

ANÁLISE DO FLÚOR NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO CEARÁ

ANALYSIS OF THE FLUORINE IN THE CEARÁ STATE SUPPLY SYSTEM

Vera Célida de Oliveira Xavier¹, Maria Tereza Pinto da Costa², Antônio Carlos Araújo Fraga³, Marcelo Ivan Rojas Burgoa⁴, Leandra Claudio Almeida⁵, Marina Pereira de Vasconcelos⁶, Tereza Emanuelle da Silva Costa⁷

RESUMO

A fluoretação da água de abastecimento é considerada uma das maiores conquistas da saúde pública do século XX. O objetivo deste estudo foi verificar se o teor de flúor nas águas de abastecimento dos municípios cearenses atende aos padrões estabelecidos na legislação vigente. Trata-se de pesquisa aplicada, quantitativa e descritiva, baseada em dados secundários. A amostra é de 14 dos 184 municípios do Ceará. Os dados da pesquisa foram compilados numa tabela, a partir dos resultados fornecidos pelo Laboratório Central de Fortaleza (LACEN), setor de análises Físico-Químico de água e alimentos da Divisão de Produtos, por meio do Programa VIGIAGUA. O período compreende janeiro a dezembro de 2015, 2016 e 2017, e janeiro a junho de 2018. Os resultados demonstram que 6 (42,86%) dos municípios pesquisados apresentam índices de fluoretação satisfatórios. Os 8 municípios restantes apresentam níveis que oscilam entre 0,4 ppm e 0,10 ppm de Flúor, portanto muito abaixo do mínimo exigido pela Portaria nº 635/Bsb de 0,6 ppmF. Contudo, ao levar-se em consideração a população total da amostra, 82,43% dos habitantes recebem água fluoretada em níveis satisfatórios. Isto permite concluir que, em termos gerais, o teor de flúor nas águas dos municípios cearenses atende aos padrões estabelecidos.

PALAVRAS-CHAVES: Fluoretação. Qualidade. Saúde. Água. Abastecimento.

ABSTRACT

The fluoridation of the water supply is considered one of the greatest achievements of public health of the twentieth century. The objective of this study is to verify if the fluorine content in the water supply in the cities of the state of Ceará meets the standards established by current legislation. The applied survey is based in quantitative and qualitative research, based on secondary data. The sample is from 14 of the 184 cities of Ceará. The survey data was compiled in a table, based on the results provided by the Central Laboratory of Fortaleza (LACEN), by the Physicochemical Water and Food Analysis Sector of the Products Division, through the VIGIAGUA Program. The period includes January to December 2015, 2016 and 2017, and January to June 2018. The results show that 6 (42.86%) of the surveyed municipalities have satisfactory fluoridation rates. The remaining 8 municipalities have levels ranging from 0.4 ppm to 0.10 ppm Fluorine, thus far below the minimum required by Ordinance No. 635 / Bsb¹ of 0.6 ppmF. However, when considering the total sample population, 82.43% of the inhabitants receive fluoridated water at satisfactory levels. This leads to the conclusion that, in general terms, the fluorine content in the waters of Ceará municipalities meets the established standards.

KEYWORDS: fluoridation; quality; health, water and supply.

Contato do Autor: veracelida@hotmail.com

¹ Bióloga, Pós-Graduada em Vigilância Sanitária pela Escola de Saúde Pública do Estado do Ceará.

² Bióloga, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (UFC);

³ Farmacêutico, Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Ceará (UFC);

⁴ Veterinário, Mestre em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes pela Universidade Estadual do Ceará (UECE);

⁵ Química, Pós-Graduada em Vigilância Sanitária pela Escola de Saúde Pública do Estado do Ceará;

⁶ Tecnóloga de Alimentos, Mestre em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz;

⁷ Engenheira de Pesca, Mestre em Ciências Marinhas Tropicais pela Universidade Federal do Ceará (UFC);

INTRODUÇÃO

A promoção de cuidados com a saúde da população, por parte do Setor Público, dá-se em vários âmbitos, sendo considerado de grande relevância o monitoramento das águas que abastecem os municípios. Por meio deste monitoramento, avaliam-se os diversos elementