

**FACULDADE MERIDIONAL – IMED**

**ESCOLA DE ODONTOLOGIA**

**CARLA SIMONE DE BRITTO**

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE  
ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO,  
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**PASSO FUNDO**

**2014**

**CARLA SIMONE DE BRITTO**

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE  
ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO, RIO  
GRANDE DO SUL, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado pela acadêmica de Odontologia Carla Simone de Britto da Faculdade Meridional - IMED, como requisito, indispensável para a obtenção de grau em Odontologia.

**PASSO FUNDO**

**2014**

**CARLA SIMONE DE BRITTO**

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO  
PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO, RIO GRANDE DO SUL,  
BRASIL**

Professora orientadora:

Prof<sup>a</sup> Dra. Lilian Rigo

**PASSO FUNDO**

**2014**

## **APRESENTAÇÃO**

**Acadêmica: CARLA SIMONE DE BRITTO**

**Nome: CARLA SIMONE DE BRITTO**

**E-mail: carlasimonedebritto@yahoo.com.br**

**Telefones: Celular: 054-99643133**

**Área de Concentração:**

**Clínica Odontológica.**

**Linha de Pesquisa:**

**Epidemiologia em saúde bucal.**

## **AGRADECIMENTO**

*Agradeço a Deus por me permitir concluir mais uma etapa, também à todos que de uma forma ou outra contribuíram para mais uma vitória em minha vida .*

***A sabedoria é coisa principal; adquiere, pois, a sabedoria; sim, com tudo o que possues adquiere conhecimento.***

***Provérbios 4: 7***

## RESUMO

A fluoretação da água de abastecimento público é um dos métodos mais importantes na prevenção da cárie dentária, pois o flúor age por contato no meio bucal. Entretanto a água deve ser monitorada, a fim de que a concentração de flúor seja mantida em níveis aceitáveis, segundo a OMS, a fim de evitar a fluorose dentária. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fluoretação da água potável para consumo humano no abastecimento público na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, por meio de análise dos resultados das amostras de fluoretação da água. Este estudo foi de cunho descritivo, onde a fluoretação das águas de abastecimento público está ao alcance da população. Os dados das 113 amostras de água fluoretada coletadas mensalmente no período de janeiro à setembro de 2013, em diversos bairros da zona urbana, foram classificadas como aceitáveis e inaceitáveis de acordo com a legislação, isto é, teores de flúor de 0,60 e 0,80 ppm / F na fluoretação da água do sistema de abastecimento público. Os resultados apresentados foram de 57 (55,4%) amostras com níveis aceitáveis, 55 amostras (48%), inaceitáveis (abaixo do ideal) e somente uma (0,9%) amostra inaceitável (acima do ideal). De acordo com os resultados encontrados, observa-se a necessidade de um controle contínuo dos teores de flúor, garantindo a água de abastecimento fornecida com teores adequados, visando a prevenção da cárie e evitando o risco de fluorose dentária.

**Palavras-chave:** Fluoretação da água. Heterocontrole. Flúor. Vigilância da fluoretação da água.

## ABSTRACT

Fluoridation of public water supplies is one of the most important in the prevention of dental caries methods, because the fluoride acts by contact in the oral environment. Therefore, the water must be monitored so that the concentration of fluorine is maintained at acceptable levels, according to the WHO, in order to prevent fluorosis. This study aimed to evaluate fluoridation of drinking water for human consumption in public drinking in the city of Passo Fundo, Rio Grande do Sul, through analyzing the results of the samples of water fluoridation. This study was descriptive research, where the fluoridation of public water supply is available to the population. Data from 113 samples of fluoridated water collected monthly from January to September 2013, in various districts of the urban area, were classified as acceptable and unacceptable according to the law, ie, fluoride levels of 0.60 and 0.80 ppm / C in the fluoridation of the public water supply system. The results were 57 (55.4%) samples with acceptable levels, 55 samples (48%), unacceptable (suboptimal) and only one (0.9%) unacceptable sample (above optimal). According to the results, there is a need for a continuous control of fluoride levels, ensuring the water supply provided with suitable levels, aiming at the prevention of caries and avoiding the risk of dental fluorosis.

**Keywords:** Water fluoridation. Heterocontrol . Fluoride. Monitoring of water fluoridation.



## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

<b>Figura 1-</b> Mapa da distribuição das capitais brasileiras com e sem fluoretação de águas. Brasil, 2005.....	24
<b>Figura 2-</b> Localização geográfica do município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2008.....	32
<b>Figura 3-</b> Distribuição da concentração de flúor segundo os meses de 2013, em Passo Fundo, de acordo com dados da Vigilância de Meio Ambiente.....	38
<b>Figura 4-</b> Distribuição das temperaturas, médias dos meses de 2013 na cidade de Passo Fundo- RS.....	39
<b>Tabela 1-</b> Descrição da concentração de flúor pela Vigilância e pela CORSAN.....	34
<b>Tabela 2-</b> Descrição das variáveis nos Níveis de Flúor.....	34
<b>Tabela 3-</b> Distribuição da frequência da concentração de Flúor nas amostras do município de Passo Fundo- RS, de acordo com dados da Vigilância de meio Ambiente.....	35
<b>Tabela 4-</b> Distribuição da frequência de amostras dos bairros do município de passo Fundo- RS, de acordo com a coleta pela vigilância de meio Ambiente.....	37

## **LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS**

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**FUNASA** - Fundação Nacional Saúde

**VMP** - Valor Máximo Permitido

**IBGE** - Instituto de Geografia e Estatística

**SUS** - Sistema Único de Saúde

**VIGIAGUA** - Programa de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

**SISAGUA** - Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano

**ppm/F** - partes por milhão de flúor

**MS** - Ministério da Saúde

**SVS** - Secretaria de Vigilância em Saúde

**VIGIFLUOR** - Sistema de Vigilância de Flúor

**mgF/l** - Miligramas de Flúor por litro

**CORSAN** - Companhia Riograndense de Saneamento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	15
3.1	FLÚOR	15
3.2	HISTÓRICO DA FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	16
3.3	HISTÓRICO DA FLUORETAÇÃO DAS ÁGUA DE ABASTECIMENTO NO BRASIL	18
3.4	INFLUÊNCIA DO FLÚOR NA CÁRIE E FLUOROSE DENTÁRIA	20
3.4.1	<b>Vigilância da fluoretação de águas e qualidade da água para consumo humano</b>	21
3.4.2	<b>Sistema de abastecimento da CORSAN</b>	25
3.4.3	<b>Heterocontrole da fluoretação de águas</b>	27
3.4.4	<b>Riscos do fluoreto na água de abastecimento público</b>	30
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	32
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	32
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	32
4.2.1	<b>Histórico do município</b>	32
4.3	TAMANHO DA AMOSTRA	33
4.4	COLETA DE DADOS	33

		11
4.5	ANÁLISE DOS DADOS	33
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	34
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA	34
5.2	ANÁLISE INFERANCIAL	39
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	41
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	46
	<b>REFERÊNCIAS</b>	47
	<b>APENDICE</b>	50
	<b>ANEXO</b>	51

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho et al. (2011), o flúor possui eficácia no combate e prevenção à cárie dentária, por sua adição na água de abastecimento público, ao sal, géis, soluções para bochechos, vernizes, dentifrícios e materiais restauradores.

A fluoretação é adição controlada de flúor à água de abastecimento público com a finalidade de elevar a concentração deste íon a um teor predeterminado, e desta forma atuar no controle da cárie dentária. Esta é uma das medidas mais efetivas de prevenção e de abrangência pública. Desde 1945, o flúor tem sido utilizado no controle de cárie dentária, resultando em uma melhora significativa na saúde bucal da população (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Entretanto sua ingestão sem controle ou sua ausência é um problema de saúde pública. O excesso de flúor contínuo pode levar a fluorose dentária e sua ausência à cárie. Muitas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de verificar a concentração de flúor na água para consumo humano, seja ele natural ou adicionado. Desde a descoberta da importância da adição de fluoreto ao tratamento da água para reduzir a prevalência de cárie; seus riscos para fluorose dentária têm sido monitorados pela manutenção de uma concentração “ótima” na água (CATANI et al., 2007).

A Portaria Ministério da Saúde n.º 518/2004 estabelece as responsabilidades por quem produz a água, sendo os sistemas de abastecimento de água e outras soluções alternativas o “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias nas diversas esferas do governo e missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”. Destaca também a responsabilidade dos órgãos de controle ambiental no monitoramento e o controle das águas brutas de acordo com os mais diversos usos, que inclui o abastecimento de água destinada ao consumo humano. Esta Portaria é um instrumento utilizado pelas vigilâncias da qualidade da água para consumo humano dos estados e dos municípios, e pelos prestadores de serviço de abastecimento ou por outras soluções alternativas (BRASIL, 2004).

A proposta desta pesquisa é de verificar os teores de flúor da água tratada e fluoretada pela Companhia Riograndense de Saneamento, consumida pela população

urbana da cidade de Passo Fundo-RS, tendo em vista a grande importância de conhecer os teores de flúor existentes na água para consumo humano com o objetivo de trazer benefícios e de prevenir efeitos indesejáveis, sendo necessário que os teores de flúor estejam de acordo com os níveis recomendados.

