

Trabalho de Conclusão de Curso

ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2016

Felipe Sappino Sala



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Felipe Sappino Sala

**ANÁLISE DA FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE
ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE
FLORIANÓPOLIS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2016**

Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Odontologia.
Orientador: Prof. Dr. Renata Goulart
Castro

Florianópolis

2018

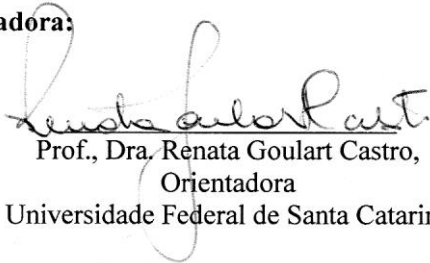
Felipe Sappino Sala

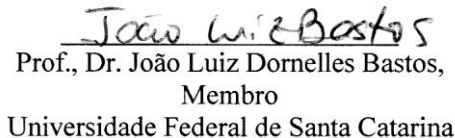
Análise da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Florianópolis entre os anos de 2010 e 2016

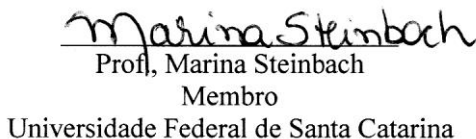
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 05 de outubro de 2018.

Banca Examinadora:


Prof., Dra. Renata Goulart Castro,
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof., Dr. João Luiz Dornelles Bastos,
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof., Marina Steinbach
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu
amigo Rafael Lourenço.

AGRADECIMENTOS

Os seguintes agradecimentos são referentes aos envolvidos na realização deste estudo e também da minha formação acadêmica.

Em primeiro lugar agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina e todos os servidores que trabalham para proporcionar esse espaço fértil de conhecimento.

À minha família, pelo amor e atenção que sempre me deram e pela liberdade e apoio às minhas escolhas. Ainda dentro da família, ao meu irmão **Gabriel**, que sempre esteve presente nos momentos em que precisei, fosse para pedir um favor, uma ajuda, conversar ou me alegrar. **José**, meu tio, agradeço por sempre ter cuidado de mim, me alegrado e me apoiado, desempenhando em muitos momentos o papel de diretor de produção dos meus projetos. Meu pai, **Henrique**, que me serve de modelo, me ensinou os valores que considero importantes e procuro cultivar. **Adriana**, minha mãe, da qual amor nunca me faltou. Amor tal que me renova todos os dias, apura minha alma e se transmuta em força motriz.

Ao professor **Dr. João Luiz**, por despertar em mim o interesse pela saúde coletiva, por ter me aceitado em seu grupo de pesquisa e por ter proporcionado sempre reuniões de estudos agradáveis e descontraídas abrindo meus olhos para as desigualdades e injustiças sociais.

Agradeço imensamente à minha orientadora **Dra. Renata Castro** por ter me acolhido durante a graduação, em seus projetos de extensão e de pesquisa. Por ter sempre me recebido quando precisei, independente do dia da semana, ou de quão ocupada estivesse. Professora que, para mim, é símbolo de dedicação e humildade, tenho muita gratidão por ter convivido com ela durante os últimos 3 anos.

À minha dentista, **Elisabete Guimarães**, meu primeiro contato com a odontologia, agradeço por despertar em mim o interesse pelo ofício e por abrir as portas do consultório, tornando-se minha primeira professora de odontologia.

Agradeço ao CECOL, e em especial aos meus colegas do CECOL/UFSC, **Janete, Marina, Maiara, Victor e Diego**.

À Diretoria de Vigilância Sanitária Estadual de Santa Catarina pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Devo um agradecimento também a todos os meus amigos, pois foram os responsáveis por tornar esses cinco anos de graduação algo tão prazeroso e divertido. Em especial ao **Hian Parize**, por ter me

acompanhado em todas as clínicas, sempre disposto a me ajudar, demonstrando paciência, respeito e alegria. Fui muito afortunado em tê-lo como dupla, a pessoa com quem mais convivi durante toda a graduação, com quem cultivei uma grande amizade e tenho profunda admiração.

A todas as pessoas que me confiaram seus cuidados nestes três anos de clínica, permitindo que eu aprendesse a prestar um atendimento de saúde.

Presto um agradecimento especial ao meu eterno amigo Rafael Lourenço, para quem a frase do Padre Antônio Vieira se faz valer “Há pessoas semelhantes à vela que se consomem para alumiar o caminho alheio.” Te agradeço por me ensinar o significado de amizade e lealdade.

“Devemos tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na medida de sua desigualdade.”

(Aristóteles)

RESUMO

A fluoretação das águas de abastecimento público, considerada uma das 10 grandes realizações em saúde pública do século XX, é uma política pública capaz de promover redução da prevalência e da gravidade da cárie dentária na população. Para que tal benefício se estenda a toda população, é necessário que as concentrações de fluoreto nas águas sejam adequadas, e que cheguem a todas as residências. É responsabilidade do Estado e dos municípios realizar a vigilância dessas concentrações a partir de coletas e análises de amostras de água em diferentes pontos da cidade. O objetivo deste trabalho foi investigar como ocorreu a vigilância das concentrações de fluoretos nas águas de abastecimento público, nas diferentes regiões do município de Florianópolis no período de 2010 a 2016. Para isso, foram levantados dados secundários, referentes as análises das amostras para o parâmetro fluoreto, realizadas pela vigilância sanitária do município, disponíveis nos Relatórios de Análise de Água no website da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis e no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). As amostras analisadas foram classificadas de acordo com o percentual de amostras adequadas segundo dois critérios 1) a Portaria n° 421, de 2016, considerando adequadas as amostras com concentração entre 0,7 mg F/L e 1,0 mg F/L. 2) e consenso técnico elaborado pelo CECOL em 2011 que define concentrações entre 0,65 a 0,94 mg F/L como a faixa de melhor combinação entre benefício de prevenir a cárie dentária e risco de ocasionar fluorose dentária. Os diferentes bairros do município foram analisados quanto à adequação da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento. A privação socioeconômica foi estimada para os setores censitários, utilizando um índice previamente desenvolvido para calcular esta privação no contexto do estado de Santa Catarina. Esses dados foram analisados afim de testar a associação entre privação socioeconômica e a adequação das concentrações de fluoreto nas águas de abastecimento dos diferentes setores censitários do município. O estudo verificou que, durante os sete anos de acompanhamento, o LACEN realizou 712 análises de fluoreto, de amostras de água do município de Florianópolis. A média total das concentrações foi 0,7 mg/L e a mediana foi 0,7mg/L. Segundo a Portaria n° 421, 39,2% das amostras possuíam concentrações adequadas de fluoreto, 48,3% possuíam concentrações inferiores e 12,5% possuíam concentrações superiores às adequadas. Segundo a classificação preconizada pelo

CECOL 285 amostras, 40% do total de amostras estavam na faixa de melhor risco-benefício, 28,8% corresponderam à faixa que proporcionaria benefício insignificante a mínimo. Entre os bairros em que foram realizadas coletas de água, verificou-se grandes diferenças nos teores de fluoretos obtidos nas análises. Apesar do estudo ter identificado uma diferença estatisticamente significativa entre aspectos da vigilância das concentrações de flúor nas águas de abastecimento público entre as localidades com privação muito baixa e alta, de uma maneira geral as ações de vigilância necessitam ser potencializadas independentemente do nível de privação levantado.

Palavras-chave: fluoretação de águas; vigilância; saúde bucal.

ABSTRACT

Fluoridation of public water supply, considered one of the 10 great achievements in public health of the twentieth century, is a public policy capable of reducing the prevalence and gravity of dental caries in the population. For this benefit to extend for the entire population, it is necessary that fluoride concentrations in water be adequate, and that they reach all the residences. It is responsibility of the State and municipalities to carry out the monitoring of these concentrations through the collection and analysis of water samples in different parts of the city. The objective of this work was to investigate how monitoring of fluoride concentration in public water supply occurs in different regions of the municipality of Florianópolis, from 2010 to 2016. Therefore, secondary data were collected, referring to the analyzed samples for the fluoride parameter, performed by the health surveillance of the municipality, available in the Water Analysis Reports on the website of the Municipal Health Department of Florianópolis and in the Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). The analyzed samples were classified according to the percentage of suitable samples according to two criteria 1) Statute n° 421, of 2016. Considering the samples with concentration between 0.7 mg F / L and 1.0 mg F / L adequate. 2) A white paper developed by CECOL in 2011 that defines concentrations between 0.65 and 0.94 mg F / L as the best combination between the benefit of preventing dental caries and the risk of dental fluorosis. The different districts of the municipality were analyzed for the adequacy of the fluoride concentration in the water supply. Socioeconomic deprivation was estimated for the census tracts in which water was collected, using a previously developed index to calculate socioeconomic deprivation in the state of Santa Catarina. These data were analyzed in order to test the association between socioeconomic deprivation and the adequacy of fluoride concentrations in the supply waters of the different census tracts of the municipality. The study verified that during the seven years of follow-up, LACEN performed 712 fluoride analyzes of water samples from the city of Florianópolis. The mean total concentrations were 0.7 mg / L and the median was 0.7 mg / L. According to statute n° 421, 39.2% of the samples had adequate concentrations of fluoride, 48.3% had lower concentrations and 12.5% had higher than adequate concentrations. According to the classification recommended by CECOL 285 samples, 40% of the total samples were in the best risk-

benefit range, 28.8% corresponded to the range that would provide insignificant benefit to the minimum. Among the neighborhoods in which water was collected, there were great differences in the fluoride levels obtained in the analyzes. Although the study identified a statistically significant difference between surveillance aspects of fluoride concentrations in public water supply between very low and high deprivation sites, surveillance actions need to be potentialized independently of the level of deprivation.

