

**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – CÂMPUS ARAQUARI**

**Henrique Gonçalves Marques, Luan Kruger, Luiza Teixeira Souza,  
Rebeca Montes, Thayna Karoliny da Maia.**

**FLÚOR, BENÉFICO OU MALÉFICO?**

**ARAQUARI/SC  
2015**

**Henrique Gonçalves Marques, Luan Kruger, Luiza Teixeira Souza,  
Rebeca Montes, Thayna Karoliny da Maia.**

## **FLÚOR, BENÉFICO OU MALÉFICO?**

Projeto de Qualificação do Projeto Integrador  
apresentado ao Instituto Federal Catarinense – Câmpus  
Araquari como parte complementar a matriz curricular  
do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino  
Médio.

**ARAQUARI/SC  
2015**

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos iluminar e abençoar nessa trajetória.

Aos nossos pais, pelo apoio, dedicação e por tudo que sempre fizeram por nós no decorrer de nossas vidas, pela simplicidade, exemplo, amizade, e carinho, fundamentais na construção de nosso caráter.

Aos nossos irmãos, pelo carinho, conhecimento e dicas importantes que contribuíram para a realização deste projeto.

Aos professores, que foram de suma importância para a realização e concretização deste projeto.

Aos orientadores e coordenadores, pelo apoio e conhecimento que nos concederam.

A todos os colaboradores da instituição, por nos oferecer sempre este ambiente agradável, e nos manterem no caminho correto. Em especial aos colaboradores da cantina por sempre nos prepararem com muito amor e carinho o melhor almoço que uma instituição poderia oferecer.

A todas as instituições visitadas e que de alguma forma nos ajudaram com a coleta dos dados, que nos permitiu a conclusão deste projeto.

E a todos que de alguma forma ajudaram, agradecemos do fundo do coração por acreditarem no nosso potencial, nas nossas ideias, nos nossos devaneios, e principalmente acreditar em nosso sucesso quando nem nós mesmos acreditávamos.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar as diversas áreas de concentração do flúor, nas quais destacam-se o ar, solo, água, alimentos e produtos sintéticos, seus benefícios e malefícios frente à sociedade. O flúor (F) ou fluoreto como também é conhecido, trata-se de um dos compostos químicos eletronegativos com a décima terceira maior disponibilidade na natureza, sendo um gás altamente tóxico e corrosivo quando presente na umidade; o flúor encontrado no ar é proveniente, em sua maioria, de poeira de solo rico deste elemento, de gases das atividades vulcânicas, e apesar de não serem fontes naturais, das emissões de fluoreto de indústrias produtoras de fertilizantes e da fabricação de tijolos. No solo o flúor é um elemento relativamente imóvel e na maioria dos casos, está combinado com outros elementos químicos que não são prontamente solúveis ou trocáveis. Outro ponto de suma importância é a concentração do flúor na água, tendo em vista que o foco do trabalho se dá a este tema, uma vez que este é o mais conhecido pela sociedade. A forma que o flúor chega à água é apresentada nesse trabalho pelo caminho por ele percorrido e não apenas pelo trabalho elaborado pelos químicos na fluoretação da água para consumo, mostrando para a sociedade que a água já contém flúor na sua origem.

**Palavras-Chave:** Flúor; Ar; Solo; Água; Alimentos; Produtos Sintéticos.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Das justificativas .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Da situação problema .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Dos objetivos gerais .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. Dos objetivos específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.5. Das hipóteses .....</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Da metodologia.....</b>	<b>8</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Fluoretos no ar .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Fluoretos no solo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Fluoretos nos alimentos .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4. Fluoretos nos produtos sintéticos .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Fluoretos nas águas.....</b>	<b>12</b>
<b>3. BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO FLÚOR.....</b>	<b>15</b>
<b>4. MALEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO FLÚOR .....</b>	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1. Cidadãos .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2. Técnicos.....</b>	<b>22</b>
<b>5.3. Médicos .....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE B - FOTOS.....</b>	<b>34</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente projeto de pesquisa baseando-se em principalmente em pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo será dividido em duas etapas. E tem por principal objetivo apresentar os diversos campos onde encontramos o flúor sendo este o mais conhecido sobre a água.

O projeto mostra ainda que diferente do que a maioria da sociedade conhece que o flúor está presente em vários cenários como o ar, solo, água, alimentos e produtos sintéticos.

Durante a primeira etapa do projeto será realizada uma revisão bibliográfica, apresentando-se a forma de contaminação dos locais específicos pelo flúor, a lei que embasa o uso do elemento junto à população, seus benefícios e maléficis à sociedade. Sendo assim o projeto não se trata apenas da contaminação da água pelo flúor, mas sim das demais áreas.

Na composição da segunda etapa do projeto, pretende-se elaborar um questionário que dentro da metodologia trará informações de profissionais da área, neurologistas, dentistas, técnicos responsáveis pelo flúor nas estações de tratamento e também cidadãos, aprofundando o tema e aumentando o conhecimento da sociedade no geral. Para que desta forma torne-se possível a aprovação ou desaprovação das hipóteses abaixo citadas.

Por fim, como conclusão do projeto, será elaborado um relatório de forma clara e objetiva que visa apresentar todas as etapas do projeto e conceder um parecer final a cerca do tema.

### **1.1. Das justificativas**

A importância deste projeto em domínio social trata-se da obtenção de conhecimento sobre o assunto apresentado onde se procura entender qual a importância do elemento flúor (F) e quais são suas reais consequências para o ser humano. Traspassando assim a sociedade de forma clara e exata a real utilidade deste elemento no âmbito social e suas consequências, sendo estas boas ou ruins. Outro ponto é apresentar à sociedade o uso do flúor não apenas na água como é conhecido e sim os seus diversos campos de concentração.

## **1.2. Da situação problema**

A real situação problema deste projeto encontra-se em compreender e transpassar o conhecimento obtido sobre o assunto de maneira clara. Onde se possam apresentar as diversas formas de se encontrar os fluoretos em nosso ecossistema, sendo este não somente na água e explicar seus benéficos e malefícios para que se torne algo de fácil compreensão a toda a sociedade.

## **1.3. Dos objetivos gerais**

Este trabalho de pesquisa tem como principal objetivo analisar as diversas formas de encontrar o flúor (F) em nosso ecossistema; visto que o mesmo pode estar em sua forma natural ou em produtos utilizados pela sociedade em seu dia a dia.

## **1.4. Dos objetivos específicos**

Gerar com o avanço da pesquisa uma análise crítica a respeito dos benefícios e malefícios que este elemento pode causar no ser humano.

Procura-se também de modo geral, obter conhecimento aprofundado sobre o tema para esclarecer se é necessária fazer a adição desse elemento na água.

Envolver a sociedade a respeito da fluoretação na água, para se ter uma noção do conhecimento dos cidadãos sobre os malefícios e benefícios deste elemento em algo essencial para a vida bem como enriquecer o projeto, com conhecimento de profissionais que entendem do uso do flúor na água.

## **1.5. Das hipóteses**

As hipóteses apresentadas para a realização do projeto correspondem aos efeitos do flúor no organismo humano. E esta se apresenta ativa em dois eixos de discussão. O primeiro sendo o defensor de que o uso do flúor é em suma muito mais benéfico à saúde humana uma vez que fluoreto é um significativo redutor na cárie dentária. E o segundo eixo onde se aponta à utilização do flúor como elemento maléfico à saúde humana uma vez que o mesmo quando consumido em excesso pode gerar doenças e danos cerebrais irreversíveis.

## **1.6. Da metodologia**

A realização do projeto consistiu em pesquisas qualitativas e quantitativas, com visitas às redes de tratamento de água das cidades de São Francisco do Sul, Balneário Barra do Sul, e Araquari. Também um questionário referente à fluoretação na água foi aplicado aos seis técnicos responsáveis, para ter conhecimento sobre o assunto estudado.

