



**Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba**



FABRÍCIO NARCISO OLIVATI

**“Histórico do controle operacional da fluoretação das águas de  
Capão Bonito e dados de um ano de heterocontrole”.**

Dissertação de Mestrado apresentada a  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
da UNICAMP, para obtenção do Título  
de Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva.

**Orientador: Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury**

**Co-orientadora: Prof. Dra. Maria da Luz Rosário de Souza**

Este exemplar corresponde à versão final da tese  
defendida pelo aluno, e orientada pelo  
Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury.

---

Assinatura do Orientador

**PIRACICABA, 2011**

Unidade: BECC  
 T/UNICAMP  
 Cutter: OL4h  
 V. Ed  
 Tombo BC: 43334  
 Proc. 06.130.2011  
 C: D 1  
 Preço: R\$ 11,00  
 Data: 01/12/2011  
 Cód. tit.: 818254

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
 GARDÊNIA BENOSSO – CRB8/8644 - BIBLIOTECA DA  
 FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

OL4h Olivati, Fabricio Narciso, 1976-  
 Histórico do controle operacional da fluoretação das águas de Capão Bonito e dados de um ano de heterocontrole / Fabricio Narciso Olivati. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2011.

Orientador: Jaime Aparecido Cury.  
 Coorientador: Maria da Luz Rosario de Sousa  
 Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Abastecimento de água. 2. Água - Controle da qualidade. 3. Vigilância sanitária. I. Cury, Jaime Aparecido. II. Sousa, Maria da Luz Rosario de. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

**Título em Inglês:** Historical data of the operational control of water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, and from one year of external control

**Palavras-chave em Inglês:**

- Water supply
- Water quality control
- Health surveillance

**Área de concentração:** Odontologia em Saúde Coletiva

**Titulação:** Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva

**Banca examinadora:**

- Jaime Aparecido Cury [Orientador]
- Paulo Frazão
- José Francisco de Souza

**Data da defesa:** 25-07-2011

**Programa de Pós-Graduação:** Odontologia em Saúde Coletiva



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado Profissionalizante, em sessão pública realizada em 25 de Julho de 2011, considerou o candidato FABRÍCIO NARCISO OLIVATI aprovado.

Handwritten signature of Jaime Aparecido Cury in blue ink.

---

Prof. Dr. JAIME APARECIDO CURY

Handwritten signature of Paulo Frazão São Pedro in blue ink.

---

Prof. Dr. PAULO FRAZÃO SÃO PEDRO

Handwritten signature of José Francisco de Souza in blue ink.

---

Prof. Dr. JOSÉ FRANCISCO DE SOUZA

Aos meus pais **Remo e Alice**, minha irmã **Ticiane**  
e minha esposa **Maria Silvia** pela contínua  
dedicação, carinho e amor.

Ao casal **Mauro Vieira e Iloiza Galvão**  
pelo apoio e conforto .

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Magnífico Reitor da UNICAMP, Prof. Dr. **Fernando Ferreira Costa**.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu diretor, Prof. Dr. **Jacks Jorge Júnior**, onde tive a oportunidade de dar importante rumo ao meu crescimento científico e profissional.

À Prof. Dra. **Renata C. M. Rodrigues Garcia**, coordenadora dos Cursos de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas.

Ao Prof. Dr. **Jaime Aparecido Cury**, pela confiança depositada, pela orientação e condução da pesquisa, pelo apoio intelectual, pela atenção, pelos conselhos firmados e pela concessão do seu precioso tempo.

À Profa. Dra. **Cíntia Pereira Machado Tabchoury**, coordenadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia, pela presteza, atenção e sugestões no desenvolvimento do projeto.

À Profa. Dra. **Maria da Luz Rosário de Sousa**, co-orientadora da pesquisa, pela amizade, pelas concessões na sua agenda e pelo empenho na condução da pesquisa.

Ao Prof. Dr. **Antônio Carlos Pereira**, coordenador do Curso de Pós-graduação em Odontologia em Saúde Coletiva – UNICAMP, pela amizade, apoio, incentivo e esclarecimentos fornecidos.

À Profa. Dra. **Livia Maria Andaló Tenuta**, pela atenção, orientação e sugestões no desenvolvimento do projeto.

Ao Prof. Dr. **Paulo Frazão**, pela gentileza da participação, sugestões e contribuição no desenvolvimento da dissertação.

Ao Prof. Dr. **José Francisco de Souza**, Diretor da FATEC de Capão Bonito, pela gentileza e atenção dispensada, pelas sugestões e contribuição no desenvolvimento da dissertação.

Ao Exmo. Prefeito Municipal de Capão Bonito e amigo Dr. **Júlio Fernando Galvão Dias**, pela concessão do tempo dispendido e autorização na realização da pesquisa.

Ao Ilmo. Sr. **Calixto Simão de Freitas**, Gerente Seccional da SABESP em Capão Bonito pela disponibilidade de dados referentes ao controle operacional e o acesso para a coleta das amostras do heterocontrole.

À **Equipe Administrativa e Técnica** da Secretaria Municipal de Saúde Capão Bonito pelo apoio e retaguarda em todos os momentos em que estive ausente me dedicando à pesquisa.

Aos técnicos da SABESP de Capão Bonito, **Leandro Camargo de Sampaio e Alcides Sonvesso** pela colaboração na coleta de dados do controle operacional e heterocontrole.

Aos técnicos do Laboratório de Bioquímica da FOP/UNICAMP **José Alfredo da Silva e Waldomiro Vieira Filho** pela ajuda e suporte na realização deste estudo.

Aos **Professores** do curso de Mestrado Profissional em Odontologia em Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela contribuição intelectual.

Aos colegas **Mestrandos** em Odontologia em Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelo companheirismo, apoio e amizade construída nesses anos de convivência,

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“...O real não está na saída nem na chegada:  
ele se dispõe para a gente é no  
meio da travessia.”

***Guimarães Rosa. In Grande Sertão: Veredas (1956)***

## **RESUMO**

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade da concentração de fluoreto na água de abastecimento público de Capão Bonito, analisando os registros históricos do controle operacional feito pela SABESP e fazendo durante um ano uma comparação em tempo real com resultados de um heterocontrole. Foram avaliados registros feitos de 2005 a 2009, totalizando 1964 análises, e durante 2009 a 2010 foram coletadas 120 amostras de água de 10 pontos da rede de abastecimento do município para determinação da concentração de fluoreto, as quais foram comparadas com os registros das análises do controle operacional do mesmo período. As concentrações de fluoreto foram determinadas em duplicatas, usando eletrodo íon específico. As amostras foram classificadas quanto à concentração de fluoreto para as condições climáticas da região em: abaixo do mínimo ( $< 0,6$  mg F/L); acima do máximo ( $> 0,8$  mg F/L) e na faixa ideal (0,6 a 0,8 mg F/L). De acordo com os registros do controle operacional, em média 76,3 % das amostras de água de 2005 a 2009 apresentaram concentração de fluoreto dentro da faixa ideal, mas com variabilidade entre  $< 0,10$  a 5,43 mg F/L. Os dados do heterocontrole, feito de 2009 a 2010, mostrou concentrações que variaram entre  $< 0,08$  e 1,8 mg F/L com média de 80,8% de concentrações ideais. Em média, houve concordância com os registros do controle operacional feito no mesmo período, mas houve discordância entre os resultados das porcentagens de amostras abaixo e acima dos limites da faixa ideal. Os resultados mostram que a fluoretação da água de Capão Bonito tem sido feita com regularidade, porém ações de vigilância visando seu aperfeiçoamento são necessárias para garantir melhor qualidade da água consumida pela população.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água; controle da qualidade da água; vigilância sanitária.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the quality of the fluoride concentration in the public water supply of Capão Bonito, SP, analyzing the data collected from operational control and the results of an external control. We evaluated the historical records of the operational control of SABESP, totaling 1964 samples between 2005 and 2009. Additionally, from 2009 to 2010 120 water samples were collected from 10 water supply points at strategic locations in the county, and analyzed for fluoride content. We also compared the records of operational control samples with the results of the external control, in the same study period. The fluoride concentrations were determined by ion-specific electrode, in duplicate. The samples were qualified according to the fluoride concentrations, and classified based on the local climatic conditions as: below the minimum ( $< 0.6$  mg F/L), above the maximum ( $> 0.8$  mg F/L) and ideal (0.6 to 0.8 mg F/L). According to the analysis of operational control, the average or optimal concentrations within the accepted standards between 2005 and 2009 was 76.3%, with minimum and maximum concentrations of  $< 0.10$  and 5.43 mg F/L. The external control, from 2009 to 2010, showed concentrations ranging from  $< 0.08$  to 1.8 mg F/L and 80.8% of samples within optimal concentrations. There was an agreement on the outcome for the comparison between the operational and the external control, although the percentages of samples above and below the optimum were different. According to the results, water fluoridation in Capão Bonito is regularly maintained; however, surveillance, targeting a higher effectiveness of fluoridation is necessary to ensure the quality of water consumed by the population.

**Keywords:** Water supply; water quality control; health surveillance.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	01
CAPÍTULO 1.....	03
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	16
CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18
ANEXO.....	20

## INTRODUÇÃO GERAL

Considerada como produto indispensável à manutenção da vida no planeta, a água tem despertado o interesse dos mais diversos setores governamentais e da sociedade organizada, os quais estudam modelos de utilização e gerência compatíveis com a crescente demanda e a sua perspectiva de escassez. Além disso, o reconhecimento de enfermidades de transmissão hídrica desde o consagrado estudo de John Snow, que associou a água de consumo a uma epidemia de cólera que assolava a comunidade de Londres, no século XIX, tem levado as autoridades sanitárias a elaborarem e exercerem continuamente programas de vigilância da água tratada para o consumo (Koslowski & Pereira, 2003).

Assim, a agregação de fluoreto à água de abastecimento público, pode indiretamente contribuir para garantir a qualidade do tratamento da água para o consumo humano e ela representa uma das principais estratégias populacionais de controle da cárie dentária, sendo recomendada pelas principais organizações de saúde do mundo (WHO, 2004). No Brasil, a primeira cidade a implantar a fluoretação das águas de abastecimento foi Baixo Guandu, Espírito Santo, em 1953 (Chaves, 1986) e, a partir de 1974, a fluoretação tornou-se obrigatória em municípios onde houvesse Estação de Tratamento de Água (ETA) (Brasil, 1974; Brasil, 1975). Atualmente, a fluoretação das águas de abastecimento está implantada em aproximadamente 50% dos municípios brasileiros, beneficiando uma população com mais de cem milhões de pessoas (Frazão *et al.*, 2011).

A eficiência anticárie da fluoretação depende da continuidade e da regularidade de sua concentração ótima na água, variando no Brasil, entre 0,6 e 0,8 mg F/L, podendo ser aceita, em algumas regiões de menor temperatura climática, valores de até 0,9 mg F/L (Brasil, 1974; Frazão *et al.*, 2011). Em revisões sistemáticas, os resultados mostraram redução média de 30 a 50% na experiência de cárie dentária de indivíduos residentes em regiões com água fluoretada quando comparados com moradores de outras regiões desprovidas da

medida (Truman *et al.*, 2002; Australian Government, 2007). No entanto, o uso do fluoreto na água, principalmente em concentrações acima do recomendado, pode tornar a fluorose dentária uma preocupação epidemiológica para a saúde pública e estética para a população (Cury, 1992; Narvai, 2000).

Deste modo, a concentração de fluoreto é um importante indicador para avaliação da qualidade da água de abastecimento, tanto pelo benefício com a prevenção da cárie dentária, quanto pelo risco em provocar fluorose dentária. O mecanismo segundo o qual as empresas de tratamento e saneamento regulam a qualidade da fluoretação da água distribuída às populações é o controle operacional, porém, para se garantir as concentrações recomendadas e supervisionar os sistemas de abastecimento, há a necessidade de se promover um controle externo, ou heterocontrole, normalmente realizado por instituições públicas ou privadas, distintas das empresas responsáveis pelo tratamento.

Todavia, mesmo sendo indicada e reivindicada por grande parte das instituições da saúde pública, odontologia e academia (Brasil, 2009), em muitos casos controlar a sua prática tem apresentado problemas, principalmente pela dificuldade de manutenção das concentrações ideais de fluoreto na água. A consequência de um processo de fluoretação das águas irregular pode gerar ausência do benefício anticárie, risco da ocorrência de fluorose dentária e desperdício de recursos financeiros.

Dessa forma, com vistas a promover a vigilância da fluoretação das águas de consumo humano como ação que reflete na saúde bucal e geral da população, nesta dissertação aborda-se um histórico de cinco anos do controle operacional da companhia de saneamento básico que atende ao município de Capão Bonito – SP, Brasil, além de um heterocontrole de um ano realizado pelo laboratório da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP.

## CAPÍTULO 1

\*Drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external control.

Fabício Narciso Olivati,

Maria da Luz Rosário de Souza,

Livia Maria Andaló Tenuta,

Jaime Aparecido Cury\*.

**Keywords:** Water supply; water quality control; health surveillance.

**\*Corresponding author:**

Jaime Aparecido Cury

Piracicaba Dental School

University of Campinas

Limeira Avenue, 901

13414-903,

Piracicaba, SP, Brazil.

E-mail: [jcury@fop.unicamp.br](mailto:jcury@fop.unicamp.br)

---

\* Este manuscrito foi submetido à publicação ao periódico Revista Odonto Ciência (Anexo 4).

## **ABSTRACT**

The concentration of fluoride in water must be controlled to guarantee the balance of benefits and risks of this public health strategy but data have shown that the monitoring made by the water treatment plant is not effective. Therefore, the aim of this study was to evaluate the fluoride concentration of public water supply of Capão Bonito, SP, Brazil, whose optimal fluoride concentration should be between 0.6 to 0.8 mg F/L. Historical records (n=1964) from 2005 to 2009 of the water treatment plant (operational control made by SABESP) were evaluated. Also, from July 2009 to June 2010, 120 samples from 10 places of the network water were collected for analysis and the fluoride concentrations found were compared with records of operational control of the same period. According to the historical records, 76.3% of the samples had acceptable fluoride concentration and this value was confirmed by the external control done during one year, which found that 80.8% of samples presented fluoride concentration within the optimal range. However, considering the samples out the optimal range, while the records described by the operational control showed values below the minimum, the results external control found higher percentage of samples above the maximum. The data show the relevance to have independent monitoring of fluoride concentration in drinking water because the percentage of the population that would be below the minimum or above the maximum fluoride concentration in terms of risks/benefits are different based on the operational or external fluoride analysis made.

**Keywords:** Water supply; water quality control; health surveillance.

## Introduction

Water fluoridation is considered an important collective measure to control dental caries (World Health Organization - WHO, 2004; Esmeriz et al., 2009). The importance of this measure was ratified in a systematic review of the literature (McDonagh et al., 2000), comprising 214 studies, which concluded that fluoridation of public water supply was effective in preventing dental caries and statistically associated with a decreased proportion of children with dental caries.

To have adequate anticaries benefits and avoid the increased risk of fluorosis development by the ingestion of fluoride in the first years of life, the concentration of fluoride in drinking water must be maintained within an optimal level (Cury and Tenuta, 2008). Such level is defined according to the average of maximum temperatures in each location. In Brazil, the recommended optimal concentrations of fluoride in drinking water (causing an anticaries maximum benefit and minimal risk of fluorosis) vary between 0.6 and 0.8 mg F/L, although in colder cities in the south regions a value of 0.9 mg F/L may be admitted (Brazil, 1974, Frazão et al., 2011).

In Brazil, a federal law (Brazil, 1974) implemented water fluoridation in all cities having a water treating plant. However, not only the availability of water fluoridation is important, but also the quality of the fluoridated water in terms of fluoride concentration. Although water treating companies perform their own operational control, external control of water fluoridation have shown a great percentage of samples which did not comply with the recommended levels. In this context, Catani et al. (2008), following ten years of water fluoridation in ten Brazilian cities have concluded that approximately 40% of water samples analyzed were out of the range of optimal levels. Likewise, Panizzi and Peres (2008), found in ten years of external control of public water fluoridation in Chapecó - SC, that only 40 to 60% of the samples had optimum fluoride concentrations. This raises concerns on the quality of water fluoridation evaluated by water treating companies and by external control.

Thus, the purpose of this study was to assess the fluoride concentration of public water supply of Capão Bonito - SP, evaluating historical data and conducting during one year independent analysis.

## **Methods**

### **Study site**

The town of Capão Bonito is located in São Paulo state, southeast region whose water was fluoridated in 1979. The recommended fluoride concentration in the water, according to the average daily maximum temperature, is 0.7 mg F/L, ranging between a minimum of 0.6 and a maximum of 0.8 mg F/L (Brazil, 2004).

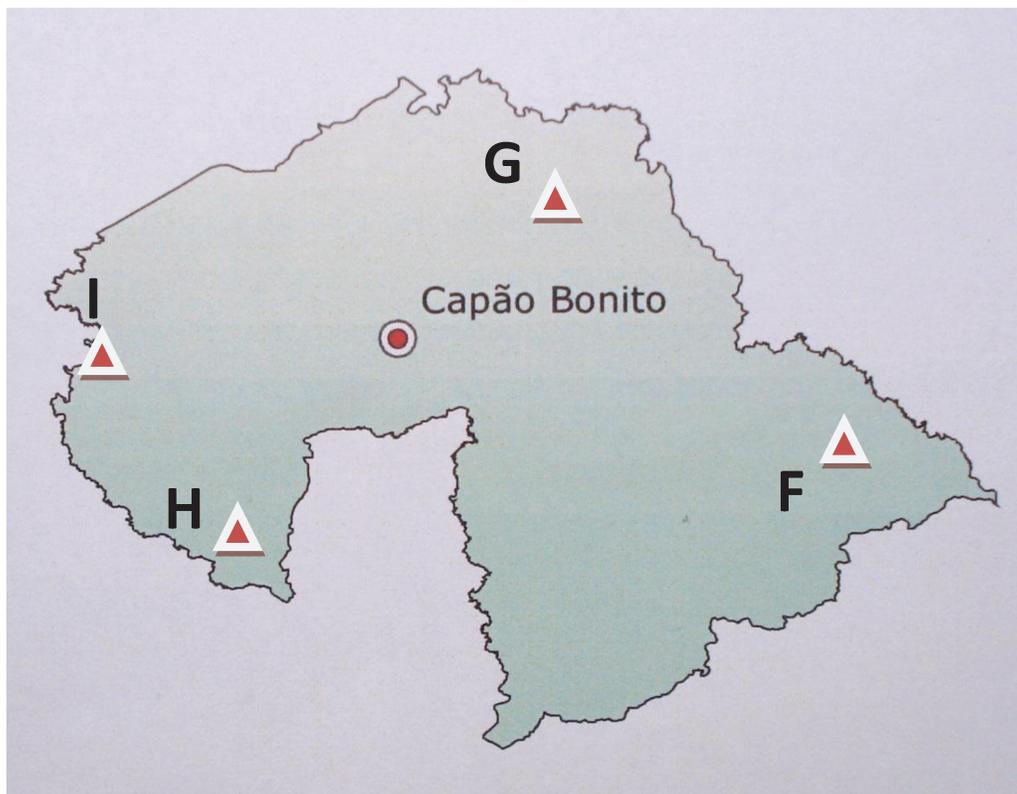
The treatment of the water is made by one central plant that is responsible for the water distributed to the urban area and in the rural area there are four wells whose water are also fluoridated.

### **Study Design**

Historical records of water concentration, from January 2005 to December 2009, were from the operational control of the Basic Sanitation Company of São Paulo - SABESP, in which 1.964 water samples, 919 from urban and 1.045 from rural areas, were analyzed. The collection of water samples from operational control were made in the CWTP, hourly and daily. However in the others points of urban area the samples were collected altering different areas of the supply system, varying between biweekly and monthly. In the decentralized plants, the samples were collected only once a day, at varying times. The method of analyzing the concentration of fluoride in water was the colorimetric.

The external control was performed in 120 water samples collected in different parts of the rural and the urban area between July 2009 and June 2010.





**Figure 02 – Collections points of Rural Area**

Each collection was performed monthly, at simultaneous days and times at the different collection points, to ensure that the samples were derived from the same period of treatment, thus reducing possible bias. The collectors were the main researcher (F.O.) and local employees from the participating public institutions where the samples were collected. All collectors were trained on the collection protocols.