Keywords: water fluoridation, surveillance, oral health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das amostras de água analisadas para concentração de fluoreto, no município de Florianópolis, no período de 2010 – 2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	34
Figura 2 – Figura 2. Mapa dos setores censitários do município de Florianópolis graduado por número de análises de fluoreto, realizadas no período de 2010 – 2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	39
Figura 3 – Mapa do município de Florianópolis, subdividido em setores censitários, graduado segundo o Índice de Privação Socioeconômica no ano de 2010. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Escala de classificação da concentração de flúor na água de acordo com benefício e risco, para localidades onde as médias das temperaturas máximas anuais se situam abaixo de 26,3 °C. Fonte: CECOL, 2011.....	27
Tabela 2 - Total de amostras analisadas e prevalência de amostras analisadas com concentração de fluoreto adequadas, inferior à adequada e superior à adequada, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	31
Tabela 3 - Contagem e percentual de análises da concentração de fluoreto, segundo escala técnica do CECOL, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	33
Tabela 4 - Concentração média de fluoreto e distribuição de amostras analisadas, taxa de amostras com concentrações adequadas de fluoreto, concentrações baixas de fluoretos e altas de fluoretos, por bairros do município de Florianópolis, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	35
Tabela 5 - Quintis do Índice de Privação Socioeconômica e o total de setores censitários em que foram realizadas análises de fluoretos, número de análises e os valores percentuais de análises com concentrações adequadas, baixas e altas de fluoreto. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CECOL – Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal

CSV – *Comma-Separated Values*

ETA – Estação de Tratamento de Água

F - Flúor

GM – Gabinete do Ministro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

KML – Keyhole Markup Language

LACEN – Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina

MS – Ministério da Saúde

n – Número Amostral

n° – Número

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SC – Santa Catarina

SIG/GIS – Sistema de Informação Geográfica

SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SRC – Sistemas de Referência de Coordenadas

SUS – Sistema Único de Saúde

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

VIGIAGUA – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano

WHO – World Health Organization

LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por cento
l - Litro
mg – Miligrama

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS.....	24
2.1 Objetivo Geral	24
2.2 Objetivos Específicos	24
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	25
3.1 Análises de fluoreto	25
3.2 Índice de Privação	27
3.3 Mapeamento das coletas de água analisadas	28
4. RESULTADOS.....	30
5. DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO 1 – Ata de Apresentação do presente Trabalho de Conclusão de Curso.....	60

1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária é considerada ainda hoje um problema de saúde pública, apresentando grande prevalência na maioria dos países industrializados (cerca de 60 a 90% dos escolares e a maioria dos adultos). Além disso, é a doença bucal mais prevalente em países da Ásia e América Latina, mostrando-se menos severa e comum em países da África (PETERSEN, 2003).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal de 2010 (SB Brasil 2010), o Brasil saiu de uma condição de média prevalência de cárie em 2003 (CPOD entre 2,7 e 4,4), para uma condição de baixa prevalência em 2010 (CPOD entre 1,2 e 2,6) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). A redução do CPOD médio das crianças de 12 anos de idade no Brasil em 1986 para 2010, foi de 6,7 para 2,1 (WHO, 2017). Parte dessa redução pode ser atribuída à regulamentação da adição de flúor nos dentifrícios no Brasil pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 1989), e à ampliação e manutenção do acesso a água fluoretada (NARVAI et al., 2014).

O principal mecanismo de ação dos fluoretos, aceito na prevenção da cárie dentária é o controle compensatório dos ciclos de desremineralização. Além disso, estudos revelam que doses subinibitórias de fluoretos reduzem a produção e acúmulo de ácidos no biofilme, além de garantir a estabilização e equilíbrio da microbiota do biofilme dental (BARATIERI, 2015). A fluoretação das águas de abastecimento público tem como objetivo elevar a concentração do íon fluoreto na cavidade oral, para interferir no processo de desmineralização e remineralização da superfície dental (SAÚDE, 2009).

Devido a seus benefícios, o fluoreto é amplamente utilizado no mundo. Segundo a World Health Organization (WHO), em 2003 mais de 500 milhões de pessoas no mundo usavam pasta de dente com flúor, cerca de 210 milhões se beneficiavam de água fluoretada, e em torno de 40 milhões consumiam através de sal fluoretado, enquanto 60 milhões de pessoas recebiam fluoreto por outros meios (PETERSEN, 2003). Estudos demonstraram que o fluoreto é mais efetivo na prevenção da cárie dentária quando mantido constantemente na cavidade oral e em baixas concentrações. Evidências também revelaram a redução dos níveis de cárie em crianças e adultos expostas a ótimas concentrações de fluoreto durante longos períodos (O'MULLANE et al., 2016).

Apesar dos convalidados benefícios relacionados à fluoretação das águas, existem estudos e grupos que argumentam contra a

fluoretação. A revisão sistemática de MCDONAGH et al., em 2000 revelou haver 33 estudos que investigavam a relação entre fluoretação das águas e efeitos adversos à saúde. Entre os efeitos adversos relacionados estão: fraturas ósseas, câncer, envelhecimento precoce, síndrome de Down, defeitos de nascimento; entretanto a maioria dos estudos apresentavam baixo nível de evidência, com altos riscos de viéses.

Em geral, as pesquisas analisadas por MCDONAGH et al. (2000) não apresentaram associação entre fluoretação e mortalidade por qualquer câncer. Entre os 30 estudos que relacionavam fluoretação à fratura óssea um encontrou benefício, um indicou prejuízo, e 3 não acharam correlação, e os restantes apresentavam evidências extremamente limitadas. Dentre estes estudos, nenhum realizou algum tipo de cegamento, apenas um deles realizou exame inicial antes da introdução da fluoretação e apenas um estudo possuiu nível B de evidência (evidência de qualidade moderada e moderado risco de viés), o restante foi classificado com nível C de evidência (menor qualidade de evidência e alto risco de viés).

Recentemente, na Grã-Bretanha, um estudo ecológico que utilizou populações diagnosticadas com osteossarcoma (n=2566) e sarcoma Ewing (n=1650) entre os anos 1980 e 2005, não encontrou associação entre flúor na água potável e estas patologias (BLAKEY, 2014). A associação entre osteossarcoma e flúor na água potável também foi testada para crianças e adolescentes dos Estados Unidos da América, diagnosticados entre os anos 1999 e 2006. O estudo encontrou taxas de incidência similares entre grupos de crianças e adolescentes que viviam em áreas de baixa e de alta cobertura de fluoretação das águas (LEVY, 2012).

A revisão de literatura de DEMOS et al. (2001) levantou 33 estudos e concluiu que a adição de flúor na água potável em concentrações de 1ppm não eleva a incidência de fraturas ou diminuição de densidade mineral óssea quando comparado a águas sem fluoretação. Na Suécia, um estudo de coorte de uma população de 473.277 pessoas acompanhada por um período de 42 anos, não encontrou evidências de aumento no risco de fraturas de quadril relacionado à água fluoretada (NÄSMAN, 2013).

A fluorose dentária é o efeito adverso ao uso de fluoretos mais amplamente e frequentemente estudado no mundo. A revisão sistemática de MCDONAGH revelou que quanto maior a concentração de flúor nas águas, maior a prevalência desta condição na população. A prevalência de fluorose dentária em regiões de fluoretação da água a

1ppm foi estimada em 48% para algum grau de fluorose, e 12,5% de fluorose com preocupação estética (MCDONAGH et al., 2000). Um estudo realizado em João Pessoa na Paraíba, revelou que, em 2005, a prevalência de fluorose em crianças entre 12 a 15 anos de idade foi de 29,2%, entretanto, a cidade não possuía fluoretação das águas desde a década de 1980 quando realizou durante 2 anos a medida. Tal estudo aponta a relação da fluorose com a ingestão excessiva de flúor proveniente de dentifrícios (CARVALHO et al., 2007).

Evidências demonstraram que pode não ser possível atingir efetiva prevenção da cárie dentária através do flúor sem algum grau de fluorose, independentemente do método escolhido para manter baixos níveis de flúor na cavidade oral (PETERSEN, 2003). Frente a isso, considerando o limiar de ingestão de 0,05 mg F/kg a 0,07 mg F/kg em crianças, LIMA, CURY (2001) e TENUTA, CURY (2009) propõe a utilização de no máximo 0,3 g de dentifrício por escovação e acesso a água otimamente fluoretada (0,7 ppmF/L) como medida de prevenção da fluorose.

A cidade Grand Rapids, nos Estados Unidos foi a primeira a realizar fluoretação artificial em sistema de abastecimento público de água, no ano de 1945. No Brasil, a primeira cidade a realizar fluoretação das águas foi Baixo Guandu, no Espírito Santo, em 31 de outubro de 1953 (NARVAI, 2000).

Em 1974, a Lei nº 6.050 determinou a obrigatoriedade da fluoretação das águas pelas estações de tratamento de água no Brasil, e posteriormente o Decreto nº 76.872, de 22/12/1975 veio a regulamentá-la (BRASIL, 1974; BRASIL 1975). Hoje, a fluoretação das águas de abastecimento público está entre as ações de promoção e proteção à saúde da Política Nacional de Saúde Bucal (SAÚDE, 2009), efetiva na prevenção da doença cárie tanto em adultos quanto em crianças e beneficiando todos os residentes abastecidos pela água tratada independente da condição socioeconômica (PETERSEN, 2003).

O estudo de FRIAS et al., em 2006, constatou que o custo médio per capita/ano da cidade de São Paulo foi de R\$ 0,08 (US\$0,03) em 2003, e um custo acumulado em 18 anos de implantação do sistema de fluoretação (1985-2003) foi de R\$ 1,44 (US\$0,97) per capita. Evidenciando ser uma medida de baixo custo que beneficia todos os estratos da população e colabora com a diminuição da desigualdade social no acesso a um produto fluoretado.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008, 60,2% dos municípios Brasileiros possuíam fluoretação das águas de abastecimento público (IBGE, 2008). Segundo O'MULLANE et al.

(2016) o número estimado de pessoas que recebia água artificialmente fluoretada no Brasil em abril de 2011 era de 73.200.000, um total de 38% da população segundo a estimativa populacional de 2010. O mesmo estudo estimou que nesse período 369.226.000 pessoas consumiam água artificialmente fluoretada em 25 países que realizavam a medida de saúde pública.

A associação entre condição socioeconômica e cárie dentária tem sido evidenciada em diversos estudos (COSTA et al., 2012; BOING et al., 2014). Na revisão sistemática de COSTA (2012), escolaridade, renda e ocupação foram os indicadores socioeconômicos que apresentaram associação com a cárie dentária.

O estudo de VICTORIA et al. (2000) propõem que políticas e intervenções de saúde pública estejam atingindo primeiramente os indivíduos com maiores condições socioeconômicas, apenas depois afetando diretamente os mais pobres. A partir dessa tendência, intervenções de saúde pública promovem primeiramente um aumento da desigualdade entre os mais pobres e os mais ricos, e futuramente uma redução da desigualdade.

No contexto brasileiro, estudos demonstraram que regiões e municípios com melhores indicadores socioeconômicos eram mais propensas a adicionar flúor à água de abastecimento e de realizar a fluoretação há mais tempo. Estes estudos também evidenciaram que a cobertura da rede de abastecimento de água era influenciada pelo nível socioeconômico das cidades. Assim, demonstraram que o efeito benéfico do flúor na prevenção da cárie não é distribuído homogeneamente na população, mas sim reflete uma desigualdade na saúde, porque as áreas desfavorecidas, com maiores necessidades recebem menos recursos preventivos (PERES et al., 2006; PERES et al., 2004). Tal constatação nos remete ao que afirma (NARVAI et al., 2004):

nas condições brasileiras, a fluoretação das águas deve mesmo ser considerada um direito de cidadania. Afinal, mesmo apresentando características socioeconômicas semelhantes, e mesmo que expostas a outras fontes de flúor (como dentifrícios, por exemplo), populações privadas do benefício da fluoretação das águas apresentaram um valor 34,2% maior para o índice CPO.

Tendo em vista a necessidade de haver efetivo controle das concentrações de fluoretos nas águas de abastecimento para assegurar o benefício à saúde da população, por meio de concentrações minimamente efetivas no combate à cárie dentária, assim como para evitar o risco de efeitos adversos ocasionados pela exposição a altas concentrações do íon, faz-se necessária a vigilância do processo de fluoretação das águas de abastecimento.

A vigilância é uma atividade investigativa realizada para identificar e avaliar riscos potenciais para a saúde associados à água potável. A vigilância contribui para a proteção da saúde pública promovendo a melhoria da qualidade, quantidade, acessibilidade, cobertura (ou seja, populações com acesso confiável), acessibilidade e continuidade dos suprimentos de água potável (denominados "indicadores de serviço"). A autoridade de vigilância deve ter a autoridade para determinar se um fornecedor de água está cumprindo suas obrigações (WHO, 2004).

Para a WHO (2004) a diferenciação de funções e responsabilidades dos prestadores de serviço (empresa de abastecimento de água) e das autoridades encarregadas de proteção da saúde pública é uma medida efetiva, que promove maior segurança para a população. A função de vigilância e controle de qualidade das águas deve ser realizada por entidades separadas e diferentes devido ao conflito de interesse que surge quando as duas são combinadas. Como a fluoretação das águas pode ser interrompida sem que efeitos imediatos sejam percebidos, é fundamental a ação de monitoramento permanente das águas pelo Estado. Esse monitoramento como ação permanente do Estado é chamado de vigilância (CAMPÊLO, SANTOS, 2011; SAÚDE, 2009).

Ainda que seja papel do município fiscalizar a qualidade das águas, as empresas de tratamento e abastecimento de água são responsáveis pela qualidade e segurança da água que oferecem a população e devem garantir e verificar, a partir de análises de amostras, se seus sistemas fornecem água potável e de boa qualidade (WHO, 2011).

O princípio do heterocontrole segue as mesmas concepções, na qual o Estado deve exercer o controle sobre bens ou serviços que impliquem riscos ou fatores de proteção para a saúde pública (NARVAI,

2000). Diversos estudos argumentam ser imprescindível o heterocontrole do processo de fluoretação para garantir a qualidade desta medida (NARVAI, 2002; STANCARI et al., 2014; SANTOS et al., 2012; PIORUNNECK et al., 2017).

Em 09 de março de 1977, o Decreto n.º 79.367 passou a estabelecer normas e padrão de potabilidade da água e encarregar o Ministério da Saúde, em conjunto das Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes dos Estados, o Distrito Federal e os Territórios, a fiscalização e controle do cumprimento das normas (BRASIL, 1977). O decreto N.º 5.440, de 4 de maio de 2005 estabelece a vigilância da qualidade da água para consumo humano: conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende aos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, e avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana. O mesmo decreto estabelece a responsabilidade dos órgãos e das entidades dos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios, de enviar, mensalmente, resultados das análises da qualidade da água aos consumidores, através da conta de água e de meios de comunicação complementares (BRASIL, 2005). Neste contexto, foi desenvolvido o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua).

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) é um instrumento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (Vigiagua), construído com base no referido programa e na Portaria MS n.º 2.914/2011, que tem como objetivo auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde associados à qualidade da água destinada ao consumo humano, como parte integrante das ações de prevenção de agravos e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (Portal da Saúde, 2014).

O SISAGUA surge como importante ferramenta de vigilância do Estado, ao mesmo tempo que seu banco de dados possibilita o desenvolvimento de pesquisas que investiguem o acesso e a qualidade da água.

Considerando as evidências que apontam para um desigual acesso à água de abastecimento público fluoretada, correlacionada à condição

socioeconômica entre municípios brasileiros (PERES et al., 2006), o presente estudo propõe investigar como se deu a fluoretação das águas nas diferentes regiões do município de Florianópolis entre os anos 2010 a 2016, por meio de dados obtidos pela vigilância sanitária do município. Além disso, tem como objetivo responder as seguintes perguntas: 1) Existe desigualdade no acesso a concentrações adequadas do íon fluoreto, por meio da água de abastecimento público, nas diferentes regiões do município? 2) Esta desigualdade está correlacionada ao nível de privação socioeconômica das regiões?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a vigilância do parâmetro fluoreto nas águas de abastecimento público, nas diferentes regiões do município de Florianópolis, entre 2010 e 2016.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Representar cartograficamente a distribuição da vigilância das concentrações de fluoreto no município no período estipulado;
- Testar a associação da privação social com os dados levantados sobre a vigilância em saúde bucal nas áreas analisadas.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, do tipo ecológico, descritivo e analítico, de abordagem quantitativa. Foi realizado na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil e utilizou dados referente ao período de 2010 a 2016.

A cidade de Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, que possui outros 295 municípios. A cidade abrange uma parte continental e uma parte insular, totalizando uma área de 675.409 km². A média das temperaturas máximas diárias registrada em 2008 foi de 24,9°C (FRAZÃO, 2011). Segundo o censo de IBGE em 2010 possuía 421.240 habitantes, e a estimativa para 2016 era de 477.798 habitantes. A fluoretação das águas foi implementada no município pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) em 1982 (BARBATO, 2015). Segundo o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), em 2014 o município era abastecido por 16 sistemas de abastecimento de água (SAA), as quais contavam com 25 estações de tratamento de água (ETA). Destas, 9 ETAs não realizavam a fluoretação. O SISAGUA registra que em 2014 as ETAs abasteciam 155.567 domicílios, uma população estimada de 441.808 pessoas (SISAGUA, 2017).

3.1 ANÁLISES DE FLUORETO

A Portaria GM/MS nº 635/1975 estabelece limites recomendados para a concentração do íon fluoreto em função da média das temperaturas máximas diárias (BRASIL, 1976). Em 2011, a Portaria Nº 2.914 determinou que os valores do íon deveriam seguir o previsto pela Portaria GM/MS nº 635/1975, e define a nível federal a concentração máxima de fluoreto permitida na água em 1,5 mg/L (BRASIL, 2011). Entretanto, em 2016, a Portaria nº 421, estabeleceu para o estado de Santa Catarina o valor máximo de fluoreto em 1,0 mg/L, sendo 0,7 mg/L o valor mínimo e 0,8 mg/L o valor ideal (SANTA CATARINA, 2016).

A fim de obter análises de fluoreto realizadas baseadas no princípio do heterocontrole (NARVAI, 2000), este estudo optou por utilizar os dados coletados pela Vigilância Sanitária do Município de Florianópolis. As amostras coletadas foram analisadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública de Santa Catarina (LACEN), vinculado à

Secretaria Estadual de Saúde, localizado no próprio município. Foram levantados dados referentes à data da coleta da amostra, estação de tratamento, responsável pelo local, local da coleta (bairro e endereço) e concentração de fluoreto. Estes dados estavam disponíveis em duas plataformas: nos Relatórios de Análise de Água disponíveis no site da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis e no SISAGUA.

A plataforma online atual do SISAGUA foi implementada em Florianópolis em 2014, portanto, foram obtidas a partir desta base de dados, as análises das amostras de água do município de Florianópolis referente aos anos 2014, 2015 e 2016. Os relatórios de análises de água disponibilizados no site da Secretaria Municipal de Saúde eram referentes ao período de 2010 a 2016. Portanto o presente estudo analisou a concentração de fluoreto entre os anos de 2010 a 2016. O acesso ao sistema SISAGUA foi concedido pela vigilância sanitária do estado de Santa Catarina, oferecendo colaboração e apoio para com o desenvolvimento da pesquisa.

O plano de amostragem da vigilância define para o município 13 análises de fluoreto mensais, correspondendo a um valor de 156 análises ao ano. As concentrações de fluoretos obtidas nas análises foram tabuladas junto às datas, as estações de tratamento de água responsáveis pela região e locais das coletas utilizando o software Microsoft Excel®.

As amostras foram classificadas segundo a concentração de flúor, utilizando dois critérios: 1) a Portaria n° 421, de 2016, que considera adequadas as amostras com concentração entre 0,7 mg/L e 1,0 mg/L de fluoreto, inadequadas com baixa concentração de fluoreto quando menor que 0,7mg/L e inadequada com alta concentração quando acima de 1,0mg/L. 2) escala preconizado pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL, 2011), que considera avaliar tanto a intensidade do benefício preventivo da cárie, quanto o risco de fluorose dentária, predominantemente nos graus “muito leve” e “leve”. O segundo critério selecionado teve como objetivo ampliar a possibilidade de interpretação dos resultados das análises. A Tabela 1 apresenta essa escala para as localidades onde as médias das temperaturas máximas anuais se situam abaixo de 26,3 °C, na qual Florianópolis está inserido.

Tabela 1. Escala de classificação da concentração de flúor na água de acordo com benefício e risco, para localidades onde as médias das temperaturas máximas anuais se situam abaixo de 26,3 °C:

Concentração de Flúor (em ppm ou mg F/L)	Benefício (prevenção da cárie dentária)	Risco (fluorose dentária)
0,00 a 0,44	Insignificante	Insignificante
0,45 a 0,54	Mínimo	Baixo
0,55 a 0,64	Moderado	Baixo
0,65 a 0,94 (*)	Máximo	Baixo
0,95 a 1,24	Máximo	Moderado
1,25 a 1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Malefício	Muito Alto

(*) A melhor combinação benefício-risco ocorre na faixa de 0,65 a 0,94 mg F/L.
Fonte: CECOL, 2011.

3.2 ÍNDICE DE PRIVAÇÃO

A privação é um estado de desvantagem, relativa à comunidade local ou da maioria da sociedade ou nação, a qual um indivíduo, família ou grupo pertencem (TOWNSEND, 1987). Segundo o autor, existem diversos tipos de privação, podendo ser, a distinção conceitual mais útil entre privação material e social. A dimensão material envolve bens, serviços, renda, residência e ambiente físico, e a social envolvendo papéis, relacionamentos, direitos e responsabilidades.

Índices de privação são desenvolvidos e utilizados para medir a proporção de domicílios, presentes em determinada área geográfica, com associações de circunstâncias que indiquem baixo padrão de vida ou alta necessidade de serviço, ou ambas (BARTLEY, BLANE, 1994). Amplamente utilizados na saúde pública, sua pontuação objetiva estimar, quando baseada em fatores socioeconômicos, a desigualdade socioeconômica de distintas áreas ou pessoas (ZAKARIA et al., 2017).

Como apresenta ZAKARIA et al., 2017, a utilização de índices de privação previamente desenvolvidos e aplicados em outros países ou áreas são menos apropriados devido as diferentes condições socioeconômicas e características geográficas. Seguindo esta constatação, o presente estudo optou por utilizar um índice que fosse

mais adequado para medir a privação socioeconômica das regiões catarinenses.

A partir de novembro de 2011, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibilizou grande quantidade de dados referentes ao Censo Demográfico 2010, realizado a partir da coleta de dados de domicílios por todo o país. A menor unidade territorial estabelecida pelo IBGE, os setores censitários, possibilita identificar populações com características sociais, econômicas e demográficas mais homogêneas.

