

TEORES DE FLÚOR NAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE LONDRINA (PR) NO ANO DE 2011

Levels of fluoride in public water supply in Londrina (PR) in 2011

Lucas Fernando Bertacco da Silva¹

Angela Golono de Deus²

João Carlos Alves³

José Paulo Peccinini Pinese⁴

Resumo

A fluoretação das águas de abastecimento público, ação política governamental iniciada nos Estados Unidos na década de 1950 e amplamente adotada por outros países, com o objetivo de prevenir a proliferação de cárie dental, tem sido alvo de críticas por pesquisadores e profissionais ligados à área de saúde, considerando que o consumo de flúor em quantidades determinadas pode ocasionar patologias. O município de Londrina, situado na área de abrangência da Bacia do Rio Tibagi na região norte do Paraná, promove a fluoretação das águas de abastecimento público. Contudo pesquisas realizadas no estado do Paraná demonstraram que na região de Londrina, há concentrações elevadas de flúor em águas naturais. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo espacializar e avaliar através de estudos hidrogeoquímicos, a concentração dos teores de fluoreto nas águas superficiais de abastecimento público no ano de 2011. Também busca-se avaliar se as concentrações deste elemento químico estão em concordância com a Legislação vigente, justificando assim a necessidade real da fluoretação. Para tanto, serão avaliadas amostras de água tratada pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, cujas análises químicas foram realizadas pela técnica da Potenciometria no Laboratório de Química da Universidade Estadual de Londrina. Os laudos quantificados atenderam solicitação da Vigilância Sanitária, os quais foram tabulados no *software* Excel 2010 e espacializados no *software* ArcGIS 10.1 e Surfer 10.0.

Palavra-chave: Geografia da Saúde; Flúor; Política de fluoretação.

Abstract

Fluoridation of public water supplies, government policy action initiated in the United States in the 1950s and widely adopted by other countries, with the aim of preventing the proliferation of dental caries, has been the target of criticism by researchers and professionals related to the field of health, whereas the use of fluorine in specific quantities can cause diseases. The city of Londrina, located in the catchment area of the River Basin Tibagy in northern Paraná, promotes the fluoridation of public water supplies. However, research conducted in the state of Paraná showed that in the region of Londrina, there are high concentrations of fluoride in natural waters. In this context, this work aims spatialize and evaluate through hydrogeochemical studies, the concentration of fluoride levels in surface public water supply in 2011. Fund also seeks to evaluate the concentrations of this chemical element are in agreement with the current legislation, thus justifying the real need of fluoridation. For this, we analyzed samples of water treated by the Sanitation Company of Paraná - SANEPAR, whose chemical analyzes were performed by the technique of potentiometry in the Laboratory of Chemistry, State University of Londrina. The quantified reports met the request of Health Surveillance, which were tabulated in Excel 2010 software and spatial analysis in ArcGIS 10.1 and 10.0 Surfer software.

¹ Graduando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. lucas_bertacco@hotmail.com

² Mestranda em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. angelagolono@gmail.com

³ Docente do Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina. jcalves@uel.br

⁴ Docente do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina. pinese@uel.br

Keywords: Geography of Health; Fluoride; Policy of fluoridation.

INTRODUÇÃO

A Geografia da Saúde ao longo de seu desenvolvimento ao analisar o espaço geográfico e os consequentes agravos à saúde coletiva, se deparou com a necessidade de recorrer à outros ramos científicos (geologia, biologia, química dentre outras), buscando métodos que contribuam no andamento de pesquisas relacionadas ao meio ambiente.

O papel da Geografia em Geografia da Saúde é entender como os diferentes lugares, que contêm distinções econômicas, sociais, ambientais e culturais, influenciam na saúde da população (SANTOS, 2010). Um dos métodos mais utilizados para tanto, é o de técnicas de análise espacial, à exemplo do geoprocessamento que atua como ferramenta a potencializar através do mapeamento a distribuição das doenças, bem como espaços de prevenção em sua dimensão espacial.

Além do método de geoprocessamento, a hidrogeoquímica tem contribuído na quantificação dos parâmetros físicos químicos das águas superficiais, favorecendo a quantificação dos índices de contaminação por elementos químicos, poluentes orgânicos e metais pesados. Alguns destes elementos podem existir naturalmente no manancial, conforme assinalado no Norte do Paraná, onde têm sido observadas concentrações elevadas de flúor em águas naturais (LICHT, 2006).

O flúor é um elemento químico do grupo dos halogênios, sendo o único isótopo e o mais eletronegativo dos elementos químicos. Em sua forma livre, possui uma coloração amarela e é altamente corrosivo, fazendo-o reagir com praticamente todas as substâncias orgânicas e inorgânicas (MARIMON, 2006). Este elemento tem propriedades que atuam na prevenção da cárie, doença que assumiu em meados da década de 1950 dimensões muito preocupantes no Brasil, por consequência das precariedades socioeconômicas, no qual a falta de acesso aos produtos básicos de higiene bucal tornou a população mais suscetível a esta doença (FUNASA, 2012).

Tendo em vista tal problemática, considerou-se necessário a implementação de políticas públicas para a educação e prevenção em saúde bucal, onde em 1974 o Congresso Nacional aprovou a lei federal nº 6.050, que deliberou a fluoretação das águas nos municípios com estação de tratamento de água, no intuito de auxiliar no combate e na prevenção da cárie dental (FUNASA, 2012; SABESP, 2014).

A de se destacar que o flúor em altas dosagens pode desencadear no corpo humano distúrbios gástricos, permeando problemas como fluorose dentária e fluorose óssea. Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo especializar e avaliar

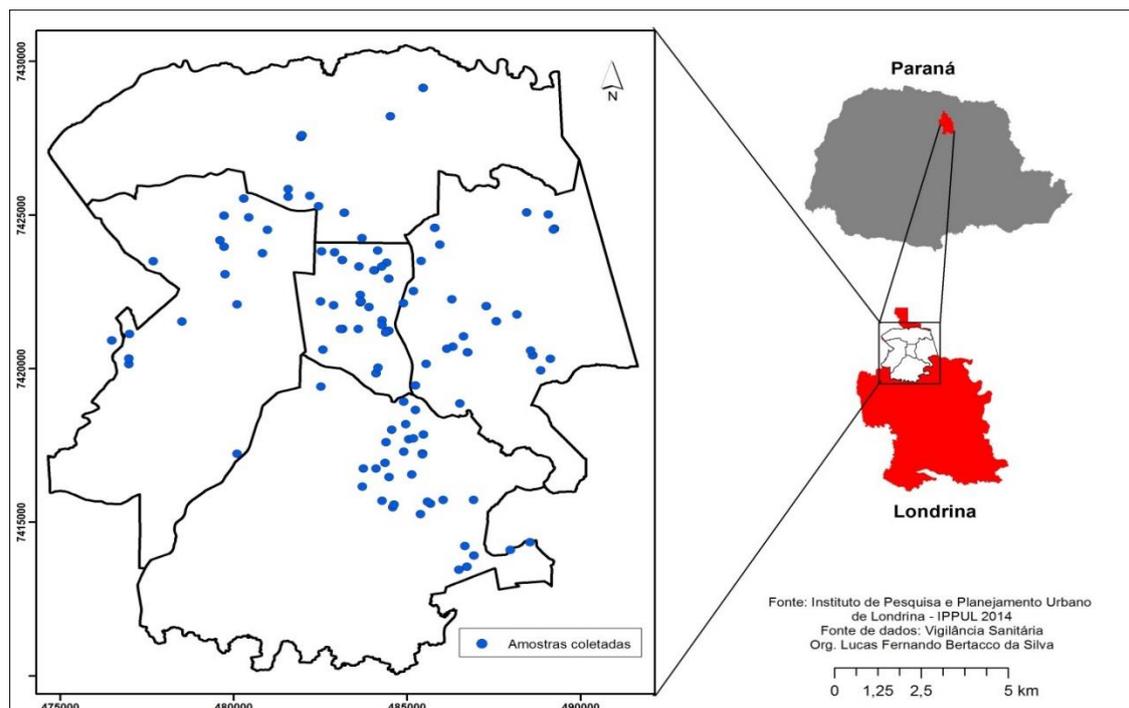
através de estudos hidrogeoquímicos, a concentração dos teores de fluoreto nas águas superficiais de abastecimento público, realizadas pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR na cidade de Londrina-PR em 2011. Utilizar-se-á a Portaria nº 635/BsB de 26 de dezembro de 1975 que estabelece uma relação entre a média das temperaturas máximas diárias do ar, com os limites recomendados para a concentração de íon de fluoreto nos recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos no presente trabalho, elaborou-se a princípio uma revisão bibliográfica referente à política de fluoretação e à relação do flúor com a saúde coletiva. Posteriormente, por meio do software Excel 2010 realizou-se a tabulação das 166 amostras de águas superficiais coletados pela Vigilância Sanitária no município de Londrina (Figura 1).

As análises hidrogeoquímicas foram realizadas no laboratório de Química da Universidade Estadual de Londrina (UEL), por meio da técnica de potenciometria através de um eletrodo seletivo. Os dados das concentrações obtidas foram utilizados para elaboração de cartas digitais na área de estudo, por meio da utilização dos softwares ArcGIS 10.1 e Surfer 10.0.

Figura 1 - Mapa de Localização das Amostras Coletadas Pela Vigilância Sanitária em Londrina em 2011



Fonte: O próprio autor

POLÍTICA DE FLUORETAÇÃO E RELAÇÃO ENTRE FLÚOR E SAÚDE COLETIVA

HISTÓRICO DA FLUORETAÇÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é um método que visa regular as concentrações de flúor consumidas diariamente pela população, considerando que a ingestão de teores determinados deste elemento químico evita a ocorrência de cárie dentária (RAMIRES; BUZALAF, 2007). Tal medida foi adotada no século XX visando diminuir os recorrentes casos dessa patologia (CURY, 2014).

Conforme Outerbridge (1986) a fluoretação das águas teve início, como programa piloto na década de 1940, nos Estados Unidos, tendo como base observações que demonstravam índices de ocorrência de cáries mais baixos em locais onde os níveis de flúor nas águas de abastecimento eram mais elevados que outras localidades. Tal fato motivou apelos por parte de dentistas pela fluoretação das águas de consumo, sobretudo em locais onde havia predomínio de população de baixa renda. Após dez anos de experimentos, em junho de 1950, a fluoretação de águas de abastecimento público recebeu aprovação oficial.

Durante a década de 1950, a teoria de que o flúor age na redução da solubilidade do esmalte dentário foi difundido tendo como aporte os estudos e exemplos norte americanos, bem como pesquisas realizadas em outras localidades (GATRELL; ELLIOTT,

2009). Em 1958 a OMS instituiu um Comitê de Peritos em fluoretação da água, que logo no primeiro relatório deu parecer favorável à fluoretação, indicando-a como uma medida de saúde pública. Em 1962, o Serviço de Saúde Pública dos EUA estabeleceu parâmetros para a fluoretação das águas de consumo, utilizando o clima como variável determinante, considerando que em países de clima tropical o consumo de água é maior (FUNASA, 2012).

Em 1975 na XXV Assembleia Mundial da Saúde a OMS desenvolveu um programa para a promoção da fluoretação de água de abastecimento de comunidades, enfatizando a importância de se utilizar o flúor nas concentrações adequadas na água de abastecimento. O programa obteve aprovação por unanimidade dos 148 países-membros e a fluoretação passou a ser amplamente adotada em nível mundial (VIEGAS et al., 1987).

Conforme FUNASA (2012), no Brasil, o Estado pioneiro em fluoretar as água de abastecimento público foi o Rio Grande do Sul no ano de 1944, o que resultou consequentemente na aprovação da lei Estadual nº 3125, de 18 de junho de 1957, sendo por obrigação o método de fluoretação das águas de abastecimento nos locais onde o Estado operasse e que possuíssem estação de tratamento. Ao decorrer da década de 60 o método foi se expandindo, entretanto por razões conjunturais o mesmo foi interrompido no início da década de 70. Fora o Rio Grande do Sul, poucos estados tiveram iniciativas de fluoretar águas independente dos seus Governos.

Em 24 de maio de 1974, foi aprovada a lei nº 6.050, pelo então Presidente da Republica General Ernesto Geisel, que determina a fluoretação das águas em sistemas públicos de abastecimento; lei essa normalizada pelo decreto 76.872, conforme pode ser observado a seguir (FUNASA, 2012; BRASIL, 2014).

DECRETO Nº 76.872, DE 22 DE DEZEMBRO DE 1975.

Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição e tendo em vista o disposto da Lei número 6.050, de 24 de maio de 1974,

DECRETA:

Art 1º Os projetos destinados à construção ou a ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água deverão conter estudos sobre a necessidade de fluoretação da água para consumo humano.

Parágrafo único. O disposto neste artigo se aplica inclusive aos sistemas que não possuam estação de tratamento nos quais deverão ser utilizados métodos e processos de fluoretação apropriados, observando o contido no § 1º do artigo 2º, deste Decreto.

Art 2º Fica o Ministério da Saúde nos termos da alínea *b* do item I do artigo 1º da Lei nº 6.229, de 17 de julho de 1975, autorizado a estabelecer normas e padrões para fluoretação da água, a serem observados em todo território nacional.

§ 1º As normas a que se refere este artigo fixarão as condições de obrigatoriedade da fluoretação da água levando em consideração o teor natural de flúor já existente, a viabilidade técnica e econômica da medida e o respectivo quadro nosológico dental da população.

§ 2º As normas e padrões a que se refere este artigo disporão sobre:

- a) a concentração mínima recomendada e a máxima permitida de ion fluoreto a ser manida na água dos sistemas públicos de abastecimento;
- b) métodos de análise e procedimentos para determinação da concentração de ion fluoreto nas águas de consumo público;
- c) tipo de equipamento e técnicas a serem utilizadas na fluoretação da água

§ 3º As normas e padrões de que trata este artigo serão aprovados por Portaria do Ministro do Estado da Saúde.

Art 3º Compete aos órgãos responsáveis pelos sistemas públicos de abastecimento de água dos estados do Distrito Federal, dos Municípios e dos Territórios o projeto, instalação, operação e manutenção do sistema de fluoretação de que se trata este regulamento.

Art 4º Compete às Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e dos Territórios examinar e aprovar os planos e estudos de fluoretação contidos nos projetos a que se refere o artigo 1º deste Decreto, dentro de suas respectivas áreas de jurisdição.

Art 5º O Ministério da Saúde, em ação conjugada com as Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes exercerá a fiscalização do exato cumprimento das normas estabelecidas neste Decreto e nas demais complementares.

Art 6º Os dirigentes dos órgãos responsáveis pelos sistemas públicos de abastecimento de água ficarão sujeitos às sanções administrativas cabíveis, de acordo com o regime jurídico que estejam submetidos, pelo não cumprimento deste Decreto e de suas normas complementares.

Art 7º Os órgãos oficiais de crédito concederão facilidades para obtenção de financiamentos destinados a instalação dos sistemas de fluoretação da água.

Art 8º O Ministério da Saúde em colaboração com órgãos oficiais e outros reconhecidos pelo Poder Público, promoverá as medidas necessárias à implementação do disposto neste Decreto, inclusive a capacitação de recursos humanos visando a melhorar as condições de saúde dental da população.

Art 9º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 22 de dezembro de 1975; 154º da Independência e 87º da República.

ERNESTO GEISEL
Paulo de Almeida Machado
Maurício Rangel Reis

O parâmetro legislativo mais recente que se tem no Brasil para regular os teores de flúor permitidos nas águas de consumo, é a Portaria 2914 do Ministério da Saúde (2011), na qual se admite concentrações de flúor de até 1,5 mg/L. Contudo, no § 1º do capítulo V - do padrão de potabilidade, se estabelece que os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria nº 635/GM/MS, de 30 de janeiro de 1976, em que se estabelece uma diferenciação dos parâmetros de consumo de flúor, de acordo com a diferenciação das temperaturas observadas no território brasileiro.

Conforme a portaria N.º 635 do Ministério da Saúde (1976) as concentrações de flúor permitidas devem variar entre 0,6 a 1,5 mg/L, de acordo com as médias das temperaturas máximas diárias do ar, conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 - Relação entre a média das temperaturas máximas diárias do ar e os limites recomendados para a concentração de íon fluoreto na água.

Média das temp. máx. diárias do ar (°C)	Limites recomendados para a concentração do íon fluoreto (mg/L)		
	Mín.	Máx.	Ótimo
10,0 - 12,1	0,9	1,7	1,2
12,2 - 14,6	0,8	1,5	1,1
14,7 - 17,7	0,8	1,3	1,0
17,8 - 21,4	0,7	1,2	0,9
21,5 - 26,3	0,7	1,0	0,8
26,4 - 32,5	0,6	0,8	0,6

Fonte: Portaria nº 635/BsB de 26 de dezembro de 1975

RELAÇÕES DO FLÚOR COM A SAÚDE COLETIVA

A fluoretação de águas de abastecimento público, tem gerado muitas controvérsias científicas, existindo pesquisadores e dentistas que defendem esta prática, alegando a relevância do consumo de flúor para a redução de cáries dentais, principalmente em locais onde a população possui condições restritas de acesso à serviços odontológicos, ou mesmo à compra de produtos de higiene bucal.

Um número elevado de pesquisadores tem procurado demonstrar que o consumo de flúor está associado à ocorrência de doenças e disfunções. Gatrell e Elliott (2009) na Grã-Bretanha e nos EUA há grupos que se opõem a fluoretação, por considerarem a

possível relação entre o consumo e flúor e a ocorrência de câncer (câncer de osso, ou osteosarcoma, em particular). Connett (2012) acrescenta que na maioria dos países desenvolvidos, incluindo o Japão e em 97% da população da Europa Ocidental, a fluoretação das águas de consumo foi abolida.

Diesendorf e Sutton (1986) questionam a relevância do consumo de flúor por meio da água de abastecimento público, segundo eles este elemento químico, em doses elevadas, é bem conhecido por ser tóxico para seres humanos e animais, sendo usado inclusive na composição de venenos para ratos. Para tais autores a fluoretação não consegue efetivamente controlar a dose individual e diária de consumo de flúor, tendo em vista que esta depende não só da concentração na água, mas também da quantidade de líquido ingerido diariamente. Há também que se considerar as demais fontes de ingestão, como medicamentos pediátricos que contêm flúor, produtos fluoretados como cremes e enxaguatórios bucais e alguns alimentos e bebidas - peixes, mariscos, frango, chás, fórmulas infantis e leite (CANGUSSU et al., 2002).

As críticas à fluoretação decorrem do conhecimento de que o flúor é uma substância tóxica quando ingerido em altas dosagens. A ingestão excessiva do flúor no período de calcificação dos dentes pode ocasionar a fluorose dentária, patologia caracterizada por manchas e corrosão nos dentes, quando mais graves todo o esmalte pode ser danificado e até quebradiços, como pode ser observado na figura 2 , que demonstra as fases da fluorose dentária (SABESP, 2014; PINTO, 2000).

Figura 2 - Processos de fluorose dentária - dos dentes saudáveis até casos severos



Fonte: ODONTOLINE, (2013).

Segundo Pinto (2000), é utilizado o Índice de Dean com os seguintes critérios de diagnóstico:

- **Normal (1):** o esmalte apresenta translucidez usual com estrutura semivitriforme. A superfície é lisa, polida, cor creme clara.
- **Questionável (2):** o esmalte revela pequena diferença em relação translucidez normal, com ocasionais manchas esbranquiçadas. Usa-se este código quando a classificação “normal” não se justifica.
- **Muito Leve (3):** áreas esbranquiçadas, opacas, pequenas manchas espalhadas irregularmente pelo dente, não envolvendo mais que 25% da superfície.
- **Leve (4):** a opacidade é mais extensa, mas não envolve mais que 50% da superfície.
- **Moderada (5):** todo esmalte dentário está afetado e as faces sujeitas à atrição se apresentam desgastadas. Há manchas castanhas ou amareladas frequentemente desfigurantes.
- **Severa (6):** a hipoplasia está generalizada e a própria forma do dente pode ser afetada. O sinal mais evidente é a presença de depressões no esmalte que parece corroído. Há manchas castanhas generalizadas (Figura 2).

Afora a fluorose dentária, outras patologias e disfunções vem sendo associadas ao consumo de flúor em quantidades elevadas, segundo Diesendorf e Sutton (1986) uma pequena parcela da população possui intolerância ao flúor, apresentando sinais clínicos adversos, incluindo erupções cutâneas, dores de cabeça, distúrbios gástricos, feridas na boca e redução temporária da capacidade urinária. Outras patologias, como fluorose óssea, câncer, problemas respiratórios, hepatites e doenças renais têm sido por alguns pesquisadores e especialistas atribuída ao consumo de concentrações elevadas de flúor, contudo não se tem nenhuma comprovação científica (DISSANAYAKE; CHANDAJITH, 2009).

FLUORETAÇÃO E TEORES DE FLÚOR EM LONDRINA (PR)

No estado do Paraná, a política de fluoretação está vigente desde 1958 e atualmente a população urbana de 390 municípios tem acesso à água fluoretada (PARANÁ, 2013). No estado estão em vigor outros programas voltados a evitar a ocorrência de cárie dentária: Programa Estadual de Bochecho com Flúor e Escovação Dental Supervisionada,

implantados em 1980, atendendo atualmente 750 mil alunos da rede pública (PARANÁ, 2013).

No município de Londrina a Sanepar é a responsável pelo abastecimento público e fluoretação das águas de consumo. Para tanto a empresa estabelece como parâmetro 0,6 mg/L como teor mínimo e 1,1 mg/L como máximo de flúor para todo o território paranaense (figura 3), desconsiderando a necessidade de adequar as concentrações de flúor de acordo com as diferenciações climáticas.

Figura 3 - Características das águas de abastecimento de Londrina - PR

Localidade: LONDRINA			
	Média dos Últimos 30 Resultados	Mínimo / Máximo Permitido	Portaria 2914-MS
Cor	2,5	15,0	uH-Un.Cor
Fluoretos	0,7	0,6 a 1,1	mg/L F
Turbidez	0,22	5,0	NTU
pH	7,2	6,0 a 9,5	Un. pH
Cloro Residual	1,3	0,2 a 5,0	mg/L Cl
Alumínio	---	0,2	mg/L Al
Ferro Total	---	0,3	mg/L Fe
Manganês	---	0,1	mg/L Mn
Microcistinas	0	1,00	ug/L
Coliformes Totais	0	(0) Ausente	
Escherichia Coli	0	(0) Ausente	

* Características da Água Distribuída Atualizadas em: 21/03/2014
 * Mais informações sobre a qualidade da água através do teleatendimento 115 ou nas agências de relacionamento.

Fonte: SANEPAR 2014.

Conforme Golono de Deus (2013) em entrevista realizada com o Técnico Químico da Sanepar – Edvaldo Kulcheski, foi informado que a empresa realiza a fluoretação das águas seguindo a Portaria 635/75 do Ministério da Saúde, mas sem levar em consideração a particularidades climáticas do estado. O referido técnico acrescentou que a empresa adiciona em média 0,7 mg/L de íons de fluoreto nas águas, buscando obter teores oscilando de 0,6 mg/L a 1,1 mg/L. Sendo assim, além de desconsiderar as condições climáticas, a Sanepar não leva em consideração que os recursos hídricos contêm naturalmente fluoretos em sua composição. Com isso, a prática de adição dos teores de flúor nas águas de abastecimento público aumenta consideravelmente as possibilidades de causar a fluorose dentária.

De acordo com os dados no IAPAR (figura 4), as médias das temperaturas máximas de Londrina são de 27,3°C, considerando que tais medidas deveriam servir de base para o ajustamento das concentrações de flúor adicionadas nas águas, correlacionando

com a tabela 2, os teores adequados para o município de Londrina seriam de 0,6 mg/L, tendo como limite máximo 0,8 mg/L.

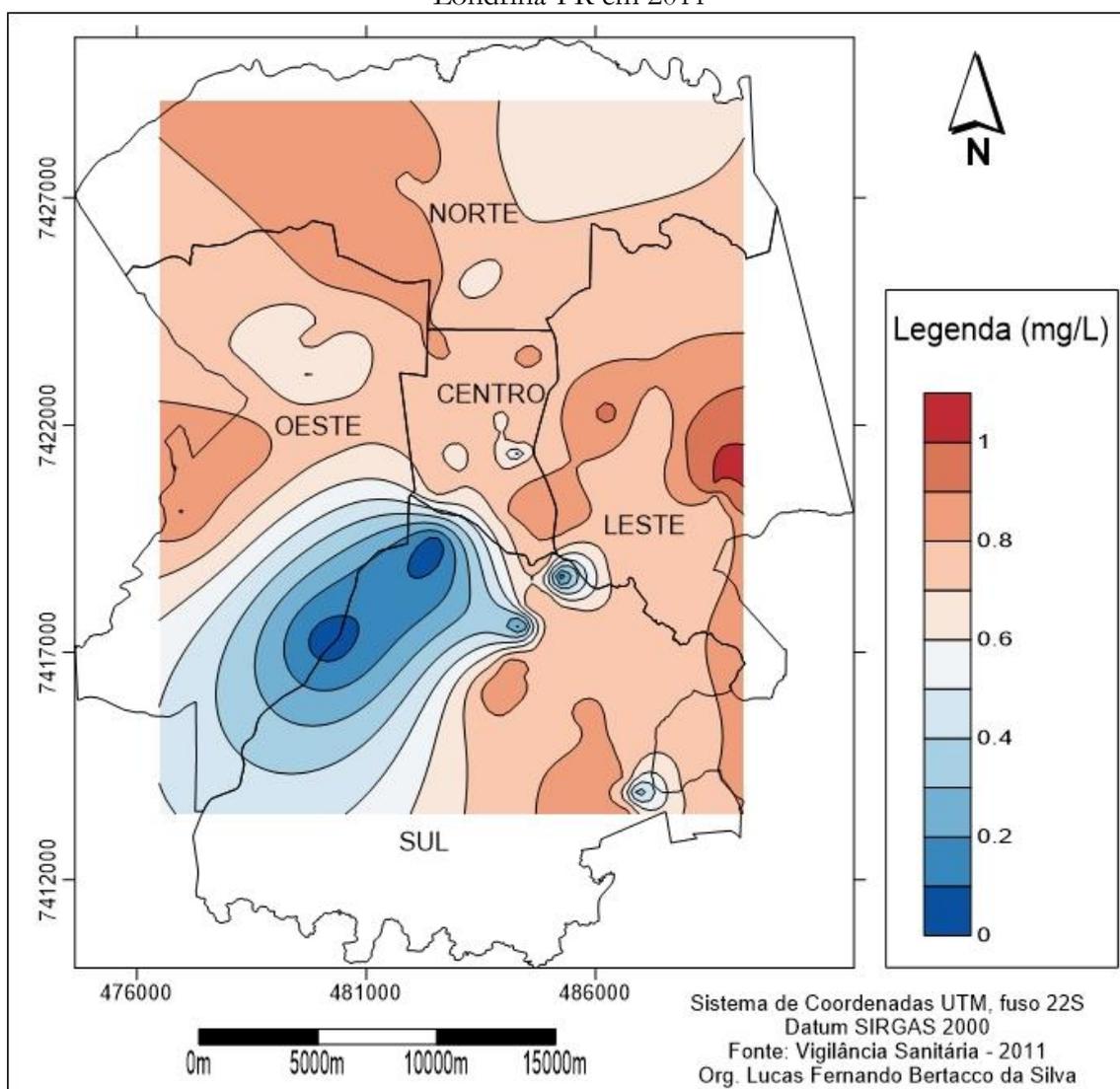
Figura 4 - Temperatura no Município de Londrina - PR em 2011

TEMPERATURA DO AR (°C)							
	média	média	máxima		min		média
MES	máxima	mínima	abs	ano	abs	ano	comp
JAN	29,4	19,6	36,4	93	11,0	80	23,9
FEV	29,8	19,6	36,0	2005	12,2	87	23,9
MAR	29,7	18,7	37,0	2005	7,0	87	23,5
ABR	27,9	16,6	34,3	2002	3,8	99	21,6
MAI	24,4	13,4	32,0	2001	0,0	79	18,3
JUN	23,1	11,9	30,3	2002	-1,0	94	16,8
JUL	23,5	11,6	31,2	77	-1,3	2000	17,0
AGO	25,8	12,8	34,8	94	0,6	84	18,8
SET	26,6	14,5	37,5	88	1,9	2002	20,1
OUT	28,7	16,7	38,1	2012	8,0	81	22,2
NOV	29,4	17,9	39,2	85	9,8	76	23,1
DEZ	29,5	19,1	36,4	85	12,0	2001	23,8
ANO	27,3	16,0					21,1
EXT			39,2		-1,3		

Fonte: Instituto Agrônômico do Paraná – IPAR (2013).

Na da figura 5, confeccionada a partir das amostras de águas analisadas no presente trabalho, é possível observar que não há um padrão na distribuição de concentrações de flúor no município de Londrina – os teores oscilaram de 0,04 a 1,0 mg/L. Na porção sul do município encontrou-se as concentrações mais baixas- 0,04mg/L, as quais demonstram que nessa área houve falha da Sanepar, considerando que não houve adição de íons de 0,7 mg/L conforme informado pelo técnico da referida empresa.

Figura 5 - Concentração de Flúor nas Águas Superficiais de Abastecimento Público de Londrina-PR em 2011



Fonte: O próprio autor

Em contrapartida nas regiões norte e leste da cidade, foram assinaladas as concentrações de flúor mais elevadas, oscilando de 0,7 a 1mg/L, o que se torna preocupante, tendo em vista que os teores de flúor mais adequados para o consumo humano conforme a temperatura é de 0,6mg/L, tendo como limite máximo concentrações de 0,8 mg/L. Nestas condições afirma-se que o consumo prolongado de água com tais concentrações de flúor podem ocasionar flúorose dentária na população local, bem como outras doenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme antecipado, o flúor é encontrado naturalmente no ambiente, sobretudo nos recursos hídricos. Contudo, a partir de estudos pontuais que demonstraram

a ação do flúor na prevenção de cárie dental, este elemento passou a ser artificialmente inserido nas águas de abastecimento público.

A fluoretação foi implementada no século XX como uma das principais medidas de saúde pública contra os elevados níveis de cárie na população, porém é também alvo de críticas de alguns pesquisadores ligados à área de saúde, por terem conhecimento de que o consumo de flúor em altas quantidades podem ocasionar algumas patologias, a exemplo da fluorose dentária.

A ausência de padronização das concentrações de flúor no município de Londrina reflete o despreparo da Sanepar em realizar análises químicas das águas in natura antes de realizar a adição de íons de fluoreto, não permitindo a homogeneização do sistema. As concentrações elevadas deste elemento presentes em algumas localidades do município, justificam-se pelo fato de que a empresa de abastecimento não leva em conta as especificidades climáticas da área de estudo para estabelecer os parâmetros regulados pelo Ministério da Saúde.