## **2 OBJETIVOS**

- Analisar a concentração de flúor na água de abastecimento público na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul conforme a legislação vigente.
- Avaliar a concentração de flúor na água tratada na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul de acordo com as médias das temperaturas.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 FLÚOR

O flúor é encontrado naturalmente em diferentes níveis de concentração na água de abastecimento e no solo, sendo importante para os tecidos mineralizados do corpo e o seu uso adequado traz benefícios para a integridade óssea e dentária. A palavra flúor vem do latim *fluere*, que significa fluir, é o 13º elemento mais abundante na natureza e, também, o mais eletronegativo dos halogênios, com capacidade de reagir com outros elementos químicos e formar compostos orgânicos e inorgânicos, o flúor está presente no ar, no solo, e nas águas (BUZALAF et al., 2008).

Desde que o efeito preventivo do flúor foi descoberto, acreditou-se que a prevenção decorria da capacidade que este íon teria de formar fluorapatita ao invés de hidroxiapatita, no processo de formação dos prismas do esmalte dentário. Disso decorria a aceitação de que, uma vez exposto ao flúor no período de formação dos dentes, o benefício preventivo seria para sempre no indivíduo. Atualmente sabe-se que isso não ocorre. Apesar de formar uma quantidade de apatita fluoretada no processo de mineralização dentária, o mecanismo pelo qual o flúor confere maior resistência ao esmalte dentário ocorre na superfície dessa estrutura, ao longo de toda a vida, através de sucessivos episódios de desmineralização e remineralização superficial desencadeados pela queda de pH decorrentes da produção de ácidos a partir dos carboidratos. A presença contínua de pequenas quantidades de flúor no meio bucal ao longo de toda a vida do indivíduo é indispensável para que o efeito preventivo se manifeste com a formação de fluoreto de cálcio na etapa de remineralização. Essa nova superfície, contendo flúor, é muito menos solúvel em ácidos que a superfície do esmalte original. O flúor disponível topicamente é absorvido pelo microorganismo e, no seu interior e interfere na atividade enzimática e no controle do pH intracelular, reduzindo a produção de ácidos. Constatou-se que a fluoretação da água de abastecimento público reduz de 20 a 40% a prevalência da cárie em adultos e sua interrupção da fluoretação faz cessar o seu efeito preventivo (NARVAI, 2000).



O destino no organismo do fluoreto pode ser diferente conforme sua forma de administração. Quando administrado de forma tópica (dentifrícios, vernizes, géis, moues, bochechos, e outros), será incorporado ao esmalte dentário na forma de glóbulos microscópicos de fluoreto de cálcio e funcionando como reservatório de fluoreto e sendo disponibilizados durante o processo cariogênico. Já na forma sistêmica como a água fluoretada, após entrar em contato com o esmalte dentário e a placa bacteriana, exercendo sua ação preventiva local ele é rapidamente absorvido pelo trato gastrintestinal passando para a corrente sanguínea e distribuído para várias partes do organismo, inclusive à cavidade bucal, e pela saliva entra novamente em contato com os dentes exercendo seu efeito preventivo; e parte do fluoreto é depositada em superfície óssea e o excesso é processado pelos rins e excretado na urina e fezes (BUZALAF et al., 2008).

### 3.2 HISTÓRICO DE FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

As investigações sobre os efeitos tóxico do flúor no esmalte dentário em desenvolvimento, resultante da sua ingestão levou a descoberta das propriedades preventivas do flúor na cárie dentária. A constatação da fluorose dentária ocorreu antes da fluoretação da água de abastecimento público como medida para a saúde bucal. Mediante a identificação e o desejo de investigar tais efeitos, desencadeou muitos estudos, que resultaram na fluoretação das águas de abastecimento público como medida de controle de cárie dentária (BRASIL, 2012).

Em 1901, Eager médico da marinha norte-americana verificou que em Nápoles, na Itália ocorriam alterações no esmalte dentário de moradores de uma região rica em vulcões, onde a água para consumo apresentava uma alta concentração de humos vulcânico. Os moradores apresentavam afecções endêmicas, caracterizadas por manchas escuras no esmalte dentário, conhecidas como "*dente de Chiaie*". Morichini já tinha observado tais manchas em 1803, o que denominou de "*dentidi Chiaie*". Também em 1888, em Durango, no México foram descritas alterações morfológicas do esmalte dentário. O cirurgião dentista McKay, em 1911, identificou que era relativamente

frequente a ocorrência de um determinado grau de opacidade no esmalte dentário entre residentes em Colorado Spring, EUA, denominada de “Mancha Amarronzada do Colorado, apesar da grande prevalência nos moradores, verificou-se que ocorria não só entre nascidos no local, mas também aqueles que vieram morar ainda bebês (BUZALAF, 2008).

Em 1916 Mckay e Black, não conseguiram relacionar a ocorrência das “Manchas de Colorado” com fatores sócio-econômicos, idade, sexo, raça, doenças infecciosas ou nutricionais da população local. Entretanto, estabeleceram relação direta entre a alteração estrutura do esmalte e a presença de alguma substância na água de abastecimento público. Ao constatar que a população residente na área urbana e abastecida pela água de Colorado Springs, os bebês apresentavam desde o período de formação dentária manchas no esmalte e os moradores da área rural não, assim estabeleceu-se a relação com o consumo da água. Mckayem 1928 sugeriu que a substância presente na água era responsável pela causa das manchas e também seria capaz de reduzir a cárie. Petry, em 1931 descobriu acidentalmente, que a água consumida em Bauxite, possuía 13,7 mg F/L, sendo uma das cidades americanas em que o esmalte mosqueado tornou-se endêmico. Assim, reuniram dados sobre a presença de flúor na água e se tornando claro que o grau de severidade das manchas era proporcional à maior quantidade de flúor na água, e a afecção do esmalte mosqueado passou a ser chamada de Fluorose, também se percebeu que a Fluorose ocorria durante o período de calcificação dos dentes (BUZALAF, 2008).

Em 1958, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu a importância da fluoretação da água e instituiu o Comitê de Peritos em fluoretação da água, e em seu primeiro relatório deu parecer favorável à fluoretação, indicando como uma medida de saúde pública. O mesmo sugeriu que pesquisas de outros métodos e meios de aplicação tópica de flúor fossem desenvolvidas, a fim de permitir o uso em locais onde a fluoretação da água não pudesse ser implantada. Durante a 22ª Assembléia Mundial de Saúde, em 1966 a mesma recomendação foi feita aos Estados-membros. A OMS desenvolveu um programa para promoção da fluoretação da água de abastecimento de comunidades, apresentado na 25ª Assembléia Mundial de Saúde, em 1975, ressaltando que o problema de cárie dentária não seria resolvido por métodos curativos, a

Assembléia aprovou o programa e enfatizou a importância de se utilizar concentrações de flúor adequadas nas águas de abastecimento; este programa teve aprovação unânime dos 148 países membros. A Federação Dentária Internacional (FDI), Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Fundação Kellogg (FK) realizaram em 1982, a Conferência sobre Fluoretos, na qual seus participantes concluíram que a fluoretação da água de abastecimento público é uma ação de saúde pública para o controle da cárie dentária em países onde existe tratamento de água, considerando que a fluoretação é cientificamente comprovada como uma medida de controle efetiva e segura, portanto deve ser implantada e mantida (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Para algumas populações a água fluoretada é a única fonte disponível para manter uma freqüente exposição ao fluoreto, indispensável no controle da cárie (BUZALAF et al., 2008).

### 3.3 HISTÓRICO DA FLUORETAÇÃO DAS ÁGUA DE ABASTECIMENTO NO BRASIL

O primeiro movimento sobre a fluoretação de águas de abastecimento público foi no Rio Grande do Sul em 1944, sendo aprovado a Lei 3125, de 18 de junho de 1957 que obrigava a fluoretação das águas de abastecimento em localidades operados pelo Estado e que possuíssem estação para tratamento. Sendo interrompido no início dos anos 70 (BRASIL, 2012).

No Brasil, o primeiro serviço de fluoretação foi implantado em 31 de outubro de 1953, o primeiro município brasileiro que adicionou flúor nas águas de abastecimento público foi Baixo Grandú, no Espírito Santo, que estabeleceu um teor ótimo de 0,8ppm. A implantação da fluoretação ocorreu um ano após esta recomendação no X Congresso Brasileiro de Higiene e foi o primeiro a comprovar os benefícios obtidos sobre a cárie dentária, e mantido como piloto em que o índice de CPO-D das crianças na faixa etária de 6 a 12 anos em 1967, após catorze anos de iniciada a fluoretação das águas, apresentou uma redução de 67%. Posteriormente vários municípios brasileiros passaram a adotar a fluoretação das águas de abastecimento público. A partir de 1974, a fluoretação da água de abastecimento público passou a ser obrigatória no Brasil onde

existe Estação de Tratamento de Água, e é regulamentada por meio de legislação (Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974) que dispõe sobre a fluoretação das águas, sendo devidamente regulamentada pelo Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975, que regulamenta sobre a obrigatoriedade da fluoretação (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

O Ministério da Saúde é o responsável por estabelecer as normas e os padrões de fluoretação das águas em todo território nacional; estabelecer condições de obrigatoriedade nas concentrações recomendadas de flúor; estabelecer métodos de análises e concentração; determinar os equipamentos e técnicas a serem utilizadas na fluoretação das águas, levando em consideração os teores naturais de flúor; a viabilidade econômica e técnica da medida e estabelecer o perfil dental da população. Cabe aos estados, Distrito Federal, municípios e territórios, o projeto de instalação, operacionalização e manutenção dos sistemas de fluoretação, as Secretarias de Saúde ou equivalentes examinar, aprovar os planos e os estudos dos projetos de fluoretação em áreas de sua jurisdição, o Ministério da Saúde, as Secretarias de Saúde ou equivalentes são responsáveis por fiscalizar, e o cumprimento das normas estabelecidas. O Ministério da Saúde em ação conjunta com órgãos oficiais e outros reconhecidos pelo Poder Público, devem promover medidas para implementação da fluoretação, capacitando recursos humanos com o objetivo de melhorar a saúde dental da população. Em 2004 o governo lançou o Programa Brasil Sorridente - a saúde bucal levado a sério, e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) a implantação da fluoretação da água de sistemas públicos de abastecimento (BRASIL, 2012).

