esgoto: 412667 quilômetros

Estações de tratamento de esgotos: 4



sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

A fluoretação das águas para consumo humano, iniciada no Brasil em 1953, constitui uma importante estratégia de prevenção da cárie (fator protetivo) no Brasil, caso não esteja em suas concentrações adequadas não irá trazer benefícios para a população, pelo contrario, podem ocasionar malefícios como a fluorose dentária em crianças cujos dentes estiverem em formação durante o período em que a dosagem de flúor estiver elevada e dosagens insuficientes do produto torna a medida inócua (Robinson, 2004).

A manutenção da saúde e a qualidade de vida das pessoas são preocupações da ética da saúde, juntamente dos direitos humanos, existindo os deveres e obrigações individuais e institucionais (Fortes e Zoboli, 2008).

Segundo Schramm e Kottow (2001) a bioética da proteção é “uma ética da responsabilidade social, em que se deve basear o Estado para assumir suas obrigações sanitárias para com as populações humanas, consideradas em seus contextos reais”.

Os aspectos éticos relacionados ao uso do flúor estão relacionados à fluoretação das águas de abastecimento público, sendo neste caso da cidade de Botucatu. Há implicações éticas, teores inadequados de fluoreto nas águas, devem ser conhecidos antes de disponibilizá-las ao consumo humano. Se houver águas hipofluoradas, ou seja, com concentrações do íon flúor menor que o ideal, a população deve ser notificada, visto que o efeito protetor contra a cárie será prejudicado. Da mesma forma, se a água é hiperfluorada, ou seja, concentrações do fluoreto acima do ideal, a população também deve ser avisada, uma vez que há o risco de desenvolver fluorose dentária em crianças com idade de até nove anos (período de mineralização dos dentes permanentes). De forma clara e ética, a população tem que ter ciência das concentrações das águas que utiliza.

Assim, a fluoretação das águas na cidade de Botucatu, e em diversas regiões do Brasil, eticamente é uma medida adequada, já que responde a um problema de saúde pública – a cárie dentária, reduzindo sua prevalência, com custo-efetividade. Estudos realizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que, para cada dólar investido em fluoretação, são economizados US\$ 50 (que

seriam destinados ao pagamento de tratamentos dentários e outras despesas indiretas).

Na cidade de Botucatu, o controle das dosagens de flúor na água é realizado pela empresa SABESP. Os relatórios mensais são encaminhados para o setor de vigilância em saúde. Assim, se faz necessária a realização do heterocontrole com a finalidade de confirmação -ou não- dos resultados. Caso os resultados indiquem amostras em não conformidade com a legislação serão encaminhadas os relatórios do estudo para que a SABESP realize as correções.

A Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, artigo 6º, parágrafo 1º, diz:

Entende-se por vigilância sanitária um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo:

I - o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo;

Como abordado por Robinson (2004) é necessária a realização, por parte do órgão de vigilância em saúde, a vigilância baseada no princípio do heterocontrole das dosagens de flúor na água fornecida pelos sistemas de abastecimento público conforme a legislação vigente.

O heterocontrole se mostra extremamente importante, para averiguar se os dados que chegam ao Ministério da Saúde, realizados pelas empresas de tratamento, são realmente reais, Narvai (2000). Todavia, Motter et al., (2011) mostraram que além do heterocontrole, a metodologia de análise tem grande relevância, que a sua técnica interfere no resultando dando diferenças notórias, sendo que 63,97% da amostra estudada na região de Curitiba – PR estava com a fluoretação dentro do padrão para o método de eletrométrico, porém, 15,5% apenas da amostra estava dentro do padrão para a técnica SPADNS.

Olivati et al., (2011) coletaram amostras na cidade de Capão Bonito – SP, e obtiveram 81% das amostras com concentrações aceitáveis, sendo concorde com este estudo realizado em Botucatu, visto que apresentou índice de fluoretação das águas de vários pontos da cidade, aceitável.

A associação dos dentifrícios fluoretados com a água fluoretada de abastecimento público, se faz como os dois fatores mais efetivos para o declínio da cárie, agindo como coadjuvantes, dentro das concentrações ideais, não gerando fluorose, com prejuízo funcional ou perda de estética, mas também, fazendo seu efeito. Dessa forma, o uso da água fluoretada não faz a exclusão dos dentifrícios fluoretados, sendo o contrário verídico.

Esse trabalho produz resultados positivos e favorece o aperfeiçoamento do Sistema Único de Saúde.

## **7 CONCLUSÃO**

As amostras das águas fluoretadas analisadas, da cidade de Botucatu, estão dentro dos padrões da legislação vigente, apresentando concentrações ideais do íon flúor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, RC; Wada, RS; Sousa, MLR. Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada à temperatura em Piracicaba - SP . RFO. 2007;12(3): 24-8.