Foram aplicados três questionários para alguns agentes de saúde, envolvendo dentistas e clínicos.

O alvo não foi apenas pessoas que possuíam conhecimento sobre o assunto, também foram feitos com questionários para cidadãos do Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari.

Ao total, cento e nove questionários foram aplicados e os dados obtidos organizados na forma de gráficos e tabelas.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

O Flúor (F) ou Fluoreto como também é conhecido, trata-se de um dos compostos químicos eletronegativos com a décima terceira maior disponibilidade na natureza, sendo encontrado no ar, solo e nas águas. O que proporciona à ele uma grande capacidade de reação com outros elementos.

Sabe-se também que além dos ambientes naturais, os fluoretos podem ser encontrados com facilidade em alimentos e produtos sintéticos. Sendo estes em sua maioria produtos e materiais odontológicos.

Baseando-se nisto explicaremos a seguir as diferentes formas em que são encontrados os fluoretos em cada um de seus ambientes.

### **2.1. Fluoretos no ar**

Trata-se de um gás altamente tóxico e corrosivo quando presente na umidade; o flúor encontra-se no ar originando-se de poeira de solo rico deste elemento, de gases das atividades vulcânicas, e apesar de não serem fontes naturais, das emissões de fluoreto de indústrias produtoras de fertilizantes, e da fabricação de tijolos.



Caracteriza-se no ar mesmo quando em baixas concentrações por apresentar um odor marcante que causa irritação e penetra principalmente na pele, no sistema respiratório e nos olhos.

- Quando em contato com a pele, o fluoreto pode provocar leves irritações nas narinas, tosse excessiva e como efeitos mais comuns coceiras na pele, além de queimaduras graves;
- As irritações no sistema respiratório são mais graves, pois em exposições mais amenas os efeitos ao organismo são anestésicos e narcóticos, o que podem causar depressões cardíacas e respiratórias. E em exposições de maiores escala, o resultado é o bloqueio enzimático que gera a paralização das funções do coração e dos pulmões;
- Já em contato com os olhos os efeitos colaterais mais conhecidos são a irritação básica da visão (visão embaçada), a lacrimejação, a irritação nas pálpebras, e em exposições de maiores proporções as causas são queimaduras graves e imediatas o que provoca a perda parcial ou total da visão.

Por ser mais denso que o ar atmosférico, e não possuir teor inflamável, o fluoreto é muito distribuído como gás não liquefeito em cilindros de aço.

De acordo com a *web site* Gama Gases que divulga e possui em sua nomenclatura revistas científicas sabe-se que:

“Os cilindros de flúor nunca devem ser diretamente aquecidos por chamas ou vapor [...] E os cilindros de flúor devem ser estocados em área bem ventilada e longe de fontes de calor intensa. Caso seja necessária a utilização de flúor em ambiente confinado, o cilindro deve ser instalado dentro de uma cabina especial com um sistema de exaustão, purga com nitrogênio e de neutralização dos gases residuais [...] Os cilindros devem ser presos com uso de corrente para evitar queda”.

Para transportar este material é necessário que os cilindros estejam alojados em caminhões de carroceria metálica aberta, e que os cilindros estejam em posição vertical devidamente sinalizado com o kit de emergência, além de exigir que o motorista seja um profissional responsável e altamente treinado.

## **2.2. Fluoretos no solo**

Embora a crosta terrestre seja constituída somente de 0,065% de flúor, o mesmo pode ser considerado um elemento onipresente, ou seja, que está em todas as partes ao mesmo

tempo. Distribuindo-se desde vulcões e suas emanações, passando por diferentes rochas e ambientes, além de estar presente em todas as partes de uma planta.

No solo o flúor é um elemento relativamente imóvel e, na maioria dos casos, está combinado com outros elementos químicos que não são prontamente solúveis ou modificáveis. Segundo Adriano (1986):

“Os valores médios de Flúor total ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) encontrados nas rochas são: basalto, 360; andesito, 210; riolito, 480; fonolito, 930; gabro e diabásio, 420; granito e granodiorito, 810; rochas básicas, 1000; calcários, 220; dolomita, 260; arenito, 180; sedimentos oceânicos, 730; minerais silicatados, 650 e solos variando de 200 a 300. Os principais minerais contendo F são a fluorita ( $\text{CaF}_2$ ), fluorapatita [ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ] e criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ). O F está sempre presente em plantas, solos e fertilizantes fosfatados, com concentrações respectivas da ordem de  $3 \times 10^0$ ,  $3 \times 10^2$  e  $3 \times 10^4$   $\text{mg kg}^{-1}$  (Larsen & Widdowson, 1971)”.

Quando depositado no solo o flúor tem duas opções, sendo estas:

- Penetrar mais fundo no solo até que encontre uma camada terrestre mais sólida;
- Associar-se a outros elementos, formando um composto químico que possa ser absorvido pelas raízes das plantas.

De acordo com Pickering (1985) a mobilidade do flúor depende do tipo de solo, valor de pH e concentrações de F, com a retenção sendo favorecida em sedimentos ácidos contendo argila e hidróxidos de alumínio (Al) pouco estruturados.

Desta maneira o solo como elemento base dos sistemas agrícolas sustentáveis, tem como questão de vital importância sua preservação, para que assim se possam assegurar alguns fatores como a produtividade, a qualidade do meio ambiente e a segurança nos produtos alimentares. Desta forma segundo Adriano (1986):

“A principal entrada de F no sistema agrícola, é através da aplicação de superfosfatos. No entanto, o efeito do F presente nestes adubos para as plantas é geralmente insignificante, já que sua concentração é pequena. Além disso, o F também é uma impureza presente no gesso agrícola, também chamado de fosfogesso por ser oriundo da fabricação do ácido fosfórico, mas o efeito desse elemento geralmente é desprezado nos estudos de aplicação desse subproduto. A concentração de F no gesso agrícola geralmente varia entre 0,7 e 1,5% (Paolinelli et al., 1986; Beresin et al., 1991)”.

Em contrapartida, o flúor pode ser importante para a complexação do alumínio no solo. Verificando-se desta maneira que o gesso agrícola se torna mais eficiente em diminuir o alumínio do solo que o gesso proveniente das minerações. Isto se deve à presença do flúor e conseqüentemente a formação e extração de complexos Al-F no solo.

Neste sentido temos como base Rajj (1988) que ressalta de maneira clara:

“Que os complexos de Al com F- são muito estáveis, ao contrário dos formados com  $\text{SO}_4^{2-}$ . Onde provavelmente, em solos ácidos, a fase

sólida que controla a solubilidade do F seja  $AlF_3$ , enquanto que em solos pouco ácidos, essa solubilidade seja controlada por  $CaF_2$ . Assim, pode-se esperar que o F do gesso agrícola, que nesse produto vem ligado ao cálcio (Ca), ligue-se ao Al em solos ácidos formando complexos solúveis e lixiviáveis no solo. No entanto, a baixa concentração de F presente no gesso agrícola pode restringir a sua atuação sobre o Al do solo”.

Sendo assim de acordo com a citação acima o flúor combinado com demais agentes químicos pode tornar-se um contaminador do solo em que é encontrado.

### **2.3. Fluoretos nos alimentos**

Embora seja um estudo pouco realizado e menos ainda divulgado, sabe-se atualmente que muitos de nossos alimentos e bebidas apresentam relevantes teores de flúor em suas composições.

Pesquisando acerca do tema sabe-se que há a existência de alimentos, tais como o leite materno, que são naturalmente fluoretados. Uma vez que a mãe possui um consumo regular tanto de alimentos, bebidas quanto de produtos sintéticos, o que aumenta consideravelmente a dosagem de flúor em seu organismo, e o mesmo acaba sendo transferido ao leite materno que vem sendo produzido no decorrer da gestação.

Assim como há a existência de alimentos e bebidas que são fluoretados de forma sintética. Ou seja, são alimentos e bebidas que embora não apresentassem o flúor como compostos naturais acabam por receber este elemento junto a laboratório e fábricas; como é o exemplo da goma de mascar que recebe o flúor na intenção de cortar parcialmente os efeitos nocivos do açúcar na tentativa de reduzir as cáries dentárias.

Como temos visto desde o início do projeto, o flúor está difundido na natureza de forma muito ampla, dificultando na hora de identificar sua real taxa de concentração em relação à dieta. Desta forma torna-se relevante apresentar de maneira sucinta os alimentos e bebidas onde se é possível encontrar a presença deste elemento.

- Alimentos e bebidas que possuem fluoretação natural são aqueles que não são manipulados em fábricas e laboratórios para que apresentem uma taxação de fluoretos. São exemplos destes alimentos e bebidas itens como: carnes, legumes, frutas e ovos, dentre outros;
- Já os alimentos que não possuem fluoretação natural e a recebem de maneira manipulada muitas vezes em fábricas e laboratórios geralmente apresentam

uma taxação de fluoretos parecida. São exemplos destes alimentos e bebidas itens como: refrigerantes, vinhos, leites integrais (de uso escolar em sua maioria) e goma de mascar, dentre outros.

Sabendo-se que de acordo com Revista de Saúde Pública, 2007, que “A dieta (líquidos e sólidos) é fonte expressiva de fluoreto para a dose diária de ingestão [...] esta deve ser considerada fator de risco de fluorose dental”.

Baseando-se nesta mesma informação a Revista de Saúde Pública, 2007, elaboraram pesquisas e teste e chegou à conclusão de que:

“Levando-se em conta a concentração nos alimentos, a quantidade ingerida e a dose considerada como limiar seguro para uma fluorose dental clinicamente aceitável, conclui-se que a maioria dos alimentos estudados não constitui motivo para preocupação quanto à toxicologia crônica do fluoreto, inclusive os alimentos típicos da dieta brasileira”.

Neste sentido pode-se dizer que a taxa de fluoreto contido nestes alimentos tais como a taxa de consumo diário pelo ser humano são inconstantes, portanto irrelevantes a motivos de notória preocupação.

#### **2.4. Fluoretos nos produtos sintéticos**

Pouco se divulga a respeito da utilização do flúor nos materiais sintéticos, e uma vez que as pesquisas realizadas quase não são publicadas torna-se difícil apresentar este tema de modo concreto.

Entretanto, sabe-se que o flúor tem sua utilização neste ramo em diversos produtos. Sendo os mais conhecidos de acordo com a *web site* associação para a liberdade de escolha – LALEVA em produtos:

“1. Fármacos – [...] Onde a proclamada intenção dos farmacólogos em aditivar com flúor um produto, é de potencializar posteriormente a atividade metabólica, e por isso as suas propriedades terapêuticas. Mas potenciando o efeito do remédio, virão ainda agravados os efeitos colaterais e a indústria ‘terapêutica’ ganha dinheiro nas duas partes: com o tratamento da doença original e, de consequência, com o dever de colocar remédio contra os efeitos colaterais provocados pelo mesmo tratamento. 2. Tranquilizantes – Onde a maior parte destes é agente anticolinérgico e age no Sistema Nervoso Central causando depressões cardíacas e respiratórias. [...] 3. Analgésicos, ou melhor, inconsciência ao flúor assim como para os tranquilizantes aloenados, até os analgésicos são quase todos anticolinérgicos e os efeitos são os mesmos. Existem estudos científicos que demonstram como a descendência dos anestesistas tem um número de defeitos de nascença superior à média. 4. Exterminadores fluorados – [...] O gás lacrimogênio, é um alógeno e os gases nervini assim como o Soman e o Sarin desenvolvidos na Alemanha (usados durante a segunda guerra mundial nos campos de extermínio) ambos são fluorados. A morte imediata devido à exposição a estes gases é o resultado do bloqueio instantâneo da

catálise e da ação dos nervos, causando um efeito anticolinérgico (bloqueio enzimático) e a conseqüente paralização das funções do coração e dos pulmões.”

Sabe-se também que os produtos e materiais onde mais é encontrado o flúor são em produtos de responsabilidade odontológica. Sendo estes produtos em sua maioria:

- Cremes dentais;
- E produtos que possam ser esfregados ou pincelados sobre os dentes (esmalte dentário, dentre outros). Sendo esta a forma de utilização denominada aplicação tópica de flúor.

Desta forma analisam-se todos os meios onde o flúor é encontrado deixando claro que é impossível ao ser humano um consumo quase que diário deste elemento.

## 2.5. Fluoretos nas águas

Os fluoretos se apresentam de forma mais comum diluído nas águas de lagos, poços, rios e oceanos. Embora os estudos de maiores repercussão sejam tratados a área das águas subterrâneas que de maneira mais simples tratam-se da fluoretação das águas de abastecimento público.

Em relação aos fluoretos encontrados nesses ambientes pode-se dizer que:

- Os Fluoretos encontrados nas águas superficiais ( lagos, poços e rios), tais como os encontrados nas águas subterrâneas (águas de abastecimento público), em geral apresentam-se em baixas concentrações. Entretanto, o intemperismo dos conjuntos rochosos localizados próximos a estas localidades pode causar um aumento significativamente relevante da concentração deste elemento (tabela 1);
- Diferente dos oceanos, onde os fluoretos são retirados devido a sua total incorporação nos organismos carbonáticos ou sua fixação parcial nos organismos argilominerais (Tabela 1).

Tabela 1- Concentrações de fluoreto nas águas naturais

ÁGUAS NÃO POLUIDAS	CONCENTRAÇÃO (mg L <sup>-1</sup> )
Águas Superficiais	0,1 – 0,4
Majoria rios do mundo	0,01 – 0,02
Águas subterrâneas	0,1 – 3,0
Águas marinhas	0,3 – 1,3

Fonte: Modificado de Hem (1985)

No Brasil sabe-se que os primeiros estudos apresentados em defesa a real prevenção e eficácia da fluoretação das águas surgiram em meados dos anos 1950 e 1960. E foi primeiramente no Rio Grande do Sul que esta prática se tornou obrigatória.

Pesquisando mais a fundo a respeito do tema, no Brasil encontra-se em disposição no site da JUSBRASIL:

“A lei federal nº 6.050 homologada em 24 de maio de 1974, e regulamentada em decreto federal nº 76.872 de 22 de dezembro de 1975, que torna obrigatória a fluoretação das águas em locais onde se existam Estações de Tratamento de Água (ETA)”.

E ainda tratando em relação à existência de uma legislação que diga a respeito das águas de abastecimento, são de teores pertinentes à Portaria do Ministério da Saúde número 518, de 25 de março de 2004, e Decreto nº 79.367, de 9 de março de 2004; os procedimentos e as responsabilidades relativas ao controle e à vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.