Este estudo utilizou um índice de privação socioeconômico previamente desenvolvido na dissertação de mestrado de OLIVEIRA (2018), no Programa de pós-graduação em odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, em parceria com o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal da Universidade Federal de Santa Catarina (CECOL/UFSC), especificamente para o contexto dos municípios do estado de Santa Catarina. Assim sendo, foram utilizados os dados do Censo Demográfico 2010, universo por setor censitário para calcular o índice de privação dos setores censitários do município de Florianópolis. As variáveis que compuseram o índice foram: percentual de pessoas responsáveis com menos de 30 anos, percentual de pessoas residentes de 0 a 4 anos, percentual de pessoas responsáveis mulheres, percentual de pessoas responsáveis não alfabetizadas, percentual de moradores em domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral, percentual de domicílios com renda até $\frac{1}{2}$ salários mínimos, percentual de domicílios particulares permanentes não próprios. O índice foi constituído por meio da soma dos valores normalizados para estas variáveis.

Foi empregado teste qui-quadrado para testar a existência de associação estatisticamente significativa entre o Índice de Privação Socioeconômica e a prevalência de amostras de água com concentrações inadequadas de fluoretos, segundo a Portaria n°421 de 2016.

3.3 MAPEAMENTO DAS COLETAS DE ÁGUA ANALISADAS

Utilizando o software Microsoft Excel®, as amostras analisadas foram agrupadas por locais de coleta e foram calculados os percentuais de amostras com concentrações adequadas de fluoretos (0,7 mg/L à 1,0 mg/L) nos locais de coleta. As análises que não dispunham o endereço das coletas, mas informavam o bairro foram agrupadas as análises

realizadas no mesmo bairro que continham a localização. Para os bairros que apenas apresentavam amostras sem descrição de endereço, estas foram agrupadas e receberam o endereço das unidades básicas de saúde ou escolas básicas do bairro.

A distribuição espacial das amostras foi realizada com a ferramenta de georreferenciamento Google Maps[®]. A planilha construída contendo locais e data de coletas, estações de tratamento de água responsáveis, número de coletas, média da concentração de fluoretos, percentual de amostras com concentrações adequadas de fluoretos e percentual de amostras com concentrações inadequadas de fluoretos (altos e baixos) foi importada ao Google Maps[®] como arquivo CSV.

Os arquivos de Sistemas de Informação Geográfica (SIG/GIS) referentes aos setores censitários do IBGE 2010 foram adquiridas na plataforma online do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O arquivo (shapefile) referente aos setores censitários foram importados ao software QGIS 2.18.7. O Mapa criado no Google Maps[®] foi exportado para KML, e importado ao QGIS[®]. A camada contendo os pontos de coletas (criada no Google Maps[®]) foi reprojetada para um mesmo SRC (Sistemas de Referência de Coordenadas) que a camada dos setores censitários, afim de unir os atributos das duas camadas.

4 RESULTADOS

Entre as duas bases de dados utilizadas para buscar as análises de fluoretos, o maior número de dados estava disponível no site da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis (668 análises de concentração de fluoreto), entretanto a plataforma do SISAGUA apresentou 44 análises de fluoretos que o site da prefeitura não disponibilizava. Tal constatação revela haver problemas de registro de dados em ambas as plataformas.

No período de janeiro de 2010 a novembro de 2016, foram realizadas 712 análises de concentração de fluoretos de amostras de água do município de Florianópolis, segundo o site da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis e a plataforma do SISAGUA (Tabela 2). A média total das concentrações foi 0,7 mg/L e a mediana foi 0,7mg/L. Segundo a Portaria n° 421, dentre as amostras analisadas 39,2% (n=279) possuíam concentrações adequadas de fluoreto (entre 0,7 e 1,0 mg/L), 48,3% (n=344) possuíam concentrações inferiores às adequadas (menores que 0,7mg/L) e 12,5% (n=89) possuíam concentrações superiores às adequadas (maiores que 1,0 mg/L). Entre os 7 anos estudados, aqueles em que foram realizadas o menor e o maior número de análises de concentrações de fluoretos nas águas foram 2013 e 2012, respectivamente com 2,3% (n=16) e 26,7% (n=190) do total de amostras analisadas. Apenas o ano de 2012 atingiu as 156 análises de fluoretos por ano, valor da soma do número de amostras mínimas recomendadas por mês, definido pelo plano de amostragem para o município. Entretanto, neste ano, apenas os meses de julho, agosto e setembro atingiram as 13 análises mensais previstas pelo plano.

Tabela 2. Total de amostras analisadas e prevalência de amostras analisadas com concentração de fluoreto adequadas, inferior à adequada e superior à adequada, segundo a Portaria n° 421, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.

	Ano							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
N° de amostras analisadas	100	97	190	16	55	108	146	712
% de amostras adequadas	27,0	57,7	22,6	56,3	49,1	47,2	45,2	39,2
% de amostras com baixo fluoreto	66,0	33,0	70,5	43,8	34,5	32,4	34,9	48,3
% de amostras com alto fluoreto	7,0	9,3	6,8	0,0	16,4	20,4	19,9	12,5

A Tabela 3 apresenta as análises das concentrações de fluoreto segundo a classificação preconizada pelo CECOL (2011). Entre as análises realizadas no período estudado, 114 (16%) possuíam concentrações de fluoretos entre 0 e 0,44 mg/L. Este nível de concentração representa o benefício insignificante contra a cárie dentária e risco de fluorose igualmente insignificante. O ano de 2010 obteve o maior valor percentual de amostras analisadas nesse nível de concentração no ano, com 23% (n=23).

As amostras analisadas com concentrações de fluoreto entre 0,45 a 0,54 mg/L representam o benefício mínimo e o risco baixo. Estas totalizaram 91 amostras (12,8%), com o ano de 2013 sendo aquele com maior percentual anual 25,0% (n=4), seguido por 2010, com 19% (n=19). Na faixa de concentração entre 0,55 a 64 mg/L de fluoretos, que corresponde a um benefício moderado e um risco baixo, houveram 102 amostras, 14,3% do total de amostras analisadas, sendo 2012 o ano com maior percentual anual de amostras nessa faixa com 23,7%.

Na faixa de melhor combinação benefício-risco (0,65 a 0,94 mg/L), foram encontradas 285 amostras, 40% do total de amostras, e 2013 foi o ano com maior percentual anual de amostras analisadas com 56,3% (n=9), seguido por 2011 com 55,7% (n=54). Com concentrações de flúor entre 0,95 a 1,24 mg/L, que corresponde a um benefício

máximo e risco moderado, foram encontradas 97 amostras (13,6%) e 2015 foi o ano com maior valor percentual anual, 25,9% (n=28).

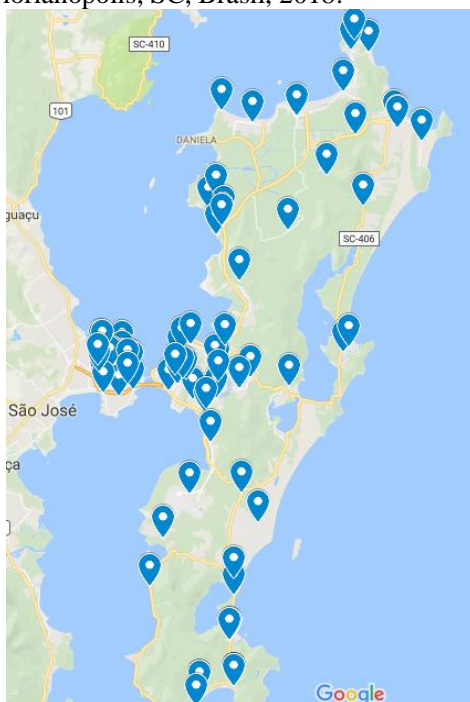
As amostras com concentrações de fluoretos superiores a 1,25 mg/L representaram 3,2% das amostras (n=23). Destas, 2,2% correspondem a valores entre 1,25 a 1,44 mg/L que representa benefício questionável para prevenção da cárie dentária e risco alto para fluorose, e 1,0% possuíam entre 1,45 mg F/L ou mais, classificado como maléfico e risco muito alto. Os anos 2016 e 2012 obtiveram os maiores valores percentuais anuais, com 4,1% (n=6) e 2,1% (n=4) respectivamente às faixas de 1,25 a 1,44 mg/L e 1,45 mg/L ou mais.

Tabela 3. Contagem e percentual de análises da concentração de fluoreto, segundo escala técnica do CECOL, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.

Concentração de Fluor (mg/L)		Ano							Total
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
0,00 a 0,44	N° de amostras analisadas	23	6	42	2	7	14	20	114
	% amostras no ano	23,0	6,2	22,1	12,5	12,7	13,0	13,7	
	% amostras total	3,2	0,8	5,9	0,3	1,0	2,0	2,8	16,0
0,45 a 0,54	N° de amostras analisadas	19	7	36	4	4	9	12	91
	% amostras no ano	19,0	7,2	18,9	25,0	7,3	8,3	8,2	
	% amostras total	2,7	1,0	5,1	0,6	0,6	1,3	1,7	12,8
0,55 a 0,64	N° de amostras analisadas	19	11	45	1	5	7	14	102
	% amostras no ano	19,0	11,3	23,7	6,3	9,1	6,5	9,6	
	% amostras total	2,7	1,5	6,3	0,1	0,7	1,0	2,0	14,3
0,65 a 0,94	N° de amostras analisadas	30	54	53	9	28	45	66	285
	% amostras no ano	30,0	55,7	27,9	56,3	50,9	41,7	45,2	
	% amostras total	4,2	7,6	7,4	1,3	3,9	6,3	9,3	40,0
0,95 a 1,24	N° de amostras analisadas	9	17	7	0	10	28	26	97
	% amostras no ano	9,0	17,5	3,7	0	18,2	25,9	17,8	
	% amostras total	1,3	2,4	1,0	0	1,4	3,9	3,7	13,6
1,25 a 1,44	N° de amostras analisadas	0	2	3	0	1	4	6	16
	% amostras no ano	0,0	2,1	1,6	0	1,8	3,7	4,1	
	% amostras total	0,0	0,3	0,4	0	0,1	0,6	0,8	2,2
1,45 ou mais	N° de amostras analisadas	0	0	4	0	0	1	2	7
	% amostras no ano	0	0	2,1	0	0	0,9	1,4	
	% amostras total	0	0	0,6	0	0	0,1	0,3	1,0

Os endereços das coletas das amostras analisadas foram posicionados no mapa do município utilizando a ferramenta de georreferenciamento Google Maps. O mapa gerado oferece uma visão da distribuição das coletas dentro do município (Figura 1). As 712 amostras analisadas se concentraram em 75 pontos dentro do município. Através do mapa, é possível observar que o maior número de pontos de coleta concentra-se na região continental e região central, sendo também estas as regiões que possuem o maior número de setores censitários.

Figura 1. Distribuição das amostras de água analisadas para concentração de fluoreto, no município de Florianópolis, no período de 2010 – 2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.



A Tabela 4 apresenta todos os bairros em que amostras foram coletadas e analisadas, quanto à concentração de fluoreto, durante o período estudado. Avaliando a concentração média dos 56 bairros, Parque São Jorge possui a menor concentração, 0,23mg/L de fluoreto, e Vargem do Bom Jesus a maior concentração, 1,11mg/L de fluoreto. A

maior concentração do íon encontrado foi 1,79 mg/L no bairro Tapera, e a menor foi de 0 mg/L na Agronômica, Pantanal e Centro. Os bairros Centro e Córrego Grande receberam os maiores números de amostras analisadas 87 e 65, respectivamente. Os cinco bairros em que foram realizados os maiores números de coletas totalizaram 334 coletas (46,9%) enquanto 11 bairros tiveram apenas 1 amostra analisada durante os 7 anos de acompanhamento.