A Portaria nº 635/Bsb, de 26 de dezembro de 1975 que aprova o decreto com a análise e o controle diário e mensal da concentração de flúor nas águas e também determina o abastecimento contínuo e sem interrupção de água, dentro dos padrões de potabilidade e observando a concentração do flúor que variam em função da média das temperaturas máximas do ar.

### 3.4 INFLUÊNCIA DO FLÚOR NA CÁRIE E FLUOROSE DENTÁRIA

A cárie dentária é uma doença infecciosa transmissível, que resulta da colonização da superfície do esmalte por microrganismos, principalmente os *Streptococcus mutans*, que metabolizam carboidratos fermentáveis produzindo ácidos. Essa acidez localizada, provocada pela disponibilidade do açúcar, leva à dissolução do fosfato de cálcio das camadas superficiais da estrutura do esmalte, liberando fosfato e cálcio para o meio bucal. A partir de um determinado momento essa perda de mineral atinge tal grau e observa-se a formação de uma cavidade e que a evolução, nos casos extremos, corresponde à destruição de toda a coroa dentária. A relação entre açúcar e a cárie está bem documentada e não há dúvidas que o açúcar tem papel principal no processo cariogênico (NARVAI, 2000).

Santos e Santos (2011) reforçam que a cárie é uma doença infectocontagiosa, causada pela bactéria *Streptococcus mutans* e que mais acomete a cavidade bucal, levando a uma destruição localizada dos tecidos dentais, e vários levantamentos realizados no Brasil como o Projeto SB Brasil 2003, que apontam para um declínio na prevalência da cárie, sendo a exposição universal das pessoas ao flúor em suas variadas formas de aplicação e a fluoretação das águas de abastecimento público, como principais medidas preventivas de saúde pública, pois é o método mais efetivo de prevenção da cárie dentária quando considerado em abrangência coletiva. A descoberta do efeito preventivo do flúor sobre a cárie ao longo do tempo tornou o flúor no principal agente utilizado na prevenção desta doença em todo o mundo.

Panizzi e Peres (2008), destacam que a fluoretação das águas de abastecimento constitui em método populacional eficaz e efetivo para a prevenção da cárie dentária e seguro quando em níveis adequados.

O flúor possui eficácia cientificamente comprovada no combate e na prevenção cárie dentária, sendo utilizada mundialmente. Entretanto, a ingestão excessiva, a duração da exposição e o estágio da amelogênese podem ocasionar a fluorose dentária, sendo esta uma patologia que resulta em uma hipomineralização do esmalte. A sua prevalência tem se manifestado principalmente nas formas leve e muito leve,

sendo observada tanto em comunidades com água fluoretada como nas que não possuem fluoretos na água (CARVALHO et al., 2011).

Desde a descoberta da importância de agregar fluoretos ao tratamento da água para reduzir a prevalência de cárie em termos populacionais, seus riscos em relação à fluorose dental têm sido minimizados pela manutenção em níveis ótimos. Essa concentração depende da temperatura ambiental, sendo para a maioria das regiões brasileiras é de 0,7 ppm F(MG F/ L), tolerando o mínimo de 0,6 e o máximo de 0,8. A concentração acima de 0,6 garante os benefícios de redução de cárie, mas não superior a 0,8 ppm para manter níveis aceitáveis de fluorose dental (CATANI et al.,2007).

Estudos realizados em municípios paulistas mostram que, no período analisado, houve declínio na prevalência de cárie. Os valores indicam que o declínio variou de 57% para a dentição permanente e 49% para a dentição decídua em 14 anos de fluoretação em Campinas, até 89% de redução em crianças de 3 a 5 anos de idade, com 5 ou mais dentes cariados. Em Barretos (SP), após dez anos de implantação da medida, um estudo analisando os resultados de dezesseis anos de acesso à água fluoretada indicou que houve 59% de aumento de jovens de 15 a 19 anos sem cárie. Outras cidades paulistas registraram valores no mesmo sentido, como Piracicaba, com redução de 79% do percentual de cárie dentária em escolares de 6 a 12 anos, após 25 anos de fluoretação. Além de se manter efetiva na prevenção da cárie dentária, a água fluoretada vem sendo associada à diminuição das perdas dentárias por cáries em adolescentes e adultos (ALVES et al, 2012).

### **3.4.1 A vigilância da fluoretação de águas e qualidade da água para consumo humano**

A água é um bem público e indispensável, importante para a humanidade, porém mais de um bilhão de pessoas no mundo não tem acesso à água tratada, sendo que 19 milhões residem no Brasil. Desde 1974, a Lei Federal 6.050 torna obrigatória a adição de fluoretos à água de consumo humano. Em 1975 a Portaria 635 do Ministério da Saúde estabeleceu padrões para a operacionalização da medida, incluindo os limites recomendados para a concentração do fluoreto em razão da média das temperaturas diárias. Até a primeira década do século XXI, cerca da metade da população teve a cobertura da fluoretação das águas, e apoiadas nas Conferências de Saúde e de Saúde Bucal, pelo Ministério da Saúde e pelas entidades profissionais da área de Odontologia e Saúde Coletiva de âmbito nacional. Desde então os padrões de fluoretação vieram se modificando. Em 2000 houve a publicação da Portaria 1.469, que definiu 1,5 mg F/L como Valor Máximo Permitido (VMP). A concentração de fluoreto é um parâmetro importante para a avaliação da qualidade das águas de consumo, seja pela possibilidade de prevenir a cárie dentária ou provocar fluorose dentária. Estabelecer níveis de segurança para o uso de fluoreto nas águas de consumo é uma medida de proteção à saúde humana. O efeito anticárie do fluoreto depende de sua presença constante no meio bucal (saliva, placa bacteriana dentária e superfície do esmalte), e que pode ser assegurado tanto pelo uso sistêmico do flúor (água e sal de cozinha) como pelo uso tópico de creme dental, enxaguatório bucal, gel e verniz. O emprego de fluoreto é uma medida de saúde pública bastante ampla em todo o mundo. Em alguns países, o uso de creme dental fluoretado é a única estratégia populacional para prevenção da cárie dentária. A melhor opção para assegurar o acesso a fluoretos em termos de estratégia de saúde pública dependerá da prevalência e distribuição da doença, bem como da mobilidade, do nível educacional e econômico e aceitabilidade da população (FRASÃO; PERES; CURY, 2011).

A Vigilância em Saúde tem importante papel na articulação de ações de promoção, proteção da saúde e na orientação de ações voltadas para o controle de eventos adversos à saúde. A Lei n° 8.080/1990 ampliou o conceito de saúde e passou a

atribuir ao Sistema Único de Saúde (SUS) a responsabilidade pela execução das ações de vigilância, incorporando à fatores sócio ambientais como determinantes da saúde das populações, o monitoramento de agravos e fatores ambientais que possam oferecer riscos à saúde. Essas representam a essência das ações da Vigilância em Saúde Ambiental. O Programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano – Vigiagua foi implantado no ano 2000. A partir de então, a fluoretação de águas é uma das principais estratégias da prevenção de cárie dentária no país, onde encontra um espaço institucional com legitimidade para assegurar o cumprimento das medidas estabelecidas na legislação vigente. Para apoiar o programa, foi criado um Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), que inclui campos específicos para o registro das análises do fluoreto. Estima-se, que no Brasil, cerca de 100 milhões de pessoas (53,0%) da população são abastecidas por sistemas públicos com fluoretação de águas, medida obrigatória desde 1974, por meio da Lei MS n° 6.050/1974. Atualmente, o padrão de potabilidade da água de consumo humano é estabelecido pela Portaria MS n° 518/2004 que determina o valor máximo permitido (VMP) de 1,5 partes por milhão (ppm) para o fluoreto. Entretanto, na maior parte do país, tendo em vista as médias de temperaturas máximas anuais, a concentração determinada para a prevenção de cárie e limitar a ocorrência de fluorose do esmalte situa-se entre 0,6 e 0,8 ppm. A rigorosa observância desses limites deve-se ao fato de que o fluoreto é encontrado nas águas de abastecimento público e em vários produtos, como águas minerais, medicamentos, chás, cremes dentais e suplementos nutricionais, sendo o seu monitoramento de grande interesse para a Vigilância em Saúde. Porém, vários estudos alertam para a grande variação dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento público e reforçam as necessidades de implementação de sistemas de vigilância. Estão sendo implantados novos sistemas de fluoretação de águas, pela Política de Saúde Bucal do Ministério da Saúde e o “Brasil Sorridente”. De 2003 a 2007, foram implantados 206 novos sistemas de fluoretação de águas em oito estados brasileiros, beneficiando aproximadamente 2,4 milhões de pessoas. Com ampliação da cobertura da fluoretação de águas no país, há necessidade do monitoramento desse parâmetro por parte das Secretarias Municipais de Saúde, sendo estes os responsáveis pela vigilância da água para consumo humano.



O Programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionado à Qualidade da água para Consumo Humano já foi implantado em grande parte dos municípios brasileiros. O Vigiagua traz novas ações de coleta, sistematização e análise dos dados à fluoretação de águas no Brasil, possibilitando a identificação de áreas aonde é necessário melhorar esforços para a promoção e prevenção de agravos à saúde, além de contribuir para melhorar a compreensão pública a respeito da importância dessa medida na prevenção de cáries. No Brasil, essas informações podem contribuir para o mapeamento das áreas de risco para fluorose dentária, identificando grupos populacionais expostos, sendo uma responsabilidade que envolve o Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) e a Coordenação Nacional de Saúde Bucal. O monitoramento contínuo, a análise contínua dos níveis de fluoreto encontrados na água de abastecimento e a permanente avaliação do impacto epidemiológico dessas medidas devem orientar as estratégias adotadas pelos programas responsáveis de saúde bucal e pelas equipes de vigilância da qualidade da água nos municípios (CESA; ABEGG; AERTS, 2011).



**Figura 1-** Mapa da distribuição das capitais brasileiras com e sem fluoretação de águas. Brasil, 2005.

“A portaria MS 2914 no capítulo III, seção I no artigo 7º - Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde- MS: - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e responsáveis pelo controle da qualidade da água e estabelecer ações específicas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA); - estabelecer diretrizes da vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem implementados pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, respeitando os princípios do SUS e executar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano de forma a complementar a atuação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Compete à Fundação nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da água para consumo humano proveniente de sistemas ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos nesta Portaria- PORTARIA MS 2914,12/12/2011.

Compete às Secretarias de Saúde dos Estados: - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com os Municípios e com responsáveis pelo controle da qualidade da água; desenvolver as ações específicas no VIGIAGUA, considerando as peculiaridades regionais e locais; implementar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional (PORTARIA MS 2914,12/12/2011).

Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios: - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano; executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS; inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar as irregularidade(s) identificadas(s); manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência e garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto 5.440, de 4/05/2005).

Compete ao responsável pelo sistema de abastecimento: - exercer o controle da qualidade da água; garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes; monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art.40 desta Portaria e assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para controle e a vigilância da qualidade da água (PORTARIA MS 2914,12/12/2011)” (BRASIL, 2011).

A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam riscos para a saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos VII a esta portaria. No caso da adição de flúor (fluoretação), os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria 635/GM/MS, de 30 de janeiro de 1976, não podendo ultrapassar o valor máximo permitido expresso na Portaria.

### **3.4.2 Sistema de Abastecimento da CORSAN**

Os primeiros sistemas públicos de abastecimento de água do Rio Grande do Sul surgiram na segunda metade do século XIX, tendo início por Porto Alegre (1864) e Rio Grande (1877). Uma nova fase seria marcada com a entrada do Estado na solução dos problemas sanitários por meio da criação, em 1917, da Comissão de Saneamento vinculada à Secretaria das Obras Públicas, tendo como finalidade orientar, coordenar e fiscalizar a implantação de sistemas de água e esgotos nos municípios. Destacam-se a contratação de diversos projetos do sanitarista Saturnino de Brito, que realizou estudos para o abastecimento de água e dos sistemas de esgotos sanitários de Dom Pedrito, Santa Maria, Uruguaiana, Alegrete, Itaqui, Jaguarão, Cachoeira do Sul e São Leopoldo. Em 1936, a antiga Comissão de Saneamento foi transformada em Diretoria de Saneamento e Urbanismo da Secretaria das Obras Públicas. Pela primeira vez, as prefeituras, por meio de convênios, concederam ao órgão estadual a responsabilidade direta pela ampliação dos sistemas já existentes ou a implantação do serviço e tendo como consequência o início do planejamento de saneamento em nível estadual com a determinação de prioridades e resolvendo, desta forma, muitos problemas críticos de falta de água. Nesse período municípios que haviam contraído empréstimos para a implantação dos seus sistemas de água e esgotos, transferiram a atribuição ao governo do Estado, que assumiu também a responsabilidade dos financiamentos. Foi o caso de Santa Maria, Cachoeira do Sul e Cruz Alta. Com o desenvolvimento do Estado e o crescimento das cidades, e consequente aumento da demanda por saneamento, levaram o Governo do Estado a escolher pela criação de uma empresa estatal para essa área. A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) foi criada em 21 de dezembro de 1965 e oficialmente instalada em 28 de março de 1966, sendo esta a data oficial de sua fundação. O desafio de oferecer ao Rio Grande do Sul e a sua população uma melhor qualidade de vida foi enfrentado pela empresa que surgia. Atualmente, a CORSAN abastece mais de 7 milhões de gaúchos que representa 2/3 da população do Estado, distribuídos em mais de 321 localidades, sendo Passo Fundo uma das localidades abastecida pela Companhia Riograndense de Saneamento. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico em 2008 mostra que número de economias

abastecidas, (de economias ativas abastecidas e de domicílios) em Passo Fundo foi de 67.726 (CORSAN, 2014).

### **3.4.3 Heterocontrole da fluoretação de águas**

Para prevenir a cárie dentária de maneira segura é necessário um controle efetivo dos fluoretos adicionados à água. É necessária a concentração ótima de flúor, que no Brasil varia de 0,7 a 1,0 por milhão (ppm), bem como sua continuidade ao longo do tempo. A constatação que no Brasil, ocorriam oscilações nas concentrações do flúor adicionado à água de abastecimento público motivou a formulação de uma proposta para implantação de vigilância sanitária da fluoretação das águas, baseadas no princípio do heterocontrole. Recomenda-se que seja operacionalizado por entidades ou instituições públicas, privadas, ou ambas, diferentes das companhias de abastecimento de água (PANIZE; PERES, 2008).

Segundo a Portaria nº 1469/00 do Ministério da Saúde, em cidades em que o número de habitantes é menor que cinqüenta mil, preconiza-se um número de no mínimo cinco amostras mensais para avaliar a concentração de fluoreto na água; de cinqüenta mil a duzentos mil habitantes, uma amostra deve ser coletada para cada dez mil habitantes e em cidades com mais de duzentos e cinqüenta mil habitantes, no mínimo vinte amostras devem ser coletadas e mais uma para cada cinqüenta mil (CATANI et al., 2008).

As dificuldades de se manter uma concentração ótima de flúor só poderão ser corrigidas se forem detectadas, e por esse motivo a importância de realizar o heterocontrole; sendo de grande importância um maior controle social da fluoretação da água, o qual não pode ficar na dependência de quem esta no comando das administrações públicas. O ministério da Saúde e as Secretarias de Saúde têm o dever e a obrigação de promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água (CATANI et al., 2008).

Alguns estudos alertam para a importância de realizar medidas de controle na fluoretação das águas de abastecimento público, em Bauru- SP optou-se pela implantação do heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público, com o apoio financeiro da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) e do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) este sistema de heterocontrole foi implantando em Bauru no mês de março de 2004. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a fluoretação da água de abastecimento público, comparando os resultados obtidos a partir da implantação do heterocontrole, com dados prévios de fluoretação, com isso verificou-se a efetividade do heterocontrole da água fluoretada. A concentração média de flúor observada nos diferentes meses de coleta variou entre 0,37 e 1,00 mg/l. Cerca de 85% das amostras foram classificadas como aceitáveis.(RAMIRES et al.,2006).

Em Teresina, Parnaíba e Floriano-Piauí a maioria das amostras de água das cidades com fluoretação de águas apresentaram concentrações de flúor abaixo do nível aceitável para o controle da cárie dentária, existe a necessidade de realizar medidas de controle e heterocontrole permanentes através das estratégias de vigilância sanitária, para garantir a eficácia da fluoretação de águas no Piauí (SILVA et al., 2007).

O objetivo do estudo nas águas de abastecimento público de Piracicaba- SP foi realizar o heterocontrole do flúor, bem como verificar a possível relação entre a concentração de flúor e a temperatura local do município. Agentes de saúde treinados coletaram amostras mensais de água (5 mL) durante dois anos (abr. a fev.), em 35 pré-escolas do município. As dosagens de fluoreto foram feitas no laboratório de Bioquímica da FOP/Unicamp, com um analisador de íons acoplado a um eletrodo de flúor previamente calibrado. Piracicaba tem temperatura máxima de 37,5 °C e mínima de 18 °C (Ciagri - USP) e, para análise comparativa, considerou-se as concentrações de fluoreto dos meses mais quentes (dez./fev.) e dos meses mais frios (jun./jul.), por meio do teste de Mann Whitney, ao nível de significância de 5%. Do total de 630 amostras, 77 (12,2%) estavam acima de 0,8 ppmF e 18 (2,86%), abaixo de 0,6 ppmF; a maioria das amostras estavam dentro dos padrões considerados ótimos (0,6-0,8 ppm F). A média em ppm F nos meses mais frios foi de 0,73 ppm F e, nos meses mais quentes, de 0,71 ppm F, sem diferença estatística significativa ( $p = 0,3544$ ). As amostras analisadas estavam dentro das faixas adequadas de fluoreto pela

temperatura local, pois, entre 17,8 e 21,4 °C, os teores aceitáveis de fluoreto são 0,7 a 1,2 ppm F e, nas temperaturas acima de 32,5 °C, os níveis adequados de fluoreto são de 0,6 a 0,8 ppm F. As águas de abastecimento público de Piracicaba estão dentro dos padrões ótimos, não apresentando variação de concentração em função da temperatura (AMARAL; WADA; SOUSA, 2007).

Autores avaliaram a qualidade da água de consumo nos sistemas da microrregião de Araçatuba-SP, analisou a concentração de flúor de 5.157 análises realizadas no período de 2001 a 2005. Os dados foram analisados com relação ao tipo de manancial e à estrutura dos sistemas, representada pela população dos municípios e tipo de administração. Verificou-se que 51,6% das amostras não atenderam ao padrão de fluoretação e que o maior percentual de atendimento ocorreu nos sistemas operados pela Sabesp 69%. A vigilância sanitária tem papel importante na garantia da qualidade da água de consumo, principalmente para os sistemas de pequeno porte operados por prefeituras municipais que, mesmo no Estado mais rico da Federação, comumente necessitam de pessoal qualificado para sua execução (DARÉ; SOBRINHO; LIBÂNIO, 2009).