### 3. BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO FLÚOR

Na década de 1970, a fluoretação tornou-se obrigatória no Brasil, mas foi em 1901 que Frederick McKay iniciou a utilização do flúor na saúde pública; acredita-se que o flúor é um redutor das cáries dentárias. Após a refeição, as pequenas partículas de comida deixadas na boca se quebram na forma de carboidratos e açúcares, que, por sua vez, são consumidos pelas bactérias na cárie, gerando ácidos. Esses ácidos dissolvem minerais do esmalte do dente, um processo chamado desmineralização. Sendo assim, esses ácidos podem tornar os dentes mais frágeis, resultando em cárie. Quando o flúor atinge o dente, é absorvido pelo esmalte, ajudando a fortalece-lo, restaurando o cálcio e o fósforo perdido, para manter o dente resistente. Esse processo é chamado remineralização. Quando o flúor está presente durante a remineralização, os minerais depositados no esmalte do dente auxiliam a fortalecê-lo e evitar a dissolução durante a próxima fase de desmineralização. Assim, o flúor auxilia a interromper e prevenir o processo de formação de cárie. Dentistas defendem seu uso e aplicabilidade de diversas formas, apoiando assim a fluoretação da água pelo fato de estar aplicando a dosagem diária de flúor no organismo de forma contínua, atingindo toda a população de modo involuntário;

De acordo com Buzalaf (2008):

“À fluoretação das águas é uma das dez melhores medidas de atenção à saúde através do abastecimento público no mundo, pois abrange uma grande parte da população e beneficia distintos grupos socioeconômicos através de seu baixo custo benéfico.”

Baseando-se nesta informação podemos citar levando em consideração Frazão, Peres e Cury (2011) que alegam que:

“O flúor na água em níveis normais em relação à diminuição da cárie é de 40% a 70% e tem poder para reduzir as perdas de dentes em adultos em 40% a 60%, e devido a isso, se dá a importância de manter o flúor na água com o nível controlado”.

Desta forma, pode-se dizer que o flúor tem benefício comprovado única e exclusivamente quando abordado em relação à diminuição da cárie dentária, que após a refeição, as pequenas partículas de comida deixadas na boca se quebram na forma de carboidratos e açúcares, que, por sua vez, são consumidos pelas bactérias na cárie, gerando ácidos. Esses ácidos dissolvem minerais do esmalte do dente, um processo chamado desmineralização. Sendo assim, esses ácidos podem tornar os dentes mais frágeis, resultando em cárie. Quando o flúor atinge o dente, é absorvido pelo esmalte, ajudando a fortalece-lo,

restaurando o cálcio e o fósforo perdido, para manter o dente resistente. Esse processo é chamado remineralização. Quando o flúor está presente durante a remineralização, os minerais depositados no esmalte do dente auxiliam a fortalecê-lo e evitar a dissolução durante a próxima fase de desmineralização. Assim, o flúor auxilia a interromper e prevenir o processo de formação de cárie, tanto em adultos como crianças. O que não o extingue de ser considerado por outros estudiosos um agente maléfico quando tratado de forma geral.

#### **4. MALEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO FLÚOR**

Dentre os malefícios do flúor estão correlacionados os danos neurológicos, patologias ósseas, tireoide, distúrbios de reprodução, mutações genéticas e o mais conhecido á fluorese dental.

Estudos comprovam que a ingestão do flúor causa mais danos à saúde do que benefícios, tanto que em alguns países não é permitida a fluoretação da água com o intuito de prevenção de cáries. Cientistas defendem que o benefício é menor do que os danos causados.

Um dos pontos de estudo foi a influência do flúor na osteoporose, de acordo com estudiosos, o flúor aumenta a densidade do osso, mas o converte em uma estrutura anômala e frágil, sujeita a quebrar, sem maiores traumas ou provocações. Outro ponto é a concentração de flúor nos alimentos e bebidas, tornando-se excessivo ao ser humano acumulando-se na glândula tireoide, nos ossos e rins. No que tange a tireoide, causa o hipotireoidismo, que acompanha efeitos de problemas intestinais ligados ao quadro da doença, que interfere na função cardiovascular pela deficiência tireóidea, além disso, causa degeneração óssea e articular, interferindo na síntese do colágeno ocasionando o envelhecimento precoce.

Os problemas continuam se agravando, pois a toxicidade do flúor pode comprometer o funcionamento intestinal, tornando a digestão mais lenta, flatulência e distensão abdominal.

De acordo com Arnoldo Costa:

“Estudos emergentes têm demonstrado a ação do flúor em lesar o sistema imunitário, abrindo a trilha para o surgimento de doenças autoimunes tais como artrite reumatoide, lúpus, tireoidite de Hashimoto, vitiligo, etc. Na sua condição de veneno protoplásmico, também interfere com a molécula do DNA, onde causa danos, e torna-se um fator indutor do câncer, pela incapacidade do organismo proceder ao sistema de reparo do DNA, que depende da integridade da cadeia enzimática do genoma. O organismo perde a capacidade de reparo do DNA, ou seja, fica comprometida a correção dos defeitos do DNA, que ao longo da vida acontecem; O que pode levar ao câncer, sobretudo da tireoide, da boca, da pele, da bexiga, da próstata e da mama e dos ossos, sendo que essa última patologia pode ocorrer nas crianças e nos jovens. É alarmante a frequência do câncer nas últimas estatísticas do país”.



O flúor é reconhecido como um agente neurotóxico, portanto seu uso é terapêutico e a quem defenda a violação do direito individual, pois se trata de não ser opcional seu uso de uma vez que ele está inserido na água.

A Organização Mundial de Saúde apesar de considerar que o flúor é um medicamento, recomenda o uso de fluoretação tanto das águas, quanto dos sais para a diminuição de índice de cáries. No entanto a lista de malefícios é muito maior:

- Rugas na pele e quadros de arteriosclerose;
- Calcificação das membranas inter ósseas da coluna, cotovelos, joelhos, ombros etc., levando aos mais diversos quadros de artrite;
- Excesso de rigidez/perda de flexibilidade óssea, aumentando a incidência das fraturas e diminuindo a capacidade de cicatrização dos ossos;
- Fluorose dental, gerada pela deformação do esmalte;
- Fluorose óssea, fluorose esquelética ou osteofluorose, que provoca a deformação da estrutura dos ossos; Como fator de desorganização da estrutura do colágeno comprometendo os tecidos conectivos dos tendões, ligamentos, parede das artérias etc., fazendo-os perder a flexibilidade e resistência e provocando processos degenerativos;
- Aumento dos níveis de alumínio no cérebro que interfere sobre o hipocampo – região relacionada com a coordenação do funcionamento das outras partes do cérebro, memória, tomada de iniciativa etc.;
- O flúor ataca o sistema nervoso central, provoca instabilidade do humor, perda da memória e do olfato, desestrutura o neocórtex e o hipocampo.

Existem três projetos de lei buscando a revogação da Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974. O PL é de autoria do Deputado Carlos Souza (Partido Liberal – Amazonas). A Lei 6.050/74 “dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento”. O primeiro projeto de lei foi número 510/03, constituído por dois artigos:

“Art. 1º Fica revogada a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que ‘dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento’ ‘Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação’”.

E o segundo projeto de lei foi no Senado sob o nº 297, de 2005, apresentado pelo Senador Antônio Carlos Valadares (PSB-SE), que logo em seguida pediu a retirada do projeto de lei de sua autoria; O terceiro é o projeto de lei 95/07 do mesmo deputado Carlos Souza (PP-AM) propondo mais uma vez a revogação da lei federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Cidadãos

Através dos dados obtidos pela pesquisa realizada com um total de cem pessoas, foi confeccionado alguns gráficos para analisar o conhecimento dos indivíduos em geral. De certa forma, é importante ressaltar que dentre as perguntas do questionário, uma delas não foi possível fazer tabular, pois as respostas descreviam opiniões próprias dos entrevistados.

O questionário possui seis perguntas cada qual visando obter dados concretos para analisar o conhecimento populacional. A tabela a seguir, mostra um total de cem pessoas que responderam seis perguntas do questionário, os dados foram analisados e posto em uma tabela. Observação: a pergunta 3 do questionário (*Em sua opinião para que serve realmente o Flúor?*) Não foi incluída com as outras perguntas, pois não apresentava respostas diretas e sim opiniões próprias que serão citadas.