Tabela 4. Concentração média de fluoreto e distribuição de amostras analisadas, taxa de amostras com concentrações adequadas, baixas e altas de fluoretos, por bairros do município de Florianópolis, no período de 2010-2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.

Bairro	Concentração média de fluoreto	Nº Total de Amostras Analisadas	% Amostras adequadas (concentração de fluoreto entre 0,7 e 1 mg/L)	% Amostras com baixos teores de fluoreto (menor a 0,7mg/L)	% Amostras com alto teor de fluoreto (maior a 1mg/L)
Abraão	0,78	7	0,0	71,4	28,6
Açores	0,99	6	33,3	16,7	50,0
Agronômica	0,64	56	33,9	57,1	8,9
Armação	0,80	3	100,0	0,0	0,0
Armação do Pântano do Sul	0,76	7	100,0	0,0	0,0
Balneário do Estreito	0,50	2	0,0	100,0	0,0
Barra da Lagoa	0,70	31	67,7	32,3	0,0
Barra do Sambaqui	0,81	5	40,0	40,0	20,0
Beiramar Norte	0,38	1	0,0	100,0	0,0
Cachoeira do Bom Jesus	0,51	2	50,0	50,0	0,0
Caieira da Barra do Sul	0,93	15	20,0	20,0	60,0
Campeche	0,56	1	0,0	100,0	0,0
Canasvieiras	0,64	3	66,7	33,3	0,0

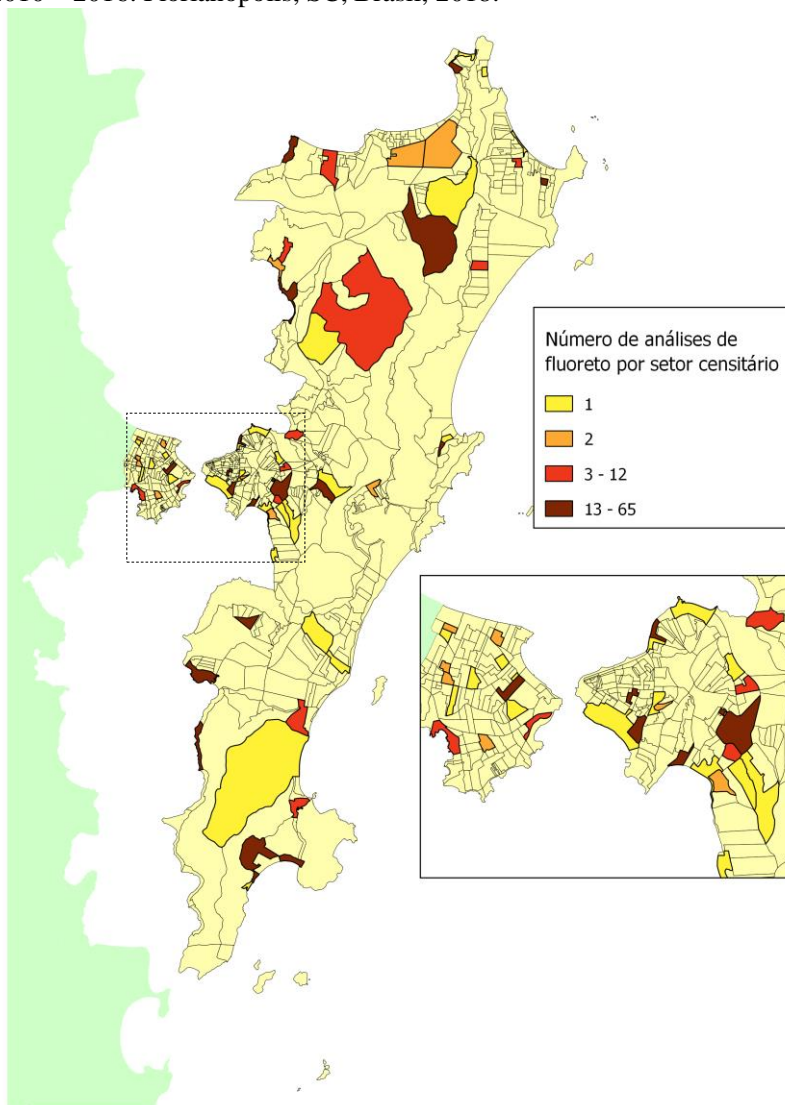
Bairro	Concentração média de fluoreto	Nº Total de Amostras Analisadas	% Amostras adequadas (concentração de fluoreto entre 0,7 e 1 mg/L)	% Amostras com baixos teores de fluoreto (menor a 0,7mg/L)	% Amostras com alto teor de fluoreto (maior a 1mg/L)
Capoeiras	0,55	1	0,0	100,0	0,0
Carianos	0,81	26	61,5	26,9	11,5
Centro	0,68	87	43,7	49,4	6,9
Coloninha	0,53	3	0,0	100,0	0,0
Coqueiros	0,88	8	25,0	50,0	25,0
Córrego Grande	0,64	65	30,8	61,5	7,7
Costa de Dentro	0,91	14	42,9	21,4	35,7
Costeira do Pirajubaé	0,85	1	100,0	0,0	0,0
Estreito	0,76	26	50,0	34,6	15,4
Fazenda do Rio Tavares	0,60	1	0,0	100,0	0,0
Inglese	0,82	7	71,4	14,3	14,3
Itacorubi	0,65	4	25,0	50,0	25,0
Jardim Atlântico	0,58	3	33,3	66,7	0,0
Jurerê	0,53	4	50,0	50,0	0,0
Lagoa da Conceição	0,62	2	50,0	50,0	0,0
Lagoinha do Norte	0,81	1	100,0	0,0	0,0
Monte Cristo	0,63	3	33,3	66,7	0,0
Monte Serrat	0,78	2	50,0	50,0	0,0

Bairro	Concentração média de fluoreto	Nº Total de Amostras Analisadas	% Amostras adequadas (concentração de fluoreto entre 0,7 e 1 mg/L)	% Amostras com baixos teores de fluoreto (menor a 0,7mg/L)	% Amostras com alto teor de fluoreto (maior a 1mg/L)
Morro da Caixa	0,50	1	0,0	100,0	0,0
Morro das Pedras	0,73	5	80,0	20,0	0,0
Pantanal	0,67	62	41,9	51,6	6,5
Pântano do Sul	0,88	12	50,0	25,0	25,0
Parque Municipal	1,02	1	0,0	0,0	100,0
Lagoa do Peri					
Parque São Jorge	0,23	1	0,0	100,0	0,0
Ponta das Canas	0,56	20	35,0	65,0	0,0
Praia Brava	0,57	1	0,0	100,0	0,0
Praia da Solidão	0,80	1	100,0	0,0	0,0
Praia do Forte	0,59	24	12,5	75,0	12,5
Prainha	0,59	1	0,0	100,0	0,0
Ratones	0,79	8	62,5	25,0	12,5
Ribeirão da Ilha	0,95	6	33,3	16,7	50,0
Rio Vermelho	0,40	10	10,0	90,0	0,0
Saco dos Limões	0,70	64	40,6	48,4	10,9
Saco Grande	0,55	5	40,0	60,0	0,0

Bairro	Concentração média de fluoreto	Nº Total de Amostras Analisadas	% Amostras adequadas (concentração de fluoreto entre 0,7 e 1 mg/L)	% Amostras com baixos teores de fluoreto (menor a 0,7mg/L)	% Amostras com alto teor de fluoreto (maior a 1mg/L)
Sambaqui	0,84	2	50,0	50,0	0,0
Santinho	0,46	16	25,0	75,0	0,0
Santo Antônio de Lisboa	0,80	22	45,5	40,9	13,6
Sapé	0,45	2	0,0	100,0	0,0
Tapera	1,03	22	27,3	13,6	59,1
Trindade	0,63	8	12,5	62,5	25,0
Vargem do Bom Jesus	1,11	1	0,0	0,0	100,0
Vargem Grande	0,55	18	27,8	66,7	5,6
Vila Aparecida	0,55	2	0,0	100,0	0,0

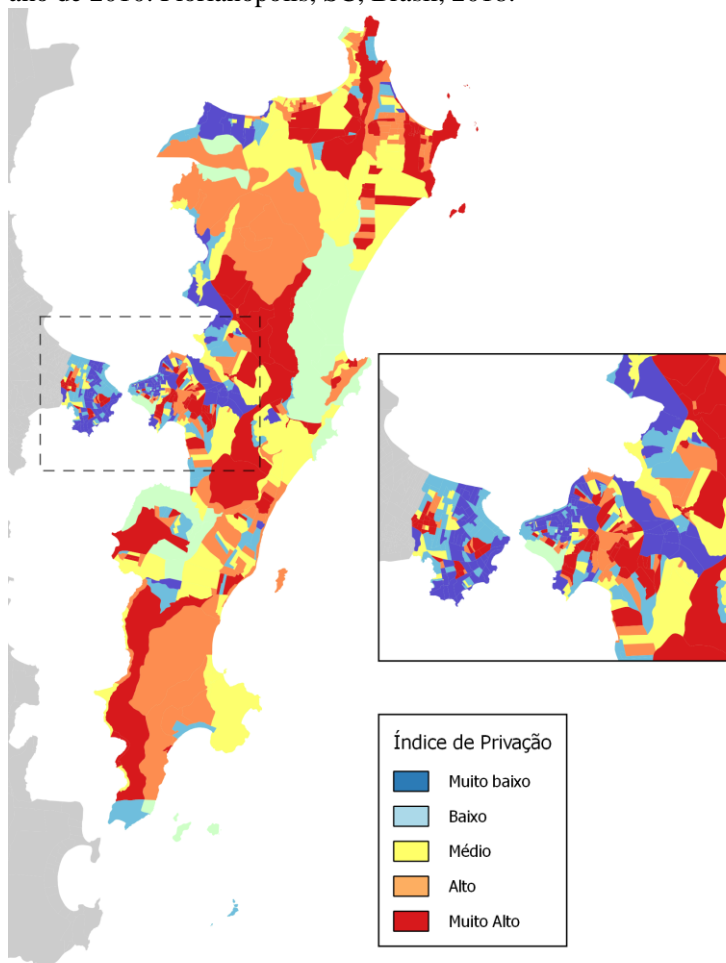
Os pontos de coletas das amostras analisadas abrangeram 67 setores censitários (10,4%), o que significa que em 578 (89,6%) setores do município não foram realizadas análises de fluoreto no período estudado. A figura 2 apresenta a graduação por número de coletas analisadas nos 67 setores em que foram realizadas alguma análise. Avaliando o número de análises de fluoretos realizadas por setor censitário, verifica-se que 26 setores realizaram 1 análise de fluoretos, 9 setores realizaram 2 análises, 14 realizaram entre 3 e 12 análises e 18 entre 13 e 65.

Figura 2. Mapa dos setores censitários do município de Florianópolis graduado por número de análises de fluoreto, realizadas no período de 2010 – 2016. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.