Na cidade de Jaguaribara no Ceará realizou-se estudo de agosto de 2010 a julho de 2011 e, ao analisar os teores de flúor encontrados, observou-se a inconstância nas concentrações de flúor ao longo dos meses pesquisados. Do ponto de vista metodológico, as mensurações dos teores de flúor variaram segundo os critérios adotados. Entretanto, a partir do consenso técnico recentemente publicado, a inclusão de valores em uma escala com duas categorias, de tipo “adequada/inadequada”, reduziu as opções de interpretação e atribuição de significado às características das amostras (PEIXOTO et al., 2012).

No Seminário Vigiflúor em 2011, as recomendações firmadas vieram para superar limitações na qualidade da água, o Documento de Consenso Técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor, publicado pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL), sugere que a avaliação da concentração de flúor na água deve ser feita considerando simultaneamente, as dimensões relacionadas com o benefício e o risco, buscando-se medir em cada análise as intensidades, tanto do benefício preventivo da

cárie dentária, quanto ao risco à exposição a flúor (natural ou agregado). No caso do município pesquisado, os teores entre 0,55 a 0,84 ppm/F estão na melhor combinação de prevenção de cárie e baixo risco de desenvolvimento de fluorose dentária. As concentrações de flúor acima ou abaixo dos recomendados podem ser prejudiciais à saúde da população. Quando se encontram abaixo, o método deixa de ser eficaz e as pessoas passam a estarem mais expostas à cárie dentária e, quando estão acima das concentrações recomendados há risco de fluorose dentária. Por isso, acredita-se que de nada adianta adicionar flúor a águas sem um controle rígido da qualidade da água que vai ser consumida pela população. É necessário que a fluoretação seja vista com mais responsabilidade pelos nossos representantes políticos e gestores das companhias de abastecimento de água para se obter a qualidade desejada no produto final. Para isso, investimentos em recursos técnicos, humanos, administrativos e financeiros; além do aprimoramento do sistema de vigilância da qualidade da água para que a fluoretação passe de fato a exercer o seu papel máximo no controle da cárie dentária (PEIXOTO et al., 2012).

#### **3.4.4 Riscos do fluoreto na água de abastecimento público**

A principal alteração relacionada com níveis acima de 4,0 mg F/L foi a fluorose dentária, distúrbio de desenvolvimento do esmalte que ocorre durante a formação do dente, caracterizado por hipomineralização e maior porosidade da região mediatamente abaixo da superfície do esmalte dentário. Com concentrações acima de 1,0 mg/L de flúor na água de abastecimento, opacidades começam a ficar visíveis na superfície do esmalte, as opacidades são simétricas, pois os dentes formados no mesmo período têm a mesma alteração. Entretanto, existem opacidades de esmalte de origem não-fluoróticas e que podem se manifestar simetricamente. Enquanto as opacidades não-fluoróticas são arredondadas e delimitadas, as fluoróticas são difusas e transversais. O efeito do fluoreto sobre o esmalte é dose-dependente, ou seja, sempre que houver ingestão de fluoreto durante a formação do esmalte, haverá um nível de fluorose, porém vai depender das fontes a que o indivíduo estiver exposto e do tempo que essa

exposição durar. Com o aumento da dose de fluoreto a que uma criança é exposta, as opacidades ficam ainda mais visíveis, podendo caracterizar a fluorose dentária num grau mais severo. Entretanto, esse valor poderia variar conforme o volume diário de ingestão de água, e algum tempo depois foi mostrado que crianças residentes em regiões mais quentes tinham menos cárie e mais fluorose, em comparação com as residentes em regiões mais frias, mas de mesmo teor de flúor nas águas de consumo. Por essa razão, um método foi formulado para determinar o teor ótimo de fluoreto na água de abastecimento, levando as considerações diárias sobre o consumo de água por crianças, a ingestão de líquidos e a temperatura ambiental. Assim, concentração elevada de fluoreto na água representa risco de fluorose dentária para crianças com esmalte dentário em formação. O período crítico de exposição a doses excessivas de fluoreto para as duas dentições é do nascimento até oito anos de idade. A gravidade do efeito para a população está relacionada à concentração presente na água. Diferença de 15% na prevalência de fluorose funcionalmente significativa foi encontrada na comparação de áreas com 1,0 mg F/L e 0,4 mg F/L em estudos envolvendo principalmente países de clima temperado (FRASÃO; PERES; CURY, 2011).



## 4 METODOLOGIA

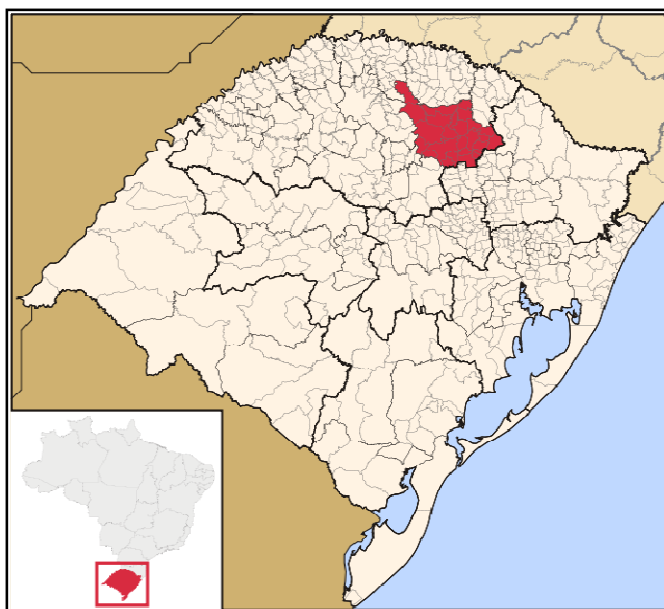
### 4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente trabalho é quantitativo de cunho descritivo, realizado no município de Passo Fundo- RS.

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

#### 4.2.1 Histórico do município

Passo Fundo localiza-se ao norte do estado do Rio Grande do Sul, sendo que a população em 2010 foi de 184.826 habitantes e população estimada em 2013 de 194.432, sua área da unidade territorial de 783,421 (km<sup>2</sup>) e densidade demográfica de 235,92(hab/km<sup>2</sup>), conforme Figura 2.



**Figura 2** – Localização geográfica do município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2008.  
**Fonte:** [http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:RioGrandedoSul\\_Micro\\_PassoFundo.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:RioGrandedoSul_Micro_PassoFundo.svg)

A Companhia Riograndense de Saneamento é responsável pela qualidade da água de abastecimento público no município. Passo Fundo possui incorporação de flúor agregado nas águas de abastecimento público desde 1972 (IBGE, 2014).

#### 4.3 TAMANHO DA AMOSTRA

Este estudo foi realizado com 113 amostras de águas coletadas mensalmente, no período de janeiro à setembro de 2013, de 35 bairros da zona urbana do município de Passo Fundo- RS. Cada uma das amostras foi classificada como aceitável ou inaceitável, de acordo com a legislação e a média das temperaturas do município. Isto é, teores de flúor de 0,60 e 0,80 ppm / F na fluoretação da água do sistema de abastecimento público da cidade de Passo Fundo no estado do RS.

Os resultados das análises no período classificaram-se conforme a concentração de flúor em aceitáveis e inaceitáveis, utilizando os parâmetros da Portaria 10/99 da Secretaria de Saúde do Estado do Rio grande do sul, que estabelece o teor de flúor na água para consumo humano de 0,8 mg/l. Foram considerados dentro do padrão de potabilidade as águas que apresentarem concentração dentro da faixa de 0,6 a 0,9 mg/l conforme a mesma Portaria.

#### 4.4 COLETA DE DADOS

Os dados coletados foram obtidos com o Núcleo da Vigilância do meio Ambiente da cidade de Passo Fundo- RS. As amostras foram coletadas por agentes de saúde, de forma aleatória, no período de janeiro à setembro de 2013.

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise utilizou os testes descritivos e inferenciais para testar a hipótese do presente estudo.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 1 mostra que a média das amostras é de 0,57 ppm/F; a mediana em 0,60 ppm/F, o mínimo em 0,11 e máximo com 1,15 ppm/F.

**Tabela 1-** Descrição da concentração de flúor pela Vigilância e pela CORSAN.

	Concentração Flúor (vigilância)	Concentração Flúor (Corsan)
N	113	113
Média	0,57	0,71
Mediana	0,60	0,70
Moda	0,60	0,70
Desvio Padrão	0,14	0,03
Variância	0,02	0,00
Mínimo	0,11	0,70
Máximo	1,15	0,80
Soma	64,97	80,60

De acordo com a Tabela 2, 57 amostras (55,4%) estavam com níveis aceitáveis de Flúor, 56 amostras com níveis inaceitáveis, sendo 55 (48,7%) estavam abaixo e 1 amostra (0,9%) acima.

**Tabela 2 –** Descrição das variáveis nos Níveis de Flúor.

Níveis de Flúor	Frequência	Porcentagem
Inaceitável - abaixo	55	48,7
Aceitável	57	55,4
Inaceitável - acima	1	0,9
Total	113	100,0

Na Tabela 3 observou-se que das 113 amostras, 10 apresentaram 0,66 ppm/F sendo valores nos limites aceitáveis, 7 delas apresentam 0.50 ppm/F com maior frequência com valores nos limites inaceitáveis.