Tabela 1 – Perguntas referentes ao questionário com um total de cem pessoas

<i>Perguntas</i>	<i>Sim</i>	<i>Não</i>
Adição de flúor na água	81	19
Flúor em outros componentes	71	29
Risco associado ao consumo do flúor	56	44
Necessidade do flúor na água	43	57
Direito de opinar a fluoretação na água	64	36

*Fonte: Dados obtidos pelos próprios autores;*

Com base no gráfico, na primeira pergunta referente ao conhecimento da adição de flúor na água, 81% dos indivíduos sabiam a respeito da fluoretação, mas muitos não sabiam como era feito o procedimento e nem o real motivo de se estar fluoretando a água. Na segunda pergunta sobre o flúor em outros componentes, 71% sabiam que o flúor se encontrava em outros componentes, principalmente nos produtos sintéticos. A quarta pergunta refere-se ao risco associado ao consumo do flúor, 56% responderam que sabiam que o flúor

apresentava alguns riscos para a saúde dos seres humanos, sendo especificado a fluorese dental, calcificação óssea e intoxicação. Outros responderam que não sabiam, porém, eram cientes que tudo em excesso faz mal. A quinta pergunta refere-se à necessidade do elemento flúor na água, 57% pessoas responderam que é desnecessário a fluoretação na água. A última pergunta levantou a questão da opinião da população sobre direito de opinarem se querem ou não que contenha flúor em sua água, 64% do total responderam seria interessante o direito, pois a água é consumida pela sociedade.

Esta tabela foi referente ao total dos entrevistados para se ter uma análise total dos resultados obtidos. De modo mais aprofundando, foi dividido em faixas etárias dos indivíduos para se ter um melhor resultado relacionado ao conhecimento.

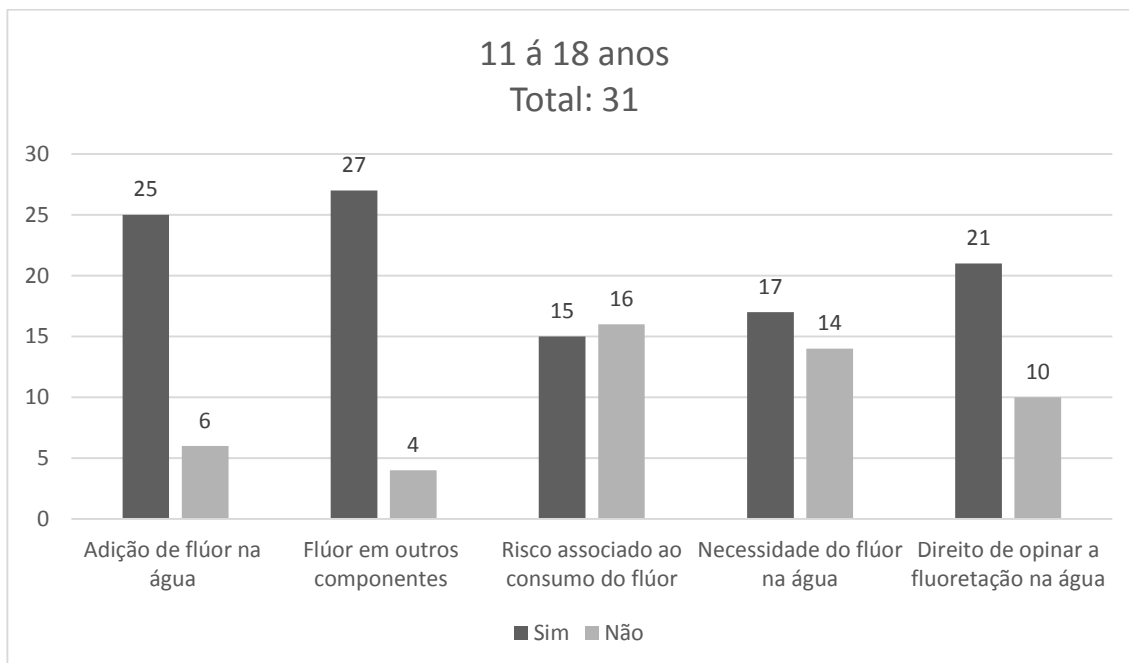


Gráfico 1 – perguntas do questionário respondidas por indivíduos na faixa etária entre 11 e 18 anos. Fonte: Dados obtidos pelos próprios autores;

Em relação ao gráfico 1, foi feito uma análise das respostas dos entrevistados entre 11 a 18 anos obtendo-se 31 indivíduos na pesquisa. Na primeira pergunta, a maioria sabia da presença do flúor na água, sendo poucos os que não tinham conhecimento algum. Na segunda pergunta, foi observado que muitos não sabiam que o flúor está presente em outros componentes como o ar, sendo apenas citado a pasta de dente como um meio onde se pode encontrar o flúor. Na terceira pergunta às opiniões direcionadas a função do flúor, foi respondido a prevenção da cárie como um único benefício. Na quarta pergunta o risco mais

mencionado foi a fluorose dental e apenas um dos entrevistados nesta faixa etária sabia a respeito dos danos cerebrais causados pelo flúor. Na última pergunta os que responderam que as pessoas não deveriam ter direito de escolher se sua água poderia ou não ser fluoretada, foi pelo motivo de não possuírem conhecimento a respeito.

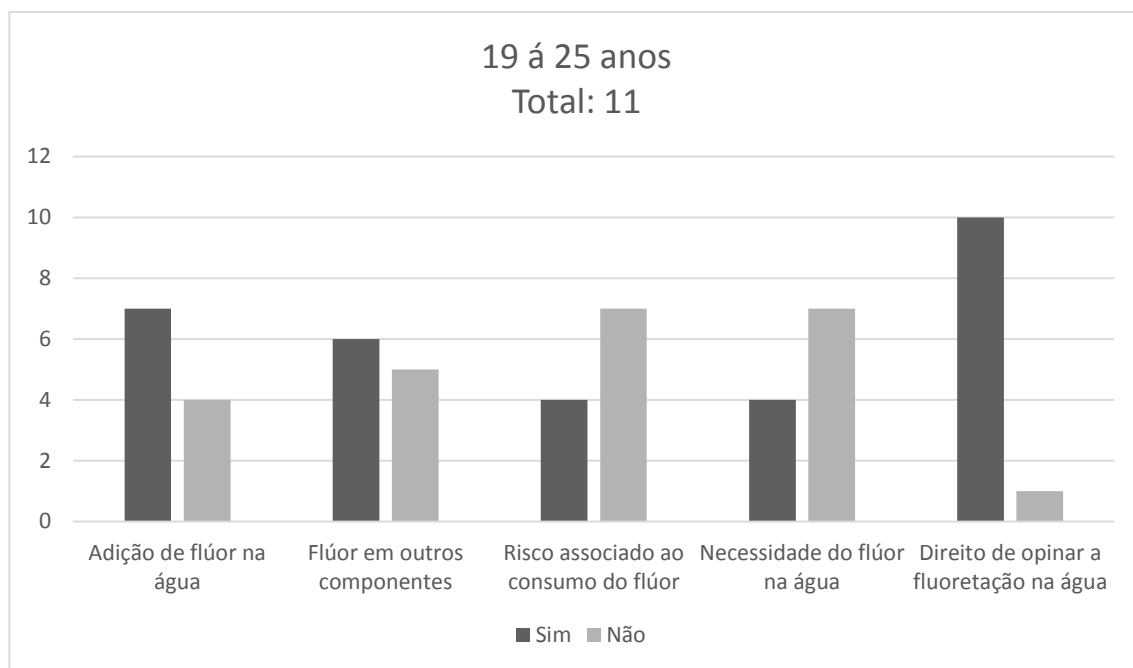


Gráfico 2 – perguntas do questionário respondidas por indivíduos na faixa etária entre 18 e 21 anos. Fonte: Dados obtidos pelos próprios autores;

O gráfico 2 representa uma faixa etária de 19 a 25 anos com 11 jovens entrevistados. Na primeira pergunta a maioria tinha conhecimento na adição de flúor. Na segunda pergunta os que sabiam do flúor em outros componentes, foram apenas citados alimentos e produtos sintéticos. Na terceira pergunta muitos compreendiam que o flúor estava relacionado com a saúde bucal, mas não sendo especificado a função principal do flúor. Na quarta pergunta, os 19 que responderam sim, apontaram o principal risco como a fluorose dental. Na quinta pergunta, foi respondido que a adição de flúor na água é desnecessária. Na última pergunta foi

mencionado que a sociedade deveria ter direito, pois a água está sendo consumida por todos.

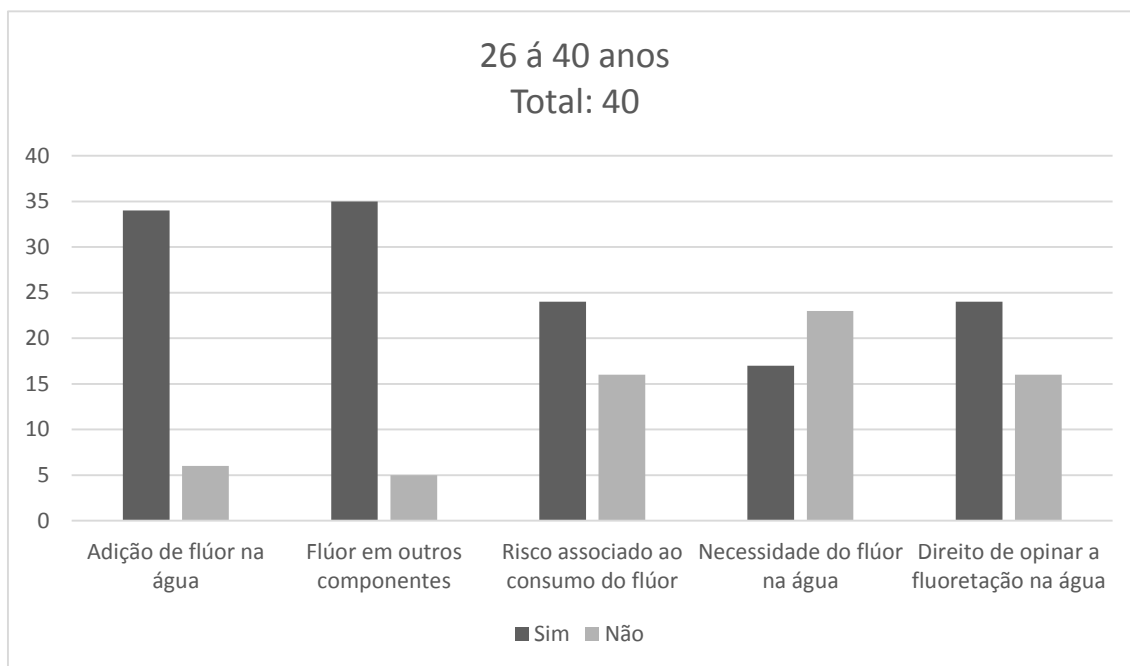
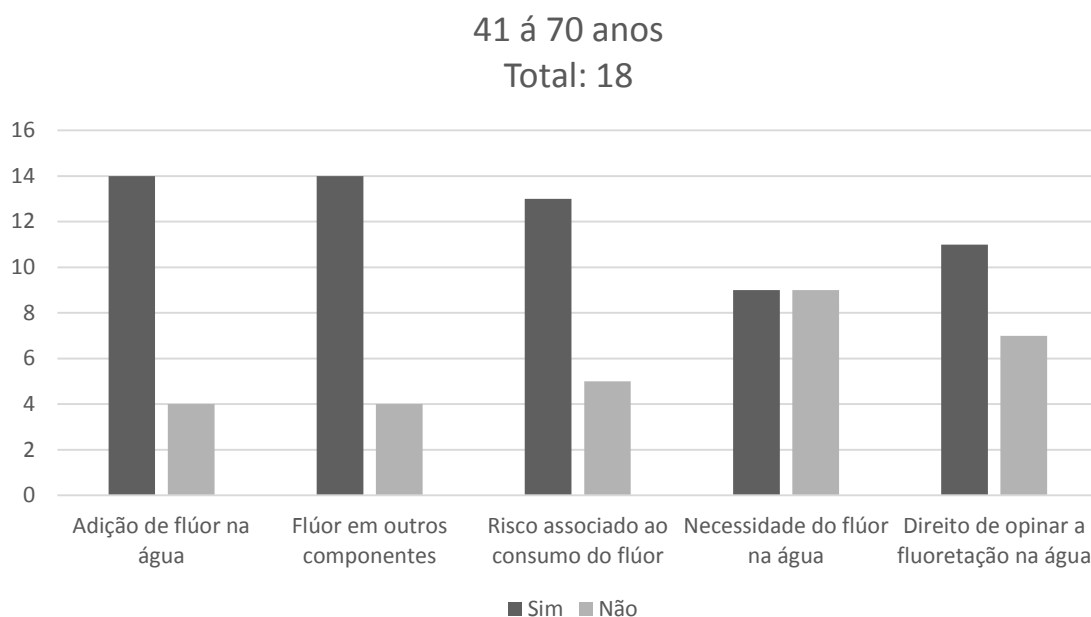


Gráfico 3 – perguntas do questionário respondidas por indivíduos na faixa etária entre 26 e 41 anos. Fonte: Dados obtidos pelos próprios autores;

O gráfico 3 apresenta uma faixa etária entre 26 a 40 anos com 40 adultos. Na primeira pergunta quase todos possuem conhecimento a respeito da adição de flúor na água. Na segunda pergunta apenas um entrevistado mencionou que o flúor se encontrava no solo e muitos afirmaram que ele estava presente na pasta de dente. Na terceira pergunta 11 pessoas opinaram que o flúor servia para a prevenção da cárie e um deles respondeu que o flúor tem uma ação de corrosão. Na quarta pergunta, um dos entrevistados argumentou a respeito do risco associado a glândula pineal cuja função é secretar a melatonina, que diante as pesquisas encontradas seria a calcificação nessa glândula (que está localizada na parte central do cérebro), através do fluoreto de sódio que deposita todos os metais pesados no corpo como; alumínio, chumbo, mercúrio, entre outros; e faz com que a glândula seja menos eficaz em equilibrar os processos hormonais do corpo. Na quinta pergunta os que responderam que é necessário a presença do flúor na água, contrapuseram que seria importante a redução do flúor na água. Na última pergunta, foi dito que se as pessoas souberem os prós e contras do flúor, deveriam ter direito.



*Gráfico 4 – perguntas do questionário respondidas por indivíduos na faixa etária entre 41 e 70 anos. Fonte: Dados obtidos pelos próprios autores;*

O gráfico 4 contém um total de 18 pessoas na faixa de 41 a 70 anos. Na primeira pergunta muitos tinham conhecimento da presença do flúor na água. Na segunda pergunta, a maioria sabia apenas da utilização do flúor na pasta de dente para uso odontológico. Na terceira pergunta, o uso benéfico do flúor foi respondido como um agente contra a cárie dentária. Na quarta pergunta, os riscos mencionados foram a fluorese dental e problemas neurológicos. Na quinta pergunta, houve a mesma quantidade de pessoas para sim e não, sendo ressaltado que flúor teria que se encontrar na dosagem certa para ser utilizado na água. Na última pergunta, foi comentado que todos deveriam de ter direito caso tivessem conhecimento sobre o flúor.