O Índice de Privação Socioeconômica foi calculado para 623 setores censitários de Florianópolis, excluindo 22 setores cujas variáveis necessárias para o cálculo do Índice não estavam disponíveis na base de dados do Censo Demográfico 2010 (Figura 3). O índice apresentou uma variação por setor censitário de -11,59 a 11,92, e com 95% de confiança uma média entre -1,26 e -0,78. Quando comparado ao estado de Santa Catarina, que apresentou uma variação entre -11,59 e 21,94, e com 95% de confiança uma média entre -0,06 e 0,06, a variação do Índice foi menor no município de Florianópolis. O índice foi dividido em quintis, segundo os quais a privação socioeconômica dos setores foi classificada em muito baixa, baixa, média, alta ou muito alta.

Figura 3. Mapa do município de Florianópolis, subdividido em setores censitários, graduado segundo o Índice de Privação Socioeconômica no ano de 2010. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.



O índice de privação foi aplicado em 64, dos 67 setores em que foram realizadas coletas de água para análise da concentração de fluoretos entre 2010 e 2016. Estes 64 setores correspondem à 681 das coletas, 95,6% do total. A Tabela 5 apresenta os 64 setores segundo os níveis de privação socioeconômica. Esta tabela permite verificar um maior número de análises de fluoretos realizadas nos setores de privação socioeconômica muito baixa (N=314; 46,1%). Além disso, aqueles que apresentaram as maiores taxas de coletas com concentrações adequadas de fluoretos, segundo a Portaria nº 421, foram os setores com privação muito alta, seguidos pelos de média privação, com 32,8% e 35,2% respectivamente. A maior taxa de concentrações adequadas do parâmetro foi verificada nos setores com alta privação, 57,1%.

Realizando a comparação entre os quintis do Índice de Privação Socioeconômica em relação ao número de amostras com concentrações inadequadas de fluoretos, somente a comparação entre 1º quintil (privação muito baixa) e 4º quintil (privação alta) apresentou significância estatística ($p = 0,001$), utilizando o teste qui-quadrado. O que revelaria que áreas com privação alta possuiriam uma chance de 0,64 de apresentar amostras com concentrações inadequadas de fluoretos, em comparação com áreas de privação muito baixa.

Com relação às análises que revelaram baixas concentrações de fluoreto, os setores com privação muito baixa e muito alta foram os que apresentaram as maiores taxas, com respectivamente 58,3% e 58,2%. As análises com concentrações superiores às previstas pela Portaria nº 421 corresponderam às menores taxas em todos os níveis de privação, sendo os setores de média privação os que possuíram a taxa mais elevada, 25,7%.

Tabela 5. Quintis do Índice de Privação Socioeconômica e o total de setores censitários em que foram realizadas análises de fluoretos, número de análises e os valores percentuais de análises com concentrações adequadas, baixas e altas de fluoreto. Florianópolis, SC, Brasil, 2018.

Índice de Privação	N de setores censitários	N de análises Flúor	Concentração adequada de Flúor (%)	Concentração baixa de Flúor (%)	Concentração alta de Flúor (%)
Muito Alta (1,25 a 11,92)	14	98	36,7	58,2	5,1
Alta (-0,42 a 1,25)	12	105	57,1	26,7	16,2
Média (-0,42 a -1,77)	14	105	35,2	39,0	25,7
Baixa (-1,77 a -3,50)	12	59	45,8	37,3	16,9
Muito baixa (-3,50 a -11,59)	12	314	32,8	58,3	8,9

5 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou sete anos de análises de concentração de fluoreto em amostras de água realizadas pela Vigilância Sanitária no município de Florianópolis. Diversos estudos já investigaram como ocorre a fluoretação das águas de abastecimento público nos estados e municípios brasileiros (MAIA et al., 2003; PANIZZI et al., 2008; CESA et al., 2011; STANCARI et al., 2014). Muito comum neste tipo de estudo é a utilização de dados secundários (SANTOS et al., 2012; PIORUNNECK et al., 2017; STANCARI et al., 2014), entretanto o sistema SISAGUA, base de dados do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (Vigiagua), de abrangência nacional, ainda é pouco empregado nestes levantamentos epidemiológicos (CESA et al., 2011).

A Portaria MS 2914 de 12/12/2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil 2011). Ela compete à Secretaria de Vigilância em Saúde promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos estados e dos municípios. “Cabe ao nível municipal, através das Secretarias Municipais de Saúde executar a vigilância da qualidade da água em articulação com as operadoras, mantendo atualizado o sistema de informações do SISAGUA” (NARVAI, 2017).

Este estudo encontrou divergências de informações entre as bases de dados utilizadas: SISAGUA e nos Relatórios de Análise de Água disponíveis no site da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis, havendo dados exclusivos em cada plataforma. Tendo em vista que ambas as plataformas deveriam disponibilizar todos resultados das análises de fluoretos no período investigado conclui-se que ambas as plataformas estavam subalimentadas. Desde 2013 até 2018 o monitoramento e apoio à alimentação do SISAGUA são previstas como ações da Programação Anual de Saúde, da Secretaria de Estado da Saúde, de Santa Catarina. CESA et al., (2011) avaliou 17 capitais brasileiras quanto à realização das etapas que constituem um sistema de vigilância, e verificou que apenas cinco (29,0%) realizavam todas as etapas: coleta de amostras, sistematização, análise dos resultados e divulgação das informações. No ano 2005, período investigado pelo estudo, Florianópolis esteve entre as 12 capitais que não cumpriam todas as etapas.

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) consiste no conjunto de ações adotadas para garantir o acesso à água com qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, avaliando e prevenindo possíveis riscos a população abastecida. Orientada pelo Vigiagua, a Secretaria de Vigilância em Saúde estabelece diretrizes para a vigilância da qualidade da água para consumo humano a serem implementadas pelos municípios. O plano de amostragem básico a ser seguido pelos municípios está descrito na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Brasil, 2014), que define o número mínimo mensal de análises de fluoretos em função das faixas populacionais. Para municípios com faixa populacional entre 200.001 e 500.000 habitantes, onde está inserido Florianópolis, o número mínimo foi estabelecido em 13 análises mensais.

De acordo com os dados levantados entre 2010 a 2016, o município de Florianópolis realizou 712 análises de fluoreto, não conseguindo atingir o número mínimo de análises mensais previstas pelo plano de amostragem, durante os doze meses, em nenhum dos anos estudados. Assim como constatado neste estudo, também foi verificada anteriormente em outras capitais brasileiras, como Aracaju e Salvador (CESA et al., 2011) e municípios da Região Metropolitana de Curitiba (PIORUNNECK et al., 2017) o insucesso em atingir o número mínimo de análises mensais de fluoreto estabelecidos pelo plano de amostragem, demonstrando que essa dificuldade ocorre em muitos municípios.

O guia de amostragem desenvolvido pelo CECOL, para a vigilância das concentrações de fluoreto nas águas de abastecimento, cita que independente do porte demográfico do território, a vigilância da fluoretação pode se dar com a análise de uma amostra ao mês, por sistema de tratamento, desde que haja estabilidade do fluoreto na rede de distribuição (CECOL, 2014). Desta forma, caso Florianópolis optasse por seguir estas recomendações, realizando uma análise ao mês por ETA, seriam necessárias pelo menos 25 coletas de água todos os meses, valor ainda maior que o previsto pelo plano de amostragem.

Os resultados obtidos revelam, ainda, uma distribuição desigual das amostras entre os anos investigados, na qual 2012 e 2016 possuíram 26,7% e 20,5% do total de amostras enquanto 2013 e 2014 corresponderam a 2,3% e 7,7% respectivamente. Segundo a Diretoria de Vigilância Sanitária Estadual de Santa Catarina os LACENs do estado relatam que a Secretaria de Saúde do Estado tem enfrentado dificuldades na compra dos reagentes e insumos necessários para as análises de

fluoreto. PIORUNNECK et al. (2017) descreve que os municípios estudados justificaram a redução do número de análises em 2014 à “falta de cotas do laboratório do Estado ou a dificuldades na contratação de laboratórios particulares para as análises”.

Os pontos de coleta das amostras abrangeram 56 bairros, entretanto cinco destes obtiveram aproximadamente metade (46,9%) das coletas, revelando uma grande concentração destas em um pequeno número de bairros. Devido à grande variação dos teores de fluoretos encontrados nas coletas analisadas, e a frequência destas coletas, as pequenas amostras obtidas para grande parte dos bairros podem não ser representativas dos teores de fluoreto fornecida a população nos sete anos de acompanhamento. Entretanto, como já mencionado, o plano de amostragem estabelecido para o município não prevê um número de coletas por bairros, e sim para o município. A escolha dos pontos de coletas, segundo a Diretoria de Vigilância Sanitária Estadual de Santa Catarina, foi realizada com base na rede de distribuição dos 16 diferentes SAA, levando em consideração que o fluoreto é conservativo na rede. Além disso, os pontos de coletas não variaram, ou variaram pouco ao longo do tempo com o intuito de possibilitar a construção de uma série histórica do parâmetro em questão.

Para avaliar a adequação de concentração de fluoreto nas coletas analisadas, foram empregados dois critérios. Utilizado o primeiro, baseado na Portaria n° 421, de 2016, apenas 39,2% das amostras possuíam concentrações adequadas de fluoreto (entre 0,7 e 1,0 mg F/L) e 48,3% possuíam concentrações inferiores as recomendadas. Cabe ressaltar que durante o período investigado a Portaria 421, de 2016 ainda não havia sido promulgada. Entretanto, a GM/MS n° 635, de 1975 já recomendava essa faixa de concentração de fluoreto para municípios com as condições climáticas de Florianópolis (BRASIL, 1976).

Para o segundo critério, preconizado pelo CECOL (2011), 40,0% estavam na faixa de melhor benefício-risco, entre 0,65 e 0,95 mg F/L. Aproximadamente um terço (28,8%) das coletas possuíam níveis entre 0,0 a 0,54 mg F/L, faixa que proporcionaria benefício insignificante à mínimo. Estes resultados revelam que a fluoretação das águas do município pode ter baixo impacto na prevenção da cárie dentária. Fica também evidente a dificuldade por parte das ETAs em manter os níveis de fluoretos nas concentrações que propiciam o benefício máximo da medida. Cabe ressaltar ainda que 9 ETAs não realizavam a fluoretação das águas no período estudado, segundo o SISAGUA.

Um estudo realizado em 36 municípios do estado de São Paulo, pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária da Regional XV-Bauru,

obteve resultados semelhantes, nos quais um terço (29,4%) das amostras de água apresentavam concentrações de fluoreto inferiores a 0,6 mg/L (STANCARI, 2014). Grandes variações nas concentrações de fluoreto também foram detectadas em Chapecó, Santa Catarina (PANIZZI, 2008) e Niterói, no Rio de Janeiro (MAIA 2003). A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013) recomenda que levantamentos epidemiológicos em saúde bucal sejam regularmente realizados a cada 5 ou 6 anos, em uma mesma comunidade local, para uma maior efetividade da vigilância, identificando o controle de doenças e orientando as autoridades de saúde na formulação de políticas e programas para a prevenção de doenças. No Brasil, a Pesquisas Nacionais de Saúde Bucal, um levantamento epidemiológico nacional de saúde bucal, vem sendo realizada a cada 10 anos desde 2003. Os resultados encontrados neste estudo revelam ser pertinente para o município de Florianópolis utilizar destes levantamentos da prevalência da cárie dentária, junto às análises das concentrações de fluoretos realizadas pela vigilância, para mensurar o impacto e a eficácia da fluoretação das águas do município, na prevenção desta doença na população.

Considerando todas as amostras analisadas no período estudado a média da concentração de flúor encontrado foi 0,7 mg/L e a mediana 0,7 mg/L. Devemos levar em consideração que a média, como medida de tendência central, não é adequada para expressar a adequação da concentração de fluoreto nas águas devido a sua distribuição anormal. Tal afirmação se mostra apropriada quando verificamos que apenas 39,2% das amostras possuíam concentrações de fluoretos recomendadas para o município (entre 0,7 mg/L e 1,0 mg/L).

Ainda que a legislação federal GM/MS nº 635/1975 já recomendasse a concentração do íon fluoreto de acordo com a média das temperaturas máximas diárias, entre 0,7 mg/L e 1,0 mg/L para o município com médias entre 21,5°C e 26,3°C, faixa que compreende Florianópolis, a Portaria Nº 2.914/2011 definia a concentração máxima deste íon em 1,5 mg/L. Esta discordância entre as portarias permitia que as ETAs distribuíssem concentrações de fluoretos acima do recomendado para o município.

A partir de 2016, com a Portaria nº 421, o valor máximo do íon passou a ser 1,0 mg F/L para o estado de Santa Catarina, e sendo esta mais rigorosa que a última, a vigilância do estado passou a fiscalizar as ETAs para que seguissem o novo limite máximo. O estudo verificou que o valor de fluoreto mais elevado encontrado nas amostras analisadas foi de 1,79 mg/L. Evidências apontam que variações de 0,2mg F/L possuem impacto na severidade e prevalência da fluorose dentária (EVANS et al.,

1991). Cabe apontar que neste estudo amostras foram classificadas como inadequadas com alto teor de flúor (maior que 1,0 mg/L) devido a diferenças menores, pois foram utilizadas 2 casas decimais.

Do total de amostras analisadas, 13,6% estavam na faixa de risco moderado de fluorose dentária e apenas 3,2% possuíam concentrações maiores que 1,25 mg F/L, proporcionando um risco alto. Como descreve o Documento de Consenso Técnico do CECOL (2011), breves flutuações da concentração de fluoreto na água, acima ou abaixo da faixa de melhor combinação benefício-risco são toleráveis e não representam significado sanitário relevante por não configurarem um risco de comprometimento do benefício. A constatação de teores de risco moderado, alto e muito alto deve desencadear medidas que orientem o SAA a regularizar a concentração do íon.

A determinação da concentração ótima de fluoreto na água considerando a máxima temperatura diária foi apresentada por GALAGAN (1957). Segundo o estudo existe uma correlação positiva entre o peso corporal, a temperatura máxima diária e a concentração média de água ingerida por crianças de até 10 anos de idade. Assim sendo, em regiões com maiores temperaturas se consome mais água, e portanto, devem possuir menores concentrações do íon nas águas de abastecimento. Tal cálculo proporcionaria a ingestão de aproximadamente 0,5 mg de fluoreto diários para crianças dessa faixa etária. Entretanto, no período em que este estudo foi realizado não se considerou a ingestão de flúor por outros meios, como os dentifrícios por exemplo, amplamente utilizado nos dias atuais.

A revisão de literatura de BURT (1992) concluiu que os valores máximos recomendados a serem ingeridos através de bebidas e comidas deveriam ser entre 0,2 mg e 0,3 mg de fluoretos por dia, sendo a concentração de fluoreto ingerido através de dentifrícios entre 0,2 mg e 0,3 mg por dia. Seguindo os mesmos parâmetros de segurança sugeridos por BURT (1992), LIMA, CURY (2001), consideram a redução da concentração ótima de fluoreto na água de abastecimento de 0,7 ppm para 0,3 a 0,4 ppm uma alternativa, porém avaliam ser mais viável a redução da quantidade de dentifrício utilizada para 0,3 g por escovação. Segundo os resultados do estudo, tal medida em conjunto com a exposição a água fluoretada, proporcionaria a exposição das crianças a concentrações de fluoreto entre 0,05 mg F/kg a 0,07 mg F/kg, dose considerada segura para o desenvolvimento de fluorose dentária.

Considerando que as populações com piores condições socioeconômicas possuem maiores prevalências da doença cárie (COSTA et al., 2012; BOING et al., 2014), e que o acesso à água de

abastecimento fluoretada efetivamente reduz a prevalência da cárie dentária (BALDANI et al., 2002; NARVAI et al., 2004; MUSSO, 2008), torna-se imprescindível garantir que estas regiões de maiores privações socioeconômicas, as quais mais se beneficiariam com a medida, tenham acesso a concentrações adequadas de fluoretos nas águas de abastecimento.

Como evidenciado nos estudos de SILVA e NEDER (2010) e FRAGA et al., (2017), Santa Catarina está entre os estados brasileiros com menores índices de pobreza. Ainda assim, o Índice de Privação Socioeconômica, desenvolvido na dissertação de mestrado de Oliveira (2018) no Programa de Pós-graduação em odontologia da UFSC, em conjunto com o grupo CECOL/UFSC, especificamente para a realidade dos municípios de Santa Catarina, evidencia grandes desigualdades existentes nas diferentes regiões do estado e dos municípios. No intuito de identificar estas desigualdades, este estudo empregou este índice de privação socioeconômico mencionado.

Para o município de Florianópolis o índice teve uma variação de - 11,59 a 11,92. Diferentemente do estudo de SILVA, NEDER, 2010, que construiu um indicador de pobreza multidimensional a partir da base de dados PNAD 2007, este estudo utilizou um índice de privação socioeconômica calculado a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. Nos 3 setores censitários cujos dados não estavam disponíveis nas planilhas disponibilizadas pelo IBGE, haviam sido realizadas 31 coletas de água para análise de fluoreto, os quais não fizeram parte da análise estatística. Ainda que estas coletas não representem cinco por cento da amostra, esta condição configura uma limitação do estudo.

Quando analisada a vigilância do fluoreto entre os setores com diferentes graus de privação, verificou-se que aproximadamente metade das coletas de água (46,1%) foram realizadas nos setores classificados com privação muito baixa. Os resultados também revelaram que embora os setores de privação muito baixa (1º quintil) e alta (4º quintil) tenham apresentado diferenças estatisticamente significantes em relação ao número de coletas com concentrações inadequadas de fluoretos ($p = 0,001$), os demais grupos não apresentaram diferenças.

Embora estudos já tenham demonstrado que municípios brasileiros com melhores condições socioeconômicas são mais propensos a realizarem a fluoretação das águas de abastecimento (PERES et al., 2006) e a realizarem esta medida a mais tempo (PERES et al., 2004), não foram encontrados estudos que avaliassem a relação entre nível socioeconômico e a vigilância da fluoretação das águas em diferentes regiões de um mesmo município. O maior número de análises

de teores de fluoretos realizadas em setores com melhores condições socioeconômicas observada neste estudo, poderia caracterizar a hipótese da equidade inversa. Proposta por VICTORA (2000), esta hipótese propõe que intervenções de saúde pública atingem primeiramente populações com melhores condições socioeconômicas, promovendo inicialmente uma desigualdade social em saúde. Ainda que a vigilância da fluoretação das águas não seja diretamente uma intervenção de saúde, esta tem grande importância na proteção da saúde da população, através da fiscalização das concentrações de fluoretos, seja para garantir o benefício preventivo da cárie dentária, ou para evitar risco à fluorose dentária. Entretanto, quando verificado a qualidade da fluoretação, todos os grupos socioeconômicos apresentaram altas taxas de concentrações inadequadas tomando como referência a Portaria n° 421, o que denota a necessidade de aprimorar a vigilância da fluoretação das águas independente dos níveis socioeconômicos dos setores.

6 CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado foi possível analisar os dados referentes a vigilância dos níveis de flúor das águas de abastecimento público, nas diferentes regiões do município de Florianópolis.

A fluoretação das águas de abastecimento público é uma medida de baixo custo, com potencial de beneficiar toda a população, independente da condição socioeconômica. Porém, a tão somente implementação desta medida pelas ETAs revelou não ser suficiente para garantir acesso a concentrações adequadas de fluoretos à toda população. Ainda que a medida tenha sido implementada em Florianópolis em 1982, os resultados revelaram desigualdades no acesso a concentrações adequadas de fluoreto nos diferentes bairros do município. Além disso verificou-se que o número de análises de fluoretos, realizadas pela vigilância sanitária no período avaliado, ficou muito abaixo do estabelecido pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem para o município. As bases de dados utilizadas revelaram ainda uma grande redução do número de análises deste parâmetro durante os anos 2012 e 2013, o que representa um risco a saúde da população.

Foi possível verificar a distribuição espacial das questões relacionadas à vigilância da concentração de flúor nas águas de abastecimento público, bem como mapear a privação socioeconômica no contexto de Florianópolis. Embora não tenha sido verificada associação entre a privação socioeconômica e o número de amostras inadequadas, foi constatado uma maior concentração das coletas de água nos setores censitários de menor privação socioeconômica.

Assim sendo, a efetivação de um adequado controle da fluoretação, seguindo o princípio do heterocontrole, mostra-se imprescindível para identificar e combater estas iniquidades, garantindo o acesso desse benefício a toda a população.

O SISAGUA configura uma ferramenta que visa fortalecer a vigilância em saúde, possibilitando a detecção e redução de riscos e agravos à saúde da população, além da realização de ações de promoção da saúde. Também possibilita o desenvolvimento de pesquisas direcionadas às necessidades no âmbito do SUS. Portanto, este estudo reforça a importância de uma rigorosa e sistemática alimentação deste sistema, por parte da vigilância sanitária, para garantir sua potencialidade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Ernesto FL–Correlação; FATORIAL, Análise. Avaliação de Políticas Públicas. **Instituto Nacional de Administração (ed.). Avaliação da Administração Pública. Lisboa, INA, p. 211, 1998.**

ANTUNES, José Leopoldo Ferreira et al. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 30, n. 2, p. 133-142, 2002.

BALDANI, Márcia Helena; NARVAI, Paulo Capel; ANTUNES, José Leopoldo Ferreira. Cárie dentária e condições sócio-econômicas no Estado do Paraná, Brasil, 1996. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 755-763, 2002.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 2 ed. Santos, cap.1, 15-16, 2015.

BARBATO, Paulo Roberto et al. Contextual and individual indicators associated with the presence of teeth in adults. **Revista de saude publica**, v. 49, p. 27, 2015.

BARTLEY, M.; BLANE, D. Appropriateness of deprivation indices must be ensured. **British Medical Journal** 309: 1479, 1994.