**Tabela 3** – Distribuição da frequência da concentração de Flúor nas amostras do município de Passo Fundo, RS, de acordo com dados da Vigilância de Meio Ambiente.

Concentração	Frequência	%
0,11	1	0,9
0,13	1	0.9
0.14	1	0.9
0.27	1	0.9
0.30	1	0.9
0.35	1	0.9
0.36	1	0.9
0.38	1	0.9
0.39	1	0.9
0.40	1	0.9
0.42	2	1.8
0.43	2	1.8
0.44	2	1.8
0.46	5	4.4
0.47	1	0.9
0.48	3	2.7
0.49	2	1.8
0.50	7	6.2
0.51	4	3.5
0.52	1	0.9
0.53	5	4.4
0.54	3	2.7
0.55	2	1.8
0.56	2	1.8
0.57	2	1.8
0.58	1	0.9
0.59	1	0.9
0,60	10	8.8
0.61	5	4.4

0.62	4	3.5
0.63	5	4.4
0.64	2	1.8
0.65	2	1.8
0.66	1	0.9
0.67	5	4.4
0.69	2	1.8
0.70	5	4.4
0.71	2	1.8
0.72	4	3.5
0.73	1	0.9
0.74	1	0.9
0.75	2	1.8
0.76	1	0.9
0.77	1	0.9
0.81	1	0.9
0.84	1	0.9
0.87	1	0.9
0.89	1	0.9
1.15	1	0.9
Total	113	100.0

A tabela 4 mostra que dos 35 bairros, verificou-se que o São Cristovão, São Luiz Gonzaga e Vera Cruz tiveram maior número de amostra coletadas no período, sendo a média de concentração 0,60, 0,59 e 0,71, respectivamente.

**Tabela 4** – Distribuição da frequência de amostras dos bairros do município de Passo Fundo, RS, de acordo com a coleta de Flúor pela Vigilância de Meio Ambiente.

	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Média concentração</b>
ANNES	6	5.3	0,44
BOM JESUS	1	0.9	0.43
BOQUEIRÃO	2	1.8	0.80
CENTENÁRIO	2	1.8	0.60
CENTRO	3	2.7	0.49
CRUZEIRO	5	4.4	0.42
DOM RODOLFO	2	1.8	0.57
DONA JÚLIA	1	0.9	0.48
DONÁRIA	2	1.8	0.69
FÁTIMA	6	5.3	0.63
HÍPICA	2	1.8	0.63
IVO FERREIRA	1	0.9	0.71
JARDIM AMÉRICA	2	1.8	0.59
LEÃO XIII	2	1.8	0.44
LEONARDO ILHA	2	1.8	0.62
LUCAS ARAÚJO	3	2.7	0.37
MENINO DEUS	1	0.9	0.53
NENÊ GRAEFF	2	1.8	0.60
NOSSA SENHORA APARECIDA	1	0.9	0.72
PARQUE FARROUPILHA	7	6.2	0.66
PETRÓPOLIS	3	2.7	0.55
PLANALTINA	3	2.7	0.68
RODRIGUES	3	2.7	0.61
SANTA MARIA	5	4.4	0.52
SANTA MARTA	2	1.8	0.66
SÃO CRISTOVÃO	8	7.1	0.60
SÃO JOSÉ	4	3.5	0.67

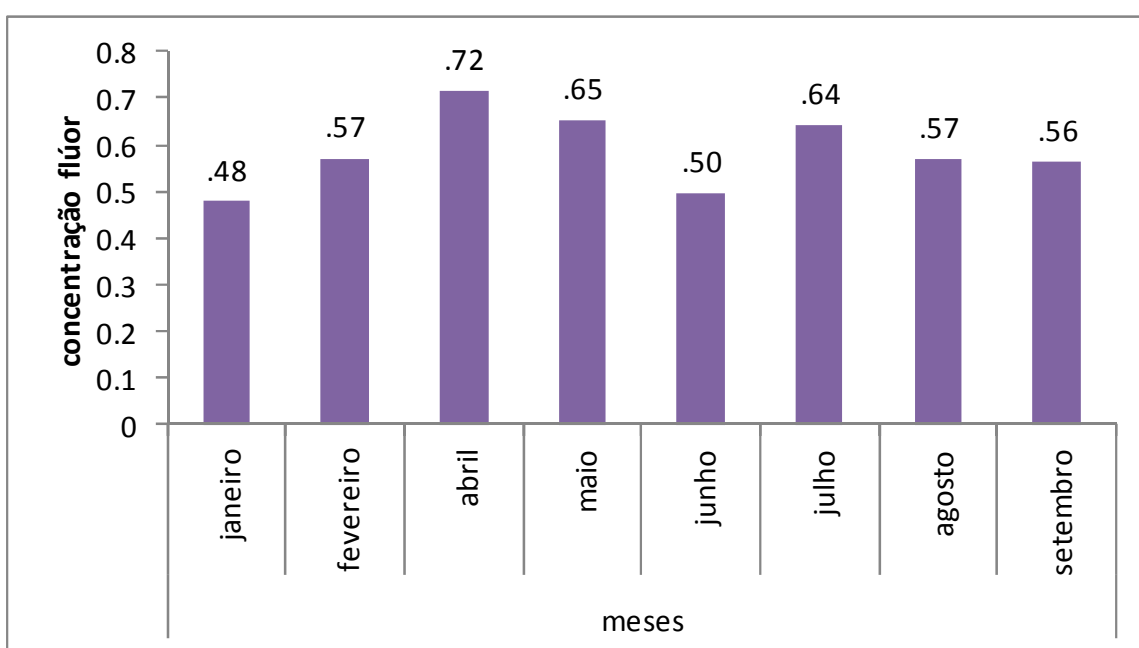
---

SÃO LUIZ GONZAGA	8	7.1	0.59
SECCHI	4	3.5	0.62
TUPINAMBÁ	2	1.8	0.54
VALINHOS	3	2.7	0.51
VERA CRUZ	8	7.1	0.56
VICTOR ISSLER	4	3.5	0.61
VILA LUIZA	2	1.8	0.65
VILA NOVA	1	0.9	0.48
Total	113	100.0	0,57

---

## 5.2 ANÁLISE INFERENCIAL

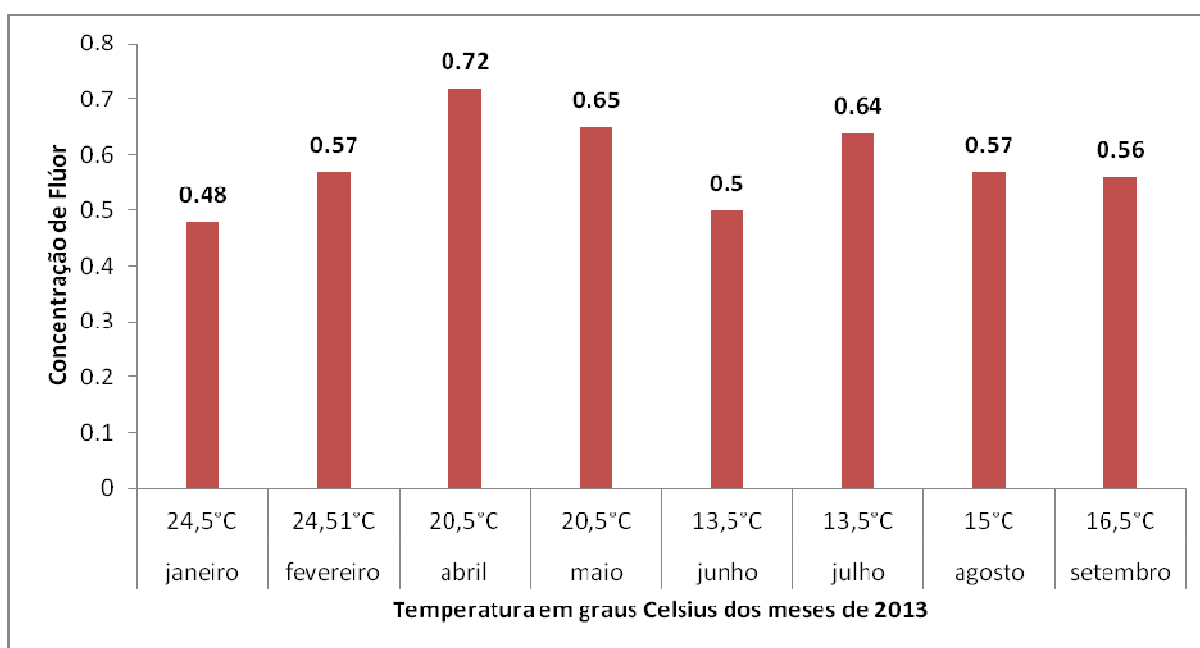
Analisando a concentração de flúor e os meses das coletas, observou-se que nos meses de abril, maio e julho a média foi maior, entre 64 a 72 ppm/F presentes na água, portanto dentro dos limites aceitáveis. Janeiro e junho houve menores médias de 0,48 e 0,50 ppm/F, respectivamente, estando fora dos limites aceitáveis.



**Figura 3** - Distribuição da concentração de flúor segundo os meses do ano de 2013, em Passo Fundo, de acordo com dados da Vigilância de Meio Ambiente.



Quando analisadas as temperaturas dos meses das coletas e a concentração de flúor, verificou-se que, os meses com menor temperatura (junho e julho), com concentrações de 0,50 e 0,64 respectivamente. Ao contrário, nos meses com maior temperatura (janeiro e fevereiro), a concentrações de Flúor foi de 0,48 e 0,57. Nos meses de abril, maio e junho bservou-se níveis ideais de Flúor (Figura 4).