Os teores de flúor acima da quantidade permitida demonstram a possibilidade de ocorrência da fluorose dentária nos indivíduos que consomem por um tempo prolongado tais recursos hídricos. A fluorose dentária é uma doença ainda muito desconhecida pela população e até mesmo pelos profissionais, por isso nem todos os dentistas conseguem diagnosticar casos dessa patologia, E isso explicaria a falta de ocorrência de fluorose dentária em banco de dados.

Torna-se de suma importância os estudos que demonstrem os fatores de riscos, alertando os órgãos públicos quanto ao uso equivocado do flúor pelas empresas de abastecimento público, pois a fluorose dentária, bem como outras doenças podem ser combatidas ou reduzidas.

REFERÊNCIAS

ABO. Associação Brasileira de Odontologia. **Saúde Bucal**. Disponível em: < <http://www.abo.org.br/revista/78/materia-8.php> > Acesso: 15 abr. 2014.

BRASIL. Decreto nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1975. 93

_____. Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 maio 1974.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, Poder Executivo, DF, 26 dez. 1975.

CANGUSSU, M. C. T.; NARVAI, P. C.; FERNANDEZ, R. C.; DJEHZIAN, V. A. fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18. p. 7-15, Jan-Fev. 2002.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR. **Relatório de qualidade da água e resultados de análises**. 2013. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/sustentabilidade/qualidade-da-agua> >. Acesso em: 4 Mar. 2014.

CONNET, P. **50 Reasons to Oppose Fluoridation**. Disponível em: <http://fluoridealert.org/articles/50-reasons/>. uptadet september 2012. Acesso em: 28 out. 2013.

CURY, J. A. Uso do Flúor e o Controle da Cárie como Doença. In: BARATIERI, L. N. (Org.). **Odontologia Restauradora - Fundamentos e Possibilidades**. São Paulo: Santos & Quintessence, 2001, p. 33-68.

_____. Dentifrícios: como escolher e como indicar. In: APCD. (Org.). **Odontologia**. São Paulo: Artes Médicas - Divisão Odontológica, 2002, v. 4, p. 281-295.

_____. Fluoretação da água: Benefícios, riscos e sugestões. **ROBRAC. Revista de Odontologia do Brasil Central**, v. 2, n.5, p. 32-34, 1992.

DIESENDORF, M.; SUTTON, P. R. N. Fluoride: New Grounds for Concern. **Ecologist**, v. 16, n.6, p. 237-246, 1986.

DISSANAYAKE, C.B; CHANDRAJITH, R. **Introduction to medical geology**: Focus on tropical environments. Berlin: Springer, 2009.

FUNASA. **Manual de fluoretação da água para o consumo humano**. Brasília, 2012.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ -IAPAR. **Médias históricas em estações do IAPAR**. 2013. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Londrina.htm >. Acesso em 10 abr. 2014.

GATRELL, A.; ELLIOTT, S. J. **Geographies of health**: an introduction. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2009.

GOLONO DE DEUS, A. **Levantamento dos teores de flúor nas águas subterrâneas do setor norte da 17ª regional de saúde do Paraná e implicações à saúde coletiva**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

LICHT, A. B. O. Geoquímica multielementar de superfície na delimitação de riscos e impactos ambientais, estado do Paraná, Brasil. SILVA, C. R.; FIGUEIREDO, B. R.; CAPITANI, e. M; cunha, F. G. (Org.). **Geologia Médica no Brasil**: efeitos dos materiais e fatores geológicos na saúde humana e meio ambiente. Rio de Janeiro: CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2006. p. 21-35.

MARIMON, M. P. C. **O flúor nas águas subterrâneas da formação Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires, RS, Brasil**. 2006. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PARANÁ. SECRETÁRIA DE SAÚDE. **Saúde bucal** 2013. Disponível em: < <http://www.sesa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2896>>. Acesso em 29 ago. 2013.

PINTO, V.G. **Saúde bucal coletiva**. 4.ed. São Paulo: Santos; 2000.

RAMIRES, I.; BUZALAF, M. A. R. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária - cinquenta anos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 12, n. 4, jul-ago, 2007, pp. 1057-1065, Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva Brasil.

SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Fluoretação**. Disponível em: < <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=33> > Acessado: 15 abr. 2014.

SANTOS, Flávia. Geografia Médica ou Geografia da Saúde? Uma Reflexão. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 32, p. 41-51, jan/jun 2010.

VIEGAS, A. R.; VIEGAS, I.; CASTELLANOS, R. A. Fluoretação da água de abastecimento público. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 41, n. 4, 1987, p.2002-2004.