BLAKEY, Karen et al. Is fluoride a risk factor for bone cancer? Small area analysis of osteosarcoma and Ewing sarcoma diagnosed among 0–49-year-olds in Great Britain, 1980–2005. **International journal of epidemiology**, v. 43, n. 1, p. 224-234, 2014.

BOING, Antonio Fernando et al. Determinantes sociais da saúde e cárie dentária no Brasil: revisão sistemática da literatura no período de 1999 a 2010. **Rev Bras Epidemiol**, v. 17, n. s2, 2014.

BORTOLETTO, Katia Cristina et al. Indicadores Socioeconômicos e ambientais para a análise da Vulnerabilidade Socioambiental do município de Santos SP. In: **XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento XXV Expositarta**. 2014. p. 1-16.

BRASIL, M. d S. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, n. 12, 2011.

BRASIL, M. d S. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, n. 12, 2011.

BRASIL, M. d S. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 22, de 20 de dezembro de 1989. **Diário Oficial Uniao**. 22 dez 1989; Seção II:241.

BRASIL. Decreto n. 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei n. 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.

BRASIL. Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005: Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da União**, 2005.

BRASIL. Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977: Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 1977.

BRASIL. Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974: Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. **Diário Oficial da União**, 1974.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei Nº 6050/74. **Diário Oficial da União**. 30 jan 1976 Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/portaria635_26_12_75.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância a Saúde. **Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BURT, B. A. The changing patterns of systemic fluoride intake. **Journal of Dental Research**, v. 71, n. 5, p. 1228-1237, 1992.

CAMPÊLO, M. G.; DOS SANTOS, R. C. Fluoretação das águas de abastecimento público no combate à cárie dentária. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 75-80, 2011.

CARVALHO, T. S.; KEHRLE, H. M.; SAMPAIO, F. C. Prevalence and severity of dental fluorosis among students from João Pessoa, PB, Brazil. **Brazilian oral research**, v. 21, n. 3, p. 198-203, 2007. ISSN 1806-8324.

CECOL. **Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2011.

CECOL. **Guia de amostragem para vigilância da concentração do fluoreto na água de abastecimento público**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2014.

CESA, Kátia Teresa; ABEGG, Claídes; AERTS, Denise Rangel Ganzo de Castro. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**. Brasília. Vol. 20, n. 4 (out./dez. 2011), p. 547-555, 2011.

COSTA, Cláudia et al. 1.3 Suicídio em contextos de privação social e material nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto. **TERRITÓRIO E SAÚDE MENTAL EM TEMPOS DE CRISE**, p. 36, 2015.

COSTA, Simone M. et al. A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. **International journal of environmental research and public health**, v. 9, n. 10, p. 3540-3574, 2012.

COSTA, Simone M. et al. The severity of dental caries in adults aged 35 to 44 years residing in the metropolitan area of a large city in Brazil: a cross-sectional study. **BMC Oral Health**, v. 12, n. 1, p. 25, 2012.

DEMOS, L. et al. Water fluoridation, osteoporosis, fractures-recent developments. **Australian dental journal**, v. 46, n. 2, p. 80-87, 2001. ISSN 0045-0421.

DURÁN, Rodrigo Javier; CONDORÍ, Miguel Ángel. Deprivation Index for Small Areas Based on Census Data in Argentina. **Social Indicators Research**, p. 1-33, 2017.

EVANS, R. Wendell; STAMM, John W. Dental fluorosis following downward adjustment of fluoride in drinking water. **Journal of public health dentistry**, v. 51, n. 2, p. 91-98, 1991.

FAHEL, Murilo; TELES, Letícia Ribeiro; CAMINHAS, Davy Alves. PARA ALÉM DA RENDA. Uma análise da pobreza multidimensional no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 92, p. 1-21, 2016.

FRAGA, Luana Santos et al. Uma análise da pobreza multidimensional dos estados brasileiros: construção do índice fuzzy. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n. 1, 2017.

FRAZÃO, Paulo; PERES, Marco A.; CURY, Jaime A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, p. 964-973, 2011.

FRIAS, A. C. et al. Custo da fluoretação das águas de abastecimento público, estudo de caso—Município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003 Cost of fluoridating the public water supply. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1237-1246, 2006.

GALAGAN, Donald J.; VERMILLION, Jack R. Determining optimum fluoride concentrations. **Public health reports**, v. 72, n. 6, p. 491, 1957.

GALOBARDES, B.; LYNCH, J.; SMITH, G. D. Measuring socioeconomic position in health research. **Br. Med. Bull.** 81–82, 21–37 (2007).

HÖFELMANN, Doroteia Aparecida et al. Self-rated health in Brazilian adults and elderly: Data from the National Household Sample Survey 2008. **salud pública de méxico**, v. 56, n. 6, p. 603-611, 2014.

IBGE, I. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE**, 2008.

LEVY, Michael; LECLERC, Bernard-Simon. Fluoride in drinking water and osteosarcoma incidence rates in the continental United States among children and adolescents. **Cancer epidemiology**, v. 36, n. 2, p. e83-e88, 2012.

LIMA, Y. B. D. O.; CURY, J. A. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. **Revista de Saúde Pública**, 2001. ISSN 0034-8910.

MAIA, Lucianne Cople et al. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 61-67, 2003.

MCDONAGH, M. et al. **A systematic review of public water fluoridation**. University of York, Centre for Reviews and Dissemination, 2000. ISBN 1900640163.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. **SB2010**. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Resultados principais. Brasília (DF); 2011.

MUSSO, Verucia Frizzera. **Desigualdades na distribuição da cárie dentária aos 12 anos no Brasil**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.5, 381–392 (2000).

NARVAI, P. C.; FRAZÃO, P.; FERNANDEZ, R. A. C. Fluoretação da água e democracia. **Saneas**, v. 2, n. 18, p. 29-33, 2004.

NARVAI, Paulo Capel et al. **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes**. cap. 1, p. 89, 2017.

NARVAI, Paulo Capel et al. Fluoretação da água em capitais brasileiras no início do século XXI: a efetividade em questão. **Saúde em Debate**, v. 38, p. 562-571, 2014.

NARVAI, Paulo Capel. **Vigilância sanitária da fluoretação das águas de abastecimento público no município de São Paulo, Brasil, no período 1990-1999**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NÄSMAN, Peggy et al. Estimated drinking water fluoride exposure and risk of hip fracture: a cohort study. **Journal of dental research**, v. 92, n. 11, p. 1029-1034, 2013.

O'MULLANE, D. et al. Fluoride and oral health. **Community dental health**, v. 33, n. 2, p. 69-99, 2016. ISSN 0265-539X.

PANIZZI, Mirvaine; PERES, Marco Aurélio. Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 2021-2031, 2008.

PAPPA, Evelina et al. Health-related quality of life of the roma in greece: the role of socio-economic characteristics and housing conditions. **International journal of environmental research and public health**, v. 12, n. 6, p. 6669-6681, 2015.

PERES, M. et al. Access to fluoridated water and adult dental caries: a natural experiment. **Journal of dental research**, v. 95, n. 8, p. 868-874, 2016. ISSN 0022-0345.

PERES, M. A.; ANTUNES, J. L. F.; PERES, K. G. Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? Recent findings from Brazil. **Sozial-und Präventivmedizin/Social and Preventive Medicine**, v. 51, n. 5, p. 302, 2006. ISSN 0303-8408.

PERES, Marco Aurélio; FERNANDES, Liliane Simara; PERES, Karen Glazer. Inequality of water fluoridation in Southern Brazil—the inverse equity hypothesis revisited. **Social Science & Medicine**, v. 58, n. 6, p. 1181-1189, 2004.

PETERSEN, P. E. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 31 Suppl 1, p. 3-23, Dec 2003. ISSN 0301-5661. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15015736>>.

PIORUNNECK, Cristiane Matsuo de Oliveira; DITTERICH, Rafael Gomes; GOMES, Eliane Carneiro. Heterocontrole da fluoretação nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015. **Cad. saúde colet.**,(Rio J.), v. 25, n. 4, p. 414-422, 2017.

Portal da Saúde. **SISAGUA**, 07 de maio de 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/771-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/11-vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/12560-sisagua>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

PORTARIA, M. S. nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, 2011. Recuperado de [http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA% 20No, v. 202, 2012](http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No,v.202,2012).

RIBEIRO, Ana Isabel et al. The portuguese version of the european deprivation index: An instrument to study health inequalities. **Acta Médica Portuguesa**, 30, 17–25, 2017.

SALMOND, C. E.; CRAMPTON, Peter; ATKINSON, June. NZDep2006 index of deprivation. **Wellington: Department of Public Health, University of Otago**, 2007.

SANTA CATARINA, Portaria nº 421, de 13 de maio de 2016. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**. 17 Jun 2016.

SANTOS, Cecilia Cristina Marques et al. Avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público: estudo retrospectivo e de heterocontrole. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 3, p. 507-513, 2012.

SAÚDE, M. D.; DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA, S. D. A.

À. S. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil:** Ministério da Saúde Brasília 2009.

SILVA, Ana MR; NEDER, Henrique Dantas. **Abordagem das capacitações: um estudo empírico sobre pobreza multidimensional no Brasil.** In: CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA E CARIBENHA SOBRE ABORDAGEM DAS CAPACITAÇÕES E DESENVOLVIMENTO HUMANO. 2010.

STANCARI, Regina Célia Arantes; DIAS JÚNIOR, Francisco Lopes; FREDDI, Felipe Guerra. Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, no período de 2002 a 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 239-248, 2014.

TENUTA, L.; CURY, J. Limitações do uso de fluoreto em odontologia: toxicidade aguda e toxicidade crônica (fluorose dental)-Parte III. **J Assoc Bras Odontol**, v. 117, p. 10-1, 2009.

TOWNSEND, P. Deprivation. **Journal of social policy**, v. 16, n. 2, p. 125-146, 1987.

VICTORA, C. G. et al. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. **The Lancet**, v. 356, n. 9235, p. 1093-1098, 2000. ISSN 0140-6736.

WHO, W. H. **Guidelines for drinking-water quality.** World Health Organization, 2004. ISBN 9241546387.

WHO. Oral health country profiles 2015 [maio 2017]. Disponível em: <<http://www.mah.se/CAPP/Country-Oral-Health-Profiles/AMRO/>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

WHO. **Oral health surveys: basic methods.** World Health Organization, 2013.

ZAKARIA, S.; MAY, C. S.; RAHMAN, N. A. The household-based socio-economic deprivation index in Setiu Wetlands, Malaysia. **AIP Conference Proceedings** 1870, 2017.

ANEXO 2 – Ata de Apresentação do presente Trabalho de Conclusão de Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No 5º dias do mês de outubro de 2018, às 11 horas, em sessão pública no (a) Auditório do CCS desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Renata Goulart Castro e pelos examinadores:

- 1 - Marina Steinbach,
 - 2 - João Luiz Dornelles Bastos,
- o aluno Felipe Sappino Sala

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado: "Análise da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Florianópolis entre os anos de 2010 e 2016", como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Professora Renata Goulart Castro

Professora Marina Steinbach

Professor João Luiz Dornelles Bastos

Felipe Sappino Sala