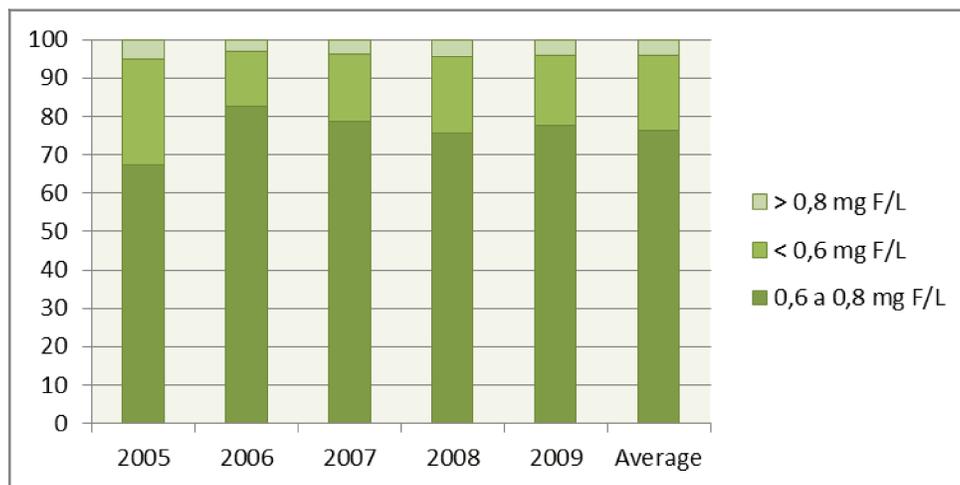
Samples were collected in 10-mL plastic bottles, labeled with the location, date and collector, and stored at room temperature. The samples were sent monthly to the Oral Biochemistry Laboratory of the Piracicaba Dental School, University of Campinas, for fluoride analysis. Fluoride concentration in the samples was determined using ion-specific electrode (Orion 96-09), connected to an ion analyzer (Orion EA-940), previously calibrated with standards from 0.125 to 1.00 mg F/mL. Both samples and standards were buffered

with TISAB II in a 1:1 ratio. The samples were analyzed in duplicate and standards in triplicate.

The lab issued monthly reports with the concentrations of fluoride at each collection point. Collected data were tabulated and classified after the calculations of the averages and standard deviations according to the level of fluoride in the collection sites and as the months throughout the study.

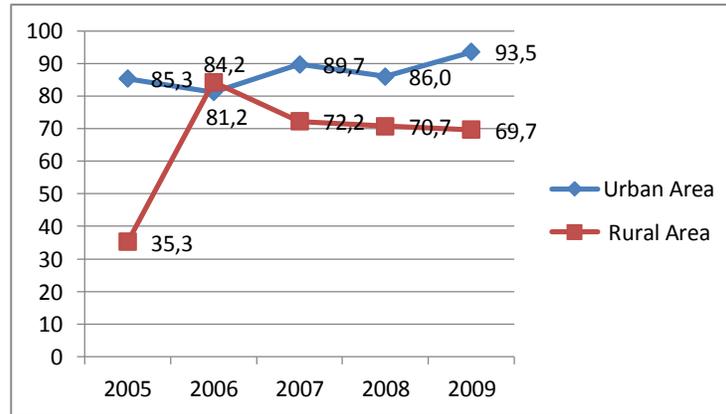
## Results

Data from the operational control between 2005 and 2009 showed consistent percentages of water samples within the optimal range (Figure 03), with an average of 76% of samples with fluoride levels between 0.6 and 0.8 mg F/mL, 20% with less than 0.6 mg F/mL and 4% with more than 0.8 mg F/mL. The highest fluoride concentration in the water during this period was found in District G, in the rural area, with a value of 5.43 mg F/L in August 2007; the lowest F concentration was also found in District F, in the rural area, with a value of < 0.10 mg F/L in March 2005.



**Figure 03: Percentage of water samples from the operational control of Capão Bonito, Brazil, according to the concentration range (between the minimum and maximum acceptable (0.6 to 0.8 mg F/L), below the minimum (<0.6 mg F/L), above the maximum (>0.8 mg F / L)) and year.**

In fact, when comparing data from the rural and urban area, it is possible to see that in rural areas the percentage of samples within the recommended level are lower than at the urban areas (Figure 04).



**Figure 04: Percentage of water samples from the operational control of urban and rural areas of Capão Bonito, Brazil, within the optimal range, as a function of year.**

During the external control performed between 2009 and 2010, 97 of the 120 samples collected (80.8%) presented fluoride concentrations within the recommended levels, 15 (12.5%) had a concentration higher than recommended and 8 (6.7%) had concentrations insufficient to fit within the optimal concentrations (Figure 05). During this period, the minimum and maximum fluoride concentrations found were < 0.08, in the District F, and 1.8 mg F/L, in the CWTP.



Figure 5: Percentage of water samples from the operational control (OC) and external control (EC) in Capão Bonito, Brazil, according to concentration range, between July 2009 and June 2010. Total OC samples = 526; Total EC samples = 120.