Bandini, TB; Vilela, MAP; Macêdo, JB. Utilização do método colorimétrico SPANDS para análise de fluoretos em águas de abastecimento em Juiz de Fora (MG). Rev Analyt. 2003;(4): 59-64.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 635 de 26 de dezembro de 1975. Aprova as normas e padrões, a seguir, sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. [Acessado em 2012 Nov 10]. Disponível em: <https://central3.to.gov.br>

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1863 de 29 de setembro de 2003. Institui a Política Nacional de Atenção às Urgências, a ser implantada em todas as unidades federadas, respeitadas as competências das três esferas da gestão. [Acessado em 2017 Set 29]. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br>

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 4279 de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). [Acessado em 2017 Set 29]. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br>

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 8080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. [Acessado em 2017 Set 29]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>

Brasil. Ministério da Saúde. Série: Capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde. Volume 1- Abordagens espaciais na Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. 136p.

Brasil. Ministério da Saúde. Série: Capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde. Volume 2- sistemas de informação geográfica e análise espacial na Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde; 2007. 148 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Série: Capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde. Volume 3- Introdução à estatística espacial para a Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde; 2007. 120 p.

Cury JA, Tabchoury CPM. Determination of appropriate exposure to fluoride in non-EME countries in the future. J Appl Oral Sci. 2003;11(2): 83-95.

Eklund, M. Outcome of occupational therapy in a psychiatric day care unit for long-term mentally ill patients. *Occupational Therapy in Mental Health*. (1999);14(4): 21-45.

Frazão P; Peres, MA; Cury, JA. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saude Publica*. 2011;45(5): 964-73.

Fortes PAC, Zoboli ELCP. Ética na saúde pública. In: Rocha AA, Chester LGC, organizadores. *Saúde pública bases conceituais*. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 197-209.

Leivas, LL; Faraco Junior, IM; Kramer, PF; Feldens, CA; Ardenghi, TM; Tovo, MF. Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Canoas/RS. *Stomatos*. 2010;16(30): 11-20.

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 Saude Publica*. 2004;20(2): 422-9.

Moreira RS, Nico LS, Tomita NE. A relação entre o espaço e a saúde bucal coletiva: por uma epidemiologia georreferenciada. *Ciência e Saúde Coletiva*; 2007;12(1): 275-84.

Motter, J; Moyses, ST; França, BHS; Carvalho, ML; Moysés, SJ. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas *Rev Panam Salud Publica*; 2011;29(2): 120-25.

Narvai, PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2000;5(2): 381-92.

Narvai PC. Saúde Bucal Coletiva: caminhos da odontologia sanitária à bucalidade. *Rev Saude Publica*. 2006;40(spec no): 331-9.

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 ciênc*; 2011;26(4): 285-90.

Panizzi, M; Peres, MA. Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publica*; 2008;24(9): 2021-31.

Pereira SM, Pereira AC, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Vettorazzi CA. O uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em Saúde. In: Pereira AC e Colaboradores. *Tratado de Saúde Coletiva em Odontologia*. Nova Odessa: Napoleão; 2009. p. 383-94.

Peixoto DF, Alencar KP, Peixoto RF, Sousa CFM, Sampaio FC, Forte FDS. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Jaguaribara, Ceará, Brasil. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2012;25(3): 271-7.

Ramires, I; Maia, LP; Rigolizzo, DS; Lauris, JRP; Buzalaf, MAR. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil. *Rev Saude Publica*; 2006;40(5): 883-9.

Robinson C; Connell S; Kirkham J; Brookes SJ; Shore RC; Smith AM. The effect of fluoride on the developing tooth. *Caries Res*. 2004;38(3): 268-76.

Schramm, FR; Kottow, M. Princípios bioéticos en salud publica: limitaciones e propuestas. *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro. 2001;17(4): 949-56.

Silva, JS; Silva, TAE; Moura, MS; Costa, JN; Val, CM; Sampaio, FC. Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil. *Cad Saude Publica*; 2007;23(5): 1083-8.

Toassi, RFC; Bernardo, JR; Cislighi, GA; Kuhnen, M. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*; 2007;12(3): 727-32.

## APÊNDICE 1 – Análise de íon flúor na água de diferentes localizações da cidade de Botucatu.



UNICAMP

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



### Análise de íon Flúor

**Solicitante:** Paulo Sergio Souza Rocha Calori

**Endereço:** FOP

**Cidade:** Botucatu - SP

**Enviada:** 17/06/15

**Recebida:** 17/06/15

**Analisada:** 19/06/15

**Remetida:** 22/06/15

| código | AMOSTRAS -                                      | ppm F (mg F/L) |
|--------|-------------------------------------------------|----------------|
| 1      | Posto Malagueta                                 | 0,75           |
| 2      | D. Zeverina – ( COHAB )                         | 0,75           |
| 3      | Rua General Telles, 691 – Centro                | 0,75           |
| 4      | Rua Dr.Jaguaribe, 415 – Vila dos lavradores     | 0,73           |
| 5      | Rua Argeo Mauricio de Oliveira, 63 – Jd Paraíso | 0,73           |

Piracicaba, 22 de Junho de 2015.

Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury

Área de Prestação de Serviços de Pequena Monta FOP/Lab Bioquímica  
 Oral/UNICAMP  
 Executor Substituto

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 518/2004, **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>

## ANEXOS

### Anexo 1 – Atestado do Comitê de ética.



Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
UNICAMP

OF. CEP/FOP N.º 012/2014

LMAT

Piracicaba, 07 de julho de 2014.

ILMO. Prof. Dr.  
Marcelo de Castro Menghim  
Departamento de Odontologia Social  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP

Prezado Pesquisador,

Após analisar a documentação apresentada por VSa., com respeito ao projeto de pesquisa **“Análise espacial de dados da fluoretação da água de abastecimento público de Piracicaba e Botucatu (SP)”**, dos pesquisadores Marcelo de Castro Menehgin, Emílio Fonseca e Paulo Sérgio Calori, informo que este projeto não necessita, em princípio e de acordo com as informações oferecidas, de análise por Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. A informação enviada por VSa. indica que não serão envolvidos dados ou amostras provenientes de seres humanos no projeto. Esclareço que as informações fornecidas sobre este projeto serão arquivadas no CEP-FOP-UNICAMP pelo período de cinco anos. Colocamo-nos a disposição para qualquer informação adicional que julgar necessária.

Cordialmente,

  
**Profa. Livia Maria Andaló Tenuta**  
Coordenadora

## Anexo 2 - Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de Flúor.



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**Faculdade de Saúde Pública**  
 Av. Dr. Arnaldo, 715 - São Paulo, SP - CEP 01246-904



### SEMINÁRIO

### **VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DE ÁGUAS - 2011**

28 e 29 de julho de 2011

#### *Documento de Consenso Técnico*

### **CLASSIFICAÇÃO DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO SEGUNDO O TEOR DE FLÚOR**

A fluoretação da água de abastecimento é uma intervenção típica de saúde pública. Como toda intervenção nesse campo, busca-se operar em torno da qualidade de gestão, de sustentabilidade econômica e de aceitabilidade social. Do ponto de vista da vigilância em saúde, é importante assegurar máximo benefício e risco mínimo.

No Brasil, as conferências de saúde, e de modo especial as conferências de saúde bucal, têm reafirmado que a água é um bem público e defendido que o acesso a esse bem é um direito humano. Contudo, para que o acesso à “água tratada” corresponda efetivamente a usufruir um bem que proporcione saúde, é indispensável assegurar-lhe a qualidade. Isto pressupõe conhecer e controlar os teores de flúor – tanto o flúor presente naturalmente quanto o agregado no processo de fluoretação – das águas utilizadas para consumo humano e, também, disponibilizar essas informações para a população.

Reunidos em São Paulo, nos dias 26 e 27 de novembro de 2009, e nos dias 28 e 29 de julho de 2011, nos *SEMINÁRIOS SOBRE VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DE ÁGUAS*, pesquisadores e especialistas no assunto analisaram estudos realizados em diferentes localidades brasileiras, e debateram os múltiplos aspectos envolvidos no desafio de proporcionar água fluoretada de excelente qualidade para todos. Embora o foco dos debates tenha sido o problema da classificação das águas, segundo o teor de flúor, com vistas à aprovação de um Consenso Técnico brasileiro sobre o tema, os participantes consideraram necessário reafirmar que a fluoretação das águas segue sendo uma medida efetiva na prevenção da cárie, indispensável no contexto brasileiro.

Do ponto de vista da vigilância em saúde, faz-se necessário produzir informações apropriadas para a tomada de decisão. No processo de gestão, a tomada de decisão resulta de um conjunto de ações compartilhadas por muitos atores sociais, dentre os quais estão os profissionais de diferentes áreas da saúde e da engenharia, gestores e representantes da população.

As mensurações dos teores de flúor variam segundo uma escala contínua de valores. Porém, a inclusão desses valores numa escala com apenas duas categorias, de tipo ‘adequado’/‘inadequado’, reduz as opções de interpretação e atribuição de significado às características das amostras. Constata-se que uma classificação dicotômica, unidimensional, representa uma redução interpretativa indesejável. Para superar essa limitação, os pesquisadores participantes do *Seminário Vigiflúor-2011* recomendam que a avaliação do teor de flúor na água seja feita considerando-se, simultaneamente, as dimensões relacionadas com o benefício e o risco, buscando-se aferir, em cada análise, as intensidades tanto do benefício preventivo da cárie dentária quanto do risco inerente à exposição a flúor (natural ou agregado). Segundo as evidências científicas, o risco inerente à medida, tal como preconizada em saúde pública, é a possibilidade de ocorrer fluorose dentária, em diferentes graus, com predomínio dos graus ‘muito leve’ e ‘leve’, na maioria dos casos sem relevância estética ou funcional.