**Figura 4** - Distribuição das temperaturas, médias dos meses de 2013 na cidade de Passo Fundo – RS.

## 6 DISCUSSÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é uma das mais importantes medidas de prevenção de cárie. A adição de flúor na água para consumo humano é um método efetivo na prevenção da cárie dental e sendo a medida de maior alcance populacional e garantindo uma igualdade em termos de saúde odontológica (LIMA et al., 2004).

Em um estudo, os autores verificaram diferenças significativas entre os índices de CPO-D em crianças e jovens em municípios com e sem flúor adicionado à água para consumo. O índice médio obtido entre crianças com 12 anos de idade e jovens de 15 a 19 anos, que tinham acesso à água fluoretada, foi de 2,27 e 5,69, respectivamente e nos municípios sem adição de flúor na água, o CPO-D foi de 3,38 (12 anos) e 6,56 (15 a 19 anos), um aumento de 32,8% e de 13,2% respectivamente, indicando menores índices nos municípios com o serviço de fluoretação (BRASIL *apud* SANTOS; SANTOS, 2011).

Outro estudo relatou que quanto maior a cobertura do sistema de abastecimento de água menor, o CPO-D aos 12 anos. Para garantir o acesso ao flúor, não basta adicioná-lo na água de abastecimento, mas também é necessário garantir a água encanada em todos os domicílios e realizar vigilância sobre esta medida (PERES; ANTUNES; PERES, 2006).

Daré, Sobrinho e Libânio (2009) evidenciaram os resultados de 5.157 análises de flúor no período de 2001 a 2005, concluindo que o padrão de fluoretação, no que se refere à concentração de flúor de 0,56 a 0,84 mg.L em cidades de pequeno e médio porte, as prefeituras municipais, tendem a equalizar o percentual de atendimento ao padrão de fluoretação (52 e 47%, respectivamente), ainda que em nível inferior aos sistemas operados pela Sabesp (69%); quanto ao padrão de fluoretação e a própria manutenção da qualidade de água, verificaram-se mais claramente nos sistemas de pequeno porte operados pelas prefeituras municipais (28%); a vigilância sanitária na garantia da qualidade da água de consumo, principalmente para os sistemas de pequeno porte operados por prefeitura municipais que, mesmo no Estado mais rico da Federação, carece de pessoal qualificado para sua operação.

Segundo estudo realizado de março de 2004 a 2005, na cidade de Bauru, São Paulo, em que coletaram 60 amostras de água mensalmente, em datas estabelecidas por sorteio nos 19 setores de abastecimento, no total de 737 amostras. As amostras foram classificadas como aceitáveis ou inaceitáveis de acordo com a concentração de flúor. A concentração média de flúor que foi observada nos diferentes meses de coleta variou de 0,37 e 1,00 mg/l. Cerca de 85% das amostras foram classificadas como aceitáveis. Comparados com outros estudos realizados na cidade, foi observada uma melhoria nas condições de fluoretação da água de abastecimento, um ano após a implantação do heterocontrole. A implantação do monitoramento da fluoretação nas águas de abastecimento por sistemas de vigilância devem ser incentivados, sendo fundamental para o controle da cárie dentária (RAMIRES et al., 2006).

Entretanto, identificamos que na cidade de Passo Fundo somente 55,4% das amostras apresentaram concentrações em níveis ideais de flúor.

Silva et al., (2007), em estudo realizado em três cidades do Piauí, mostra que a maioria das amostras de água com fluoretação (Teresina, Parnaíba e Floriano) apresentou concentrações de flúor abaixo do nível aceitável para o controle da cárie dentária; concluindo que há necessidade de planejar medidas de controle e heterocontrole permanentes, através das estratégias de vigilância sanitária, para garantir a eficácia da fluoretação de águas no Estado do Piauí.

Motter et al., (2011), realizou um estudo que contribuiu para a legitimar o processo de heterocontrole, utilizando métodos e técnicas adequados para monitorar os teores de flúor em Curitiba e outras cidades que adotaram essa medida. A partir dos resultados, foi possível recomendar que o heterocontrole seja implementado, utilizando o mesmo método de análise pela empresa de saneamento, que o número de pontos de coleta de água para heterocontrole seja calculado com base no número de habitantes que utilizam água tratada de abastecimento, que o heterocontrole aconteça sem interrupção, e que os agentes estejam comprometidos com a vigilância sanitária e epidemiológica de sua localidade. O poder público deve garantir que o sistema de abastecimento da água fluoretada funcione de forma permanente, eficiente e efetiva, e que os benefícios da fluoretação possam ser usufruídos pela população.

Em estudo que avaliou a prevalência e a gravidade da cárie dentária e identificou-se a necessidade de tratamento dessa condição em 527 pré-escolares de cinco a seis anos de idade. Este estudo foi caracterizado como um censo, contando com (432) sendo 81,97% da população alvo das escolas de ensino da rede municipal da cidade de Passo Fundo- RS. Os resultados do presente estudo identificaram uma alta prevalência de cárie dentária, e apenas 24,5% das crianças não apresentavam cárie dentária na dentição decídua. Constatando que a rede de escolas municipais de Passo Fundo ainda não atingiu a meta da OMS para o ano 2000. No último levantamento nacional identificou-se que a meta referente aos cinco anos em que estabelece uma proporção mínima de 50% de crianças livres de cáries não foi atingida por nenhuma região do país. Entretanto, foram observadas diferenças significativas entre as regiões, sendo que a Sudeste a que mais se aproximou (44,92% livre de cárie) e a Nordeste a ficou mais distante (34,92%). No entanto, estudo realizado em Recife, em que 16 cidades sem fluoretação das águas de abastecimento público, apresentou percentual de 53% de livres de cárie e um ceo-d médio de 2,06, diferenciando-se dos escolares por terem a idade de quatro anos, inferior à faixa etária de cinco a seis anos, obtendo melhores resultados do que os do presente estudo. Isto pode ser atribuído às grandes desigualdades sócio-demográficas entre as cidades das regiões brasileiras. Sendo que os indicadores de desenvolvimento social de uma determinada localidade influenciam diretamente nas condições de saúde bucal da população. A média do índice ceo-d identificada em Passo Fundo mostrou-se mais elevada do que em outros estudos relatados, apesar de a cidade possuir água fluoretada há 32 anos. O índice de cárie dos pré-escolares de cinco anos apresentou-se maior do que o encontrado em nível nacional (ceo-d=2,8) e também na Região Sul (ceo-d=2,62), sugerindo a implementação de procedimentos preventivos e curativos destinados a essa idade, uma vez que 69,9% das crianças com cárie necessitam de algum tipo de tratamento restaurador. Embora o município de Passo Fundo possua água fluoretada e um índice de desenvolvimento humano (IDH) elevado, as crianças estudadas frequentam escolas públicas e têm condição socioeconômica inferior, o que pode levar a um resultado mais alto no índice ceo-d (RIGO; SOUZA; CALDAS JUNIOR, 2009).

Podemos relacionar estes dados com o presente estudo, pois a média de concentração de flúor foi de 0,57ppm/F e o índice de cárie elevado ( $ceo-d=2,8$ ).

Segundo Catani et al., (2008), em um trabalho de acompanhamento de dez anos de heterocontrole da fluoretação da água em municípios brasileiros no período de 1996-2006 em que das 3845 amostras analisadas, 63,8% estavam de acordo com os valores ótimos (0,6 a 0,8ppm/F), sendo que 19,7% apresentaram índices abaixo e 16,5 níveis acima definido pelas normas brasileiras, sendo que a maioria das cidades não manteve a regularidade no programa de Heterocontrole de Fluoretação da Água. Considerando que 40% das amostras apresentaram concentrações de íon flúor em desacordo com a legislação vigente. Este estudo enfatizou a necessidade de um programa regular de vigilância sanitária na fluoretação das águas de abastecimento público.

Em estudo realizado na cidade de Cananéia - SP, que a média dos teores de flúor na água de abastecimento, em que das 90 amostras coletadas no período de um ano, o resultado foi considerado aceitável, pois os limites mínimos foram de 0,60ppm F e máximo de 0,80 ppm F recomendados para essa região. Entretanto, ao analisar individualmente as concentrações de fluoreto, mostrou diferenças significativas, mesmo que, a maioria das amostras evidenciou níveis adequados de teores de flúor as amostras coletadas não apresentaram uniformidade nas concentrações, assim, sugere-se outros estudos para avaliar os níveis de flúor nas de abastecimento público (PESTANA, 2012).

As Concentrações nos teores de flúor das amostras dos bairros de Passo Fundo não apresentou uniformidade no período estudado, assim como vários estudos sobre a avaliação dos teores de flúor nas águas de abastecimento público, sendo relevante salientar que a região (bairros) em que a população esta exposta à níveis de flúor de 1.15 ppm/F, predispondo ao risco de fluorose dentaria. O monitoramento dos teores de flúor por meio de controle operacional e do heterocontrole na água de abastecimento público se faz necessário, pois apresentaram importantes variações e para que a população não fique exposta a riscos como a cárie e fluorose.

É de suma importância monitorar a fluoretação da água de abastecimento público do município, a fim de que as concentrações de flúor sejam mantidas em níveis aceitáveis. De acordo com o Manual de Fluoretação da Água para Consumo Humano

de 2012, nas regiões com temperaturas elevadas são empregadas concentrações menores de fluoretos, enquanto que em regiões com temperaturas mais baixas são utilizadas maiores concentrações, pois a maior ingestão de água dar-se-á nas regiões mais quentes e o inverso nas regiões mais frias (BRASIL, 2012).

No período analisado, em que as temperaturas nos meses de janeiro e fevereiro foram as mais elevadas, os teores de flúor se apresentaram entre 0,48 e 0,57, em valores abaixo do preconizado. Junho e julho as temperatura mais baixas, e os níveis de flúor não apresentaram uniformidade, já que julho foi maior que junho e com teor de flúor em nível aceitável.

## 7 CONCLUSÃO

O presente estudo no município de Passo Fundo apresentou considerações importantes em relação aos teores de flúor e controle das águas para consumo:

- A concentração de flúor observada nas amostras da água de abastecimento público na cidade de Passo Fundo apresentou variações significativas no período estudado;
- Os níveis de flúor na água de abastecimentos, conforme os bairros, não mantiveram em níveis estáveis no período estudado;
- A média da concentração dos níveis de flúor é de 0,57 ppm/F, não estando de acordo com a legislação vigente;
- As concentrações nos níveis de flúor nos meses estudados, não apresentam conformidade com a legislação que estabelece, que nos meses mais quentes manter níveis mínimos estabelecidos e nos mais frios em níveis mais altos (0,60-0,90 ppm/F).

Pode-se concluir, portanto, que o planejamento das ações em saúde bucal é fator imprescindível para a implementação e o monitoramento das práticas de fluoretação nas águas de abastecimento público.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. X. et al. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28 n.1, jan. 2012.
- AMARAL, R. C.; WADA, R. S.; SOUSA, M. L. R. Concentração de Fluoreto nas Águas de Abastecimento Público Relacionada à Temperatura em Piracicaba-SP. **Revista da Faculdade de Odontologia da UPF**, Passo Fundo, v. 12, n. 3, p. 24-28, set/dez, 2007.
- BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)**. Manual de Fluoretação da Água para Consumo Humano. Brasília, 2012. 49p.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria nº 518 de 25/03/2004.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria nº 2914 de 12/12/2011.
- BUZALAF, M. A. R.; KOBAYASHI, C. A. N.; PHILIPPI, S. T. Água Fluoretada. In: BUZALAF, M. A. R. **Fluoretos e Saúde Bucal**. São Paulo: Santos, 2008. p.13.
- CARDOSO, V. E. S.; BUZALAF, M. A. R. Destinos do Fluoreto no Organismo. In: BUZALAF, M. A. R. **Fluoretos e Saúde Bucal**. São Paulo: Santos, 2008. p.45-46.
- CARVALHO, R. B. et al. Influência de Diferentes Concentrações de Flúor na Água em Indicadores Epidemiológicos de Saúde/ Doença Bucal. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16,n.8,p.3509-3518,ago 2011.
- CATANI, D. B. et al . Relação entre Níveis de Fluoreto na Água de Abastecimento Público e Fluorose Dental. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n.5, p. 732-739, out. 2007.
- CATANI, D. B. et al. Dez Anos de Acompanhamento do Heterocontrole da Fluoretação da Água Feito por Municípios Brasileiros, Brasil, 1996-2006. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v.56, n.2, p.151-155, abr./jun. 2008.
- CESA, K.; ABEGG, C.; AERTS, D. A Vigilância da Fluoretação de Águas nas Capitais Brasileiras. **Epidemiologia e serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n.4, p.547-555, dez. 2011.
- CORSAN. **Companhia Riograndense de Saneamento**. Disponível em: <<http://www.corsan.com.br>>. Acesso em: 20 abril 2014.



DARÉ, F; SOBRINHO, M. D.; LIBÂNIO, M. Avaliação do processo de Fluoretação nos Sistemas de Abastecimento de Água da Região de Araçatuba, São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.14, n.2, p.173-182, abr./jun. 2009.

FRASÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da Água para Consumo Humano e Concentração de Fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n.5, p.964-73, out. 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 abril de 2014.

LIMA, F. G. et al. Vinte Quatro Meses de Heterocontrole da Fluoretação das Águas de Abastecimento Público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro ,v.20,n.2, p.422-429, mar./abr. 2004.

MOTTER, J. et al. Análise da Concentração de Flúor na Água em Curitiba, Brasil: Comparação entre Técnicas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.29, n.2, p.120-125, 2011.

NARVAI, C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.5, n.2, p.381-392, 2000.

PANIZZI, M.; PERES. M. A. Dez Anos de Heterocontrole de Águas em Chapecó, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.9, p. 2021- 2031, set. 2008.

PEIXOTO, D. F. et al. Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Município de Jaguarabiraba, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Promoção de Saúde**,v.25, n.3, p.271-277, jul./set. 2012.

PERES MA.; ANTUNES JL.; PERES KG. Is Water Fluoridation Effective in Reducing Inequalities in Dental Caries Distribution in Developing Countries? Recent Findings from Brazil. **Soz Praventivmed**, v.51 ,n.5, p. 302-10, 2006.

PESTANA, Sonia Regina Cardim de Cequeira. **Análise dos Teores de Flúor da Águade Abastecimento Público no Município de Cananéia- São Paulo, Brasil**. Dissertação ( Mestrado) apresentada à faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre Ciências Odontológicas, São Paulo, 2012.

RAMIRES, I. et al. Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público em Bauru, São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.40, n.5, p.883-889, fev. 2006.

RAMIRES, I. ; BUZALAF, M.A.R. A fluoretação da Água de Abastecimento Público e Seus Benefícios no Controle da Cárie Dentária- Cinqüenta Anos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.2, n. 4, p.1057- 1065, jul.-/ago.2007.

RAMIRES, I.; BUZALAF, M. A. R. Histórico do fluoreto em Saúde Bucal. In: BUZALAF, M. A. R. **Fluoretos e Saúde Bucal**, São Paulo: Santos, 2008. P. 1-2.

RIO GRANDE DO SUL. **Secretaria Estadual de Saúde**. Portaria nº 10, de 16 de agosto de 1999.

RIGO, L; SOUZA, E. A.; JUNIOR, A. F. C. Experiência de Cárie Dentária na primeira Dentição em Município com Fluoretação da Água. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 9, n.4, p. 1439-1448, out./dec. 2009.

SANTOS, M. G. C.; SANTOS, R. C. Fluoretação das Águas de Abastecimento Público no Combate à Carie Dentária. **Revista Brasileira de Ciências e Saúde**, São Paulo, v.15, n.1, p.75-80, 2011.

SILVA, J. S. et al. Heterocontrole da Fluoretação das Águas em Três Cidades no Piauí, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.5, p.1083-1088, mai. 2007.

## APENDICE

### TERMO DE CONSENTIMENTO/AUTORIZAÇÃO

Prezado Sr. Luiz Artur Rosa Filho.

Estamos desenvolvendo um estudo que tem como objetivo analisar a concentração de flúor na água fluoretada na cidade de Passo Fundo- RS. O título do trabalho é HETEROCONTROLE DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO-RS.

Vimos por meio desta, solicitar a autorização para desenvolver a presente pesquisa no Núcleo de Vigilância Ambiental em Saúde.

Esclareço que durante o trabalho não haverá riscos ou desconfortos, nem tão pouco custos ou forma de pagamento pela sua autorização no estudo.

Eu, Profa. Dra. Lilian Rigo e a minha orientada, acadêmica Carla Simone de Britto, estaremos sempre à disposição para qualquer esclarecimento acerca dos assuntos relacionados ao estudo, no momento em que desejar, através do telefone (54) 99270441 e do endereço Av. Major Schell, 1121.

Pedimos a sua assinatura neste consentimento, para confirmar a sua compreensão em relação a este convite, e sua disposição a contribuir na realização deste trabalho. Desde já agradecemos a sua atenção.



Assinatura do Pesquisador Responsável

**Lilian Rigo**

**Luiz Artur Rosa Filho**  
 Coordenador do Núcleo de Vigilância Ambiental em Saúde  
 Secretário Municipal de Saúde

Eu, Luiz Artur Rosa Filho, após a leitura deste consentimento, declaro que compreendi o objetivo deste estudo e confirmo a autorização do local para a pesquisa.



**Luiz Artur Rosa Filho**  
 Secretário Municipal de Saúde

Assinatura do Responsável

Passo Fundo, 07 de agosto de 2013.

## ANEXO

## Planilha com médias de teores flúor/ CORSAN

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO	U.S. 151 - PASSO FUNDO				
92.802.784/0001-90	CORONEL CHICUTA, 141				
www.corsan.com.br	99010-050				
0800 646 6444	(54) 3313-6300				
Qualidade da Água Distribuída	-----				

Em atendimento ao Decreto Federal nº 5.440 de 04/05/2005, informamos os padrões de qualidade da

Parâmetro	Padrão de Média				
		jan/13	fev/13	mar/13	abr/13
Turbidez	0,0 a 5,0 U 0,5UT	0,7UT	0,6UT	0,6UT	0,6UT
pH*	6,0 a 9,5 -	-	-	-	-
Cor	0 a 15 UH 2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 0,79mg/L	0,76mg/L	1,02mg/L	1,07mg/L	1,07mg/L
Fluoretos*	0,6 a 0,9 mg -	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente e Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
E.Coli	Ausente e Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* A partir de 01/2012, conforme a Portaria 2.914/11-MS, não é mais obrigatória a realização deste parâ


----- AUTOATENDIMENTO


água:

	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
	0,5UT	0,5UT	0,5UT	0,7UT	0,6UT	0,6UT	0,6UT	0,5UT
	-	-	-	-	-	-	-	-
	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH	2UH
	1,14mg/L	1,24mg/L	1,09mg/L	1,05mg/L	1,05mg/L	1,09mg/L	0,94mg/L	0,89mg/L
	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

metro na rede de distribuição.

--	--	--	--	--	--	--	--