Although the data obtained from the external control and the records of the operational control during the same period cannot be directly compared, because they did not come from the same samples, the average percentages of samples within the accepted concentrations were similar between these two sources (Figure 05). However, the results of concentrations considered outside the recommended levels by the external control showed a greater number of samples with fluoride concentrations above the maximum accepted, while the operational control tended to identify samples with concentrations lower than the accepted (Figure 05).

## Discussion

The anticaries effect of fluoridation of public water supply is based on evidence (McDonagh, 2000). The results of the historical operational control of water fluoridation in Capão Bonito, performed by SABESP, and of the external control conducted in the present study confirmed the importance of ongoing surveillance of this measure.

The results indicate that the method is being used regularly (Figure 03), generating indisputably benefits to consumers. On the other hand, when comparing the data between urban and rural areas, we observed a lower proportion of samples with fluoride concentration close to the ideal in rural area, highlighting the difficulties in the consolidation of fluoride in the treatment plants distant from the center of operations and analysis (Figure 04). This finding suggests that some aspects of the fluoridation in Capão Bonito can be improved. Also, the low ( $< 0.08$  mg F/mL) and high (1.8 mg F/mL) found during the external control demonstrated the importance of monitoring of water fluoridation. In fact, Moura et al. (2005) found, in a longitudinal evaluation in Teresina, Brazil, a large variation in fluoride concentration in the water supply over the 12 months analyzed.

The findings of the external water control showed that 80.8% of samples were within the concentrations considered ideal, being close to the results found in Bauru (2006) and Piracicaba (2007), Brazil, where after an external control is found that the majority of samples water analyzed at various points of public supply was within the accepted standards (Ramires et al. 2006; Amaral and Souza, 2007).

Comparing the data of the result of operational control and external control (Figure 05) in the same collection period, we find that there is great irregularity in the fluoride concentration of the samples due to the ideal standards of fluoridation, confirming the need to promote greater surveillance process. However, a limitation of the study is that the samples from the operational and the external control are not the same, although they represent the same points of collection and treatment period.

During the period this study was conducted, no interruption of fluoridation was observed. Only 0.55% of data from the operational control was unavailable, indicating that the operational control of the company is functional, but the maintenance of levels of fluoride in optimal concentrations is still a challenge, especially in the treatment plants independent and decentralized, as represented by the rural districts.

The results show and increase the relevance to have an independent monitoring of the fluoride concentration in drinking water, because the percentage

of the population that would be below the minimum or above the maximum fluoride concentration in relation of risks and benefits are different, building upon in the operational or external fluoride analysis made.

## **Conclusion**

Fluoridation of water for public distribution in Capão Bonito is present on a regular basis; however, the treatment and Distribution Company must be supervised by surveillance, especially by public authorities, aimed at increasing the effectiveness of the method, reducing inconsistencies and further improving the quality of water consumed by the population.

## **References**

1. Amaral RC, Souza MLR. Eight months of external control of fluoride levels in the public water supply in Piracicaba, São Paulo, Brazil. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*. 2007. may/aug; 19(2):131-136. (in Portuguese)
2. Brazil Ministry of Health. Law Federal nº. 6.050, may 24, 1974. Implements fluoridation in water supply systems which have a treating station. *Diário Oficial da União*. 27 maio 1974; seção 1:6021 (in Portuguese)
3. Brazil. Ministry of Health. Portaria 518, march 24 2004. Establishes procedures for the control and vigilance of water quality for human consumption and its potability standards. *Diário Oficial do Estado*. 25 março 2004; (in Portuguese)
4. Brazil. Ministry of Health. National guideline on sampling plan of the environment health vigilance for assessment of quality of water for human use. Brasília. 2006. (in Portuguese)

5. Capão Bonito. Municipal Health. Epidemiological Survey of Dental Caries, 2010. Capão Bonito. 2010. (in Portuguese)
6. Catani DB, Amaral RC, Oliveira C, Souza MLR, Cury JA. Ten years of external control of the fluoride level in public drinking water by Brazilian cities, Brazil, 1996-2006. RGO. 2008. Apr/jun; 56(2):145-149. (in Portuguese)
7. Basic Sanitation Company of São Paulo - SABESP. Annual records of water quality. São Paulo. 2009. (in Portuguese)
8. Cury JA, Tenuta LMA. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. Adv Dent Res. 2008. 20(1):13-16.
9. Esmeriz CC, Meneghim MC, Pereira AC, Kozlowski FC, Zanin L.. In: Pereira AC, e cols. Treaty of Public Health. Methods of collective use of fluoride in dentistry. 2009.p. 488-506.
10. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE [homepage]. São Paulo (SP). Fundação Sistema estadual de Análise de Dados; 2011 [citado 03 mar. 2011]. Disponível em:  
<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilmunicipal>.
11. Frazão P, Peres MA, Cury JA. Drinking water quality and fluoride concentration. Rev Saude Publica. 2011; 45 (5): [ahead of print Epub] (in Portuguese)
12. McDonagh M, Whiting P, Bradley M, Cooper J, Sutton A, Chestnutt I *et al*. A systematic review of public water fluoridation. New York: NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York 2000. (Report 18)
13. Modesto A, Tanaka FHR, Freitas AD, Cury JA. Evaluation of the concentration of fluoride in Rio de Janeiro's public water supply. Rev Bras de Odonto. 1999 sep/oct; 56(5): 217-221. (in Portuguese)
14. Moura MS, Silva JS, Simplício AHM, Cury JA. Long-Term Assessment of Fluoride Level of Public Water Supply in Teresina-Piauí. Rev Odonto Ciência. 2005 apr/jun; 20(4): 132-136. (in Portuguese)