## 5.2. Técnicos

Á respeito das entrevistas realizadas aos técnicos foi feito uma análise concreta das respostas obtidas de cada entrevistado. Na primeira pergunta referente se a água é o componente mais importante aonde se possa encontrar o flúor, metade deles responderem que sim justificando o uso obrigatório e a falta de higiene bucal em classes baixas sendo necessária a fluoretação na água para atender toda a população. Os que responderam não, foi

pela toxicidade do flúor. De modo geral, o conhecimento dos técnicos não é amplo e sim suficiente para fluoretar água.

Em uma das perguntas sobre o direito de opinar a respeito da adição de flúor na água, a grande maioria afirmou que sim retomando a ideia do qual o conhecimento é prioridade, ou seja, para ter direito de opinar o indivíduo tem que possuir conhecimento.

### 5.3. Médicos

Na pesquisa em geral, foram entrevistados agentes de saúde como, neurologistas e apenas um único dentista.

Diante ao questionário aplicado ao dentista, a ação do flúor nos dentes é dada pelo processo de desmineralização e remineralização, então o flúor diminui a desmineralização dos dentes e aumenta o potencial remineralizador da saliva. Referente a idade com que o flúor pode ser ingerido pelas crianças, segundo o dentista, o flúor deveria ser apenas encontrado na água e em consumo adequado. Normalmente é orientado o uso da pasta fluoretada para os menores após o rompimento dos molares pois aumenta a dificuldade da escovação e as crianças têm mais acesso a alimentos com maior potencial cariogênico. Na pergunta sobre a necessidade da adição de flúor na forma sintética, foi opinado pelo dentista o seguinte: *“Se adição de flúor de forma sintética significa fluoretar a água de abastecimento eu concordo. É uma forma abrangente e socialmente justa de prevenção da cárie. Entretanto sozinha não resolve o problema. Investir em campanhas de incentivo a escovação e uso de fio dental. Higiene bucal faz parte da higiene corporal”*. Sobre os malefícios causados pelo flúor foi mencionado a fluorese dental, abrangendo a toxicidade do flúor. À respeito do direito de as pessoas opinarem se querem ou não que água seja fluoretada, ele argumentou que antes de tudo, as pessoas deveriam entender a importância da higiene bucal.

No questionário aplicado aos neurologistas, apenas houve duas entrevistas. Segundo as entrevistadas, o papel do fluoreto é exercido nos tecidos do corpo através da forte atração dos íons. O flúor age nos dentes por dois mecanismos. No primeiro mecanismo os fluoretos entram em contato com o esmalte e fixam-se nele liberando hidroxila nas moléculas de hidroxiapatita do esmalte tornando-as resistentes. No segundo mecanismo, os fluoretos funcionam como catalisadores que aumentam a deposição de cálcio e fosfato, facilitando a reconstituição dos cristais de esmalte pelo organismo. Sabe-se que o flúor não se encontra nas tabelas nutricionais por não fazer parte da constituição do organismo. Foi citado em uma

das entrevistas que o flúor é listado como veneno fatal no manual Merck, o manual básico de doenças e toxinas, usado como referência pelos médicos sendo encontrado no livro “*Goodman and Gilmansthe pharmacological Basic of Therapeutics*”. O flúor apresenta muitos malefícios mencionados pelas neurologistas como:

- Danos genéticos: levando a doença autoimune.
- Impacto nos glóbulos brancos: água fluoretada causa redução da habilidade dos glóbulos brancos.
- Função tireoidiana: o consumo de água fluoretada pode causar redução da função tireoidiana.
- Osteoporose: a exposição a 1ppm (parte por milhão) de flúor na água causa redução da resistência óssea e da sua elasticidade, elevando a osteoporose. O flúor também promove a degradação de colágeno, a principal proteína que suporta pele, tendões, ossos, cartilagem, tecido conectivo e os dentes.
- Danos cromossomal: em 1974, o médico Austríaco Dr. Wolfgang Klein reportou que 1ppm de flúor inibe em 501 as enzimas de reparação de DNA, causando lesão cromossômica.
- Câncer: (câncer ósseo – osteossarcoma) segundo estudo realizado em 1977 pelo Dr. DeamBurk, criador do Chief Chemist Emeritus, no Instituto de Câncer Americano, em conjunto com o Dr. John Yiamouyiannis, foram comparadas as taxas de morte por câncer entre as 10 maiores cidades sem fluoretação da água e as 10 maiores cidades com fluoretação da água. Chegou-se à conclusão de que nas cidades com fluoretação, de 1952 (quando começou a adição de flúor à água) a 1969, houve um aumento de 10% de mortes por câncer, relacionadas a esse processo. A ocorrência de câncer aumentou principalmente nas pessoas entre 45 e 64 anos. Por outro lado, não houve aumento de câncer em cidades que não fluoretaram água durante esse mesmo período.
- Q.I.: estudos realizados na china, com crianças, mostrou a redução do QI. Além disso, pesquisas recentes demonstram que ratos expostos a fluoreto de sódio apresentaram comprometimento do sistema nervoso. Em 21/01/2014 estudo de Harvard confirmou que o flúor reduz o Q.I. das crianças e que causa danos cerebrais
- Danos no esperma e aumento da infertilidade.



Uma das neurologistas falou a respeito da importância do flúor “*Não vejo necessidade de substituição por outro produto, mas sim preocupação com nutrição adequada, desverminação e busca do equilíbrio bioquímico de todo o organismo. Profissionais da saúde, todos deveriam se empenhar e estudar mais sobre esta questão, para realmente podermos ajudar a população, buscando a causa da doença e não levar problemas sistêmicos sérios e graves por falta de informação e de estudos dos profissionais responsáveis. Sendo assim teremos argumentos coerentes e verdadeiros para saúde pública.*” Foi citada diretamente da neurologista.

## 6. CONCLUSÃO

O flúor embora não muito divulgado, pode ser encontrado em diversas formas no nosso ecossistema. Sendo estas no ar como poeira em sua maioria, em solo devido ao intemperismo rochoso, na água o qual se tem maior conhecimento devido ao processo de fluoretação das águas de abastecimento público, nos alimentos que podem se apresentar fluoretados de maneira natural ou sintética, e também em produtos sintéticos, sendo estes de uso de dentistas ou medicamentos em sua maioria.

Diante dos argumentos expostos e das respostas obtidas nos questionários aplicados o flúor é realmente utilizado para prevenção de cáries, por outro lado, os reais malefícios do flúor no organismo humano não são divulgados de forma clara.

Os jovens e adolescentes entrevistados sabem que a água possui flúor, mas não tem conhecimento sobre o assunto, nem sobre os riscos causados pelo mesmo. Os adultos com um grau de escolaridade avançada possuem um conhecimento superior em relação ao flúor, sobre seu benefício e seus malefícios, como a fluorose dental.

De modo geral, a maioria afirmou que as pessoas devem ter o direito de opinar em relação a fluoretação, porém é necessário ter conhecimento.

Os que responderam que a sociedade não deveria ter direito de opinar á respeito da adição de flúor na água, justificaram que a saúde pública afirma que é necessário.

Com isso, apesar das pesquisas realizadas, e tanto benefícios como malefícios comprovados, não se pode afirmar realmente o a questão do flúor ser benéfico ou maléfico ao ser humano.

## REFERÊNCIAS

ADRIANO, D.C. **Trace elements in the terrestrial environment**. New York: Springer-Verlag, 1986. 533p.

ADRIANO, D.C.; DONER, H.E. Bromine, chlorine, and fluorine. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H.; KEENEY, D.R. (Ed.) *Methods of soil analysis: Part 2 - Chemical and microbiological properties*. Madison: Soil Science Society of America, 1982. p.449-483.

AMARAL, F. C. S. do. **Efeito do Flúor Sobre o Alumínio e o Fósforo em um Podzólico Vermelho-Amarelo e sua Acumulação em Algumas Espécies Vegetais**: 127 páginas. Tese apresentada ao Curso de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas, Universidade de São Paulo, 1997.

Associação para a liberdade de escolha. O Flúor, a bomba atômica e o controle mental das massas. Disponível em: <<http://www.laleva.cc/pt/alimentos/fluor.html>> Acesso em: 16 Maio. 2015.

BUZALF, M. A. R. *Fluoretos e saúde bucal*. São Paulo: Santos, 2008.

Casarin, Renato C V et al. Concentração de fluoreto em arroz, feijão e alimentos infantis industrializados. **Revista da Saúde Pública**, São Paulo, FSP, 41, n.4, Abr, 2007.

CETESB. **Fluoreto**. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_quimicas/fluoreto.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/fluoreto.pdf)> Acesso em: 16 Maio. 2015.

CURY JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: BARATIERI LN et al. *Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Ed. Santos, 2001.

GAMA GASES. **O Propriedade dos Gases – Flúor**. Disponível em: <[http://www.gamagases.com.br/propriedades\\_fluor.htm](http://www.gamagases.com.br/propriedades_fluor.htm)> Acesso em: 10 Maio. 2015.

HEM, J.D. **Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Waters**. Alexandria: U.S.G.S., 1985. U.S. Geological Survey Water Supply Paper 2254, p. 272.

JUSBRASIL. **Lei 6050/74 | Lei no 6.050, de 24 de maio de 1974**. Disponível em: <<http://prespublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128460/lei-6050-74>> Acesso em: 15 Maio. 2015.

Livro Saúde & Beleza Forever de Mônica Lacombe Camargo 2003.

MARIMON, Maria Paula Casa Grande. **O Flúor nas Águas Subterrâneas da Formação Santa Maria, na Região de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires, RS**: 314 páginas. Tese apresentada ao Curso de Doutor em Geociências, Instituto de Geociências, Porto Alegre, 2006.

NARVAI, Paulo Capel. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, Departamento de Prática de Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAUDE – OMS. Substâncias Químicas Perigosas à Saúde e ao Ambiente. **Programa Internacional de Segurança Química Organização Mundial da Saúde**, Rio de Janeiro: Cultura Acadêmica, 2000.

Paulo FRAZÃO, Marco A PERES; Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto, *Revista da Saúde Pública*, 2011. Disponível em: <[www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp)> Acesso em: 17 Maio 2015.

PICKERING, W.F. The mobility of soluble fluoride in soils. *Environmental Pollution*, v.9, n.4, p.282-308, 1985.

RAMIRES, Irene. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. **Revista da Saúde Pública**, São Paulo, FSP, 38, n.3, Mar, 2004.

RAMIRES, Irene; BUZALAF, Marília Afonso Rabelo. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária – cinquenta anos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2007.

RAIJ, B. van. **Gesso agrícola na melhoria do ambiente radicular no subsolo**. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos, 1988. 88p.

VELLOSO, Arnaldo. Magnésio, o que ele pode fazer por você. Thesaurus. Brasília LTDA. 2010

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO  
CIDADÃO**

**Questionário**

**Nº:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**Identificação do Entrevistado**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**  Masculino  Feminino

**Idade (anos):** \_\_\_\_\_

**Nível de escolaridade:**

Analfabeto

Ensino Fundamental incompleto  Ensino Fundamental completo

Ensino Médio incompleto  Ensino Médio completo

Superior incompleto  Superior completo

Pós-Graduação:  Especialização  Mestrado  Doutorado  Pós-Doutorado

**Profissão:** \_\_\_\_\_

**Perguntas**

1. Você tem conhecimento sobre a adição de flúor na água?
2. Você sabia que além da água, o flúor é encontrado em outros componentes (água, ar, produtos sintéticos, alimentos, solo)?
3. Em sua opinião para que serve realmente o flúor?
4. Você sabe se há algum risco associado ao consumo em excesso de flúor?
5. Sabendo que existe flúor em diversas formas do ecossistema você acha necessário a adição do flúor na água?
6. Em sua opinião, as pessoas não teriam o direito de opinar se querem ou não que a água seja fluoretada?

## TÉCNICOS DO TRATAMENTO DE ÁGUA

### Questionário

Nº: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

### Identificação do Entrevistado

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo:  Masculino  Feminino

Idade (anos): \_\_\_\_\_

#### Nível de escolaridade:

Ensino Fundamental completo

Ensino Médio  incompleto  completo

Superior  incompleto  completo

Pós-Graduação:  Especialização  Mestrado  Doutorado  Pós-Doutorado

Profissão: \_\_\_\_\_

### Perguntas

1. Sabendo que além da água o flúor está presente na composição de outros compostos, você diria que a mais importante é a água? Por quê?
2. Você gostaria de comentar alguma coisa a respeito da fluoretação da água?
3. Sabemos que o flúor pode ser transportado em cilindros de aço. O que aconteceria se no transporte houvesse um acidente?
4. Quais seriam os primeiros socorros neste caso? E quais seriam os procedimentos de segurança a serem executados?

5. A respeito da fluoretação na água, você acha que seria possível a substituição deste elemento por outro que tenha como características os mesmos efeitos e propriedades?
6. Como fazem o controle sobre a taxa de flúor que é inserida ou retirada da água?
7. O que você pensa a respeito do custo que a fluoretação da água gera para que possam ser utilizados pela população?
8. Como é realizado a fluoretação na água? E a desfluoretação?
9. Qual é a quantidade usada na adição do flúor na água?
10. Em sua opinião, as pessoas não teriam o direito de opinar se querem ou não que
  - a. sua água seja fluoretada?

## AGENTES DE SAÚDE - DENTISTA

### Questionário

Nº: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

### Identificação do Entrevistado

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo:  Masculino  Feminino

Idade (anos): \_\_\_\_\_

Nível de escolaridade:

Ensino Médio completo

Superior  incompleto  completo

Pós-Graduação:  Especialização  Mestrado  Doutorado  Pós-Doutorado

Profissão: \_\_\_\_\_

### Perguntas

1. Quando ingerimos flúor, como ele age nos nossos dentes?
2. Com que idade as crianças podem ingerir o flúor?

3. Você acha necessária a adição de flúor de forma sintética?
4. O que acontece com a ingestão do flúor em excesso?
5. Você gostaria de comentar alguma coisa a respeito da fluoretação da água?
6. A respeito da fluoretação na água, você acha que seja possível a substituição deste elemento por outro que tenha como características os mesmos efeitos ou propriedades?
7. Em sua opinião, as pessoas não teriam o direito de opinar se querem ou não que sua água seja fluoretada?

## AGENTES DE SAÚDE - NEUROLOGISTA

### Questionário

Nº: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

### Identificação do Entrevistado

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo:  Masculino  Feminino

Idade (anos): \_\_\_\_\_

Nível de escolaridade:

Ensino Médio completo

Superior  incompleto  completo

Pós-Graduação:  Especialização  Mestrado  Doutorado  Pós-Doutorado

Profissão: \_\_\_\_\_

### Perguntas

1. Você acha necessária a adição de flúor na água de forma sintética?
2. Que efeitos trariam ao nosso organismo a ingestão de flúor em excesso?
3. Você gostaria de comentar alguma coisa a respeito da fluoretação da água?
4. A respeito da fluoretação na água, você acha que seja possível a substituição deste elemento por outro que tenha como características os mesmos efeitos e propriedades?



5. Quais são as consequências que o flúor pode causar no sistema neurológico?
6. Em sua opinião, qual é a real importância da fluoretação da água para o bem estar de todas as pessoas?
7. Qual o seu conhecimento sobre a adição de flúor na segunda guerra mundial?
8. Em sua opinião, as pessoas não teriam o direito de opinar se querem ou não que sua água seja fluoretada?

## APÊNDICE B – FOTOS

ETA São Francisco do Sul



ETA Barra do Sul



#### 4- ETA Araquari