15. Panizzi M, Peres MA. Ten years of external control over water fluoridation in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2008 sept ; 24(9): 2021-2031. (in Portuguese)
16. Ramires I, Maia LP, Rigolizzo DS, Lauris JLP, Buzalaf MAR. External control of water supply in Bauru, SP, Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2006 oct; 40(5): 883-889. (in Portuguese)
17. World Health Organization - WHO. Guidelines for drinking water quality: recommendations. 3. ed. Geneva. 2004 ; v.1.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na atualidade, não há como se tratar a cárie como uma doença infecciosa, pois sua multicausalidade incorpora aspectos que fogem do controle apenas da saúde, mas sim de todos os setores da sociedade. Por isso o uso coletivo da água fluoretada para o consumo humano é amplamente recomendado.

Garantir uma constante e eficiente fluoretação das águas de abastecimento é responsabilidade das empresas de tratamento e saneamento, porém compete ao poder público, ações de controle e vigilância dos procedimentos adotados visando à qualidade da água distribuída aos consumidores.

Para se promover com eficiência a vigilância do tratamento da água, é necessária uma padronização dos protocolos de coleta e análise entre os diferentes atores dos sistemas de saúde e abastecimento, favorecendo uma melhor qualidade da água, como produto de distribuição.

Diferentemente do que se encontra em parte da literatura científica relacionada ao uso de fluoretos na água do abastecimento público, não há como se concluir ou classificar que as análises de amostras de fluoretação das águas sejam consideradas adequadas ou inadequadas por estarem fora do conceito estabelecido como ideal, pois a perda de seu potencial anticárie só poderá ser considerada por uma análise clínica e epidemiológica paralela, observando fatores temporais de subexposição ou superexposição. Há que se investigar uma comprovação do aumento da incidência de cárie dentária e fluorose, em razão de sua aceitabilidade, através de padrões definidos e analisados isoladamente.

## CONCLUSÃO

Quando consideramos as evidências relatadas em revisões sistemáticas sobre a ação da fluoretação das águas de abastecimento público na redução da cárie dentária, ratificamos a importância da medida no contexto da saúde pública mundial. A expansão do tratamento da água para consumo humano e sua consequente fluoretação, constituem uma grande ferramenta dos sistemas de saúde para a aplicação de recursos financeiros em programas resolutivos, comprovadamente eficientes e com características preventivas às populações.

Desta forma, visando a ampliar a qualidade da fluoretação das águas do abastecimento público, os governos, sejam eles municipais, estaduais ou federais devem garantir a legitimidade dos processos de tratamento da água para o consumo humano por meio de ações de vigilância, como o heterocontrole, elegendo pontos de coleta que sejam representativos do sistema de abastecimento local, tendo como princípio, a regularidade e o controle periódico constante, evitando assim, o desperdício de recursos em processos de trabalho que tenham pouca eficiência.

## REFERÊNCIAS\*

1. Australian Government. National Health and Medical Research Council. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. Part A: review of methodology and results. Australian Government. 2007.
2. Brasil. Lei Federal nº. 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a obrigatoriedade da fluoretação das águas em sistemas de abastecimento. Diário Oficial da União. 1974; 27 jul.
3. Brasil. Decreto nº. 76.872. Regulamenta a Lei nº. 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento. Diário Oficial da União. 1975; 22 dez.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília. 2009; 56p.
5. Chaves MM. Odontologia social. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas 1986.
6. Cury JA. Fluoretação da água: benefícios, riscos e sugestões. Rev Odon Brasil Central. 1992; 2(5): 32-33.
7. Frazão P, Peres MA, Cury JA. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. Rev Saude Publica. 2011; 45 (5).
8. Kozlowski FI, Pereira AC. Métodos de utilização de flúor sistêmico. In: Pereira AC, organizador. Odontologia em Saúde Coletiva, planejando ações e promovendo saúde. São Paulo: Artmed. 2003; p. 265-274.
9. Narvai PC. Fluoretação da água: heterocontrole no Município de São Paulo no período 1990-1999. Rev Bras Odontol em Saúde Colet. 2000; 2(2): 50-56.
10. Truman BI, Gooch BF, Sulemana I, Gify HC, Horowitz AM, Evans CA, et al. Reviews of evidence on interventions to prevent dental caries, oral and pharyngeal cancers, and sports-related craniofacial injuries. Am J Prev Med. 2002; 23(1): 21-54.

11. World Health Organization. Guidelines for drinking water quality: recommendations. 3. ed. Geneva. 2004; v.1.

\* De acordo com a norma utilizada na FOP/UNICAMP, baseada no modelo Vancouver.

## ANEXO 1 - Certificado de parecer do Comitê de Ética.



Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
UNICAMP

OF. CEP/FOP N. ° 006/2010

Icfr/JJJ

Piracicaba, 31 de março de 2010.

ILMO.SR.  
**Drs Fabrício Narciso Olivati**  
Mestrado Profissionalizante em Odontologia em Saúde Coletiva,  
Departamento de Odontologia Social da  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP

Prezado Doutor,

Após analisar a documentação apresentada por Vs. com respeito ao projeto “Histórico do Controle Operacional da Fluoretação das Águas de Capão Bonito e Dados de Um Ano de Controle”, de autoria do pesquisador acima citado e do orientador Prof. Dr. Jaime A. Cury, informo que este projeto não necessita, em princípio, de análise por Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, pois envolve essencialmente informações de caráter técnico, sem origem em seres humanos, no todo ou em partes, direta ou indiretamente. A documentação e esclarecedora e, se correspondente ao projeto, não demana apreciação por CEP, na forma como descrita na resolução CNS 196/96. Ainda assim, a pesquisa poderá, caso seja da vontade ou necessidade de Vsa., ser analisada pelo CEP-FOP. Colocamos-nos a disposição para qualquer informação adicional que julgar necessária.

Cordialmente,

  
*Prof. Dr. Jacks Jorge Júnior*  
Coordenador

Av. Limeira, 901 - Bairro Areão - PIRACICABA/SP - CEP 13.414.903 - Caixa Postal 52  
Fone/Fax:: (19) 2106.5349 - E-Mail: [cep@fop.unicamp.br](mailto:cep@fop.unicamp.br)  
Home Page: <http://www.fop.unicamp.br/cep>

## ANEXO 2 – Comprovante de autorização para a realização da pesquisa pela Companhia de Saneamento Básico de São Paulo.

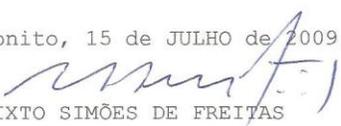


Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
Setor de Capão Bonito – RADT.3  
Rua: Dom José de Aguirre, 92 – CEP 18305-900 – Capão Bonito, SP  
Tel. / Fax(15) 3542 1444  
www.sabesp.com.br

### Declaração

Calixto Simões de Freitas, brasileiro, casado, Administrador de Empresas, portador do RG: 6.190.747, CPF: 512.326.188-53, Gerente do Setor da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, em Capão Bonito, AUTORIZO o Sr. Fabrício Narciso Olivati, Dentista, CRO/SP 65.451, portador do RG 24.273.744-4, CPF n° 259.088.038-39, a proceder a pesquisa, análise e comparação de todos os dados do controle operacional da fluoretação das águas tratadas pela Estação de Tratamento de Água, localizada na Av: Adhemar de Barros, 263 – município de Capão Bonito – São Paulo, no período compreendido entre julho/2009 a junho/10, que servirão de base para sua dissertação junto à Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Por ser verdade, firmo a presente.

Capão Bonito, 15 de JULHO de 2009.

  
CALIXTO SIMÕES DE FREITAS

Gerente de Setor

**ANEXO 3 – Comprovante de autorização para a realização da pesquisa pela Prefeitura Municipal de Capão Bonito.**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPÃO BONITO**  
Rua Nove de Julho, 690 – Centro,  
Fone – (15) 3543 9900

Termo de Declaração

Júlio Fernando Galvão Dias, brasileiro, portador do RG n°. 12.949.384, e CPF n°. 072.113.748-29, Prefeito Municipal de Capão Bonito, Estado de São Paulo, AUTORIZO o Sr. Fabrício Narciso Olivati, portador do RG n°. 24.273.744-4, CPF n°. 259.088.038-39, a proceder a pesquisa, análise e comparação da fluoretação das águas, bem como a coleta de amostras nas dependências públicas servidas pelo abastecimento de água, no período compreendido entre julho/2009 a junho/10, que servirão de base para sua dissertação junto à Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP. Por ser verdade, firmo a presente.

Capão Bonito, 16 de JULHO de 2009.

A large, stylized handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Júlio Fernando Galvão Dias'. The signature is written over a horizontal line and extends upwards and downwards.

JÚLIO FERNANDO GALVÃO DIAS  
Prefeito Municipal de Capão Bonito

## **ANEXO 4 - Comprovante de submissão de artigo.**

### Submission Acknowledgement

De: **Revista Odonto Ciencia (Journal of Dental Science)** (odontociencia@pucrs.br)  
Enviada: domingo, 3 de julho de 2011 11:40:22  
Para: jaimcury (jaimcury@dglnet.com.br); rosemary\_shinkai@yahoo.com  
Cc: Fabricio Olivati (fabriciolivati@hotmail.com); Livia Tenuta (livia@tenuta.com.br); Maria da Luz Rosario de Sousa ([luzsousa@fop.unicamp.br](mailto:luzsousa@fop.unicamp.br)).

Dear Dr. Jaime Cury,

Thank you for submitting the manuscript entitled "Drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external control" to the Revista Odonto Ciência (Journal of Dental Science). It has been successfully submitted and is presently being given full consideration for editorial review.

If you have any questions, please contact us. Thank you for considering our journal to publish your work.

Sincerely,

Editorial Team.

**Revista Odonto Ciência (Journal of Dental Science)**

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/fo/index>

ISSN 0102-9460 (print)  
ISSN 1980-6523 (online)

E-mail: [odontociencia@pucrs.br](mailto:odontociencia@pucrs.br)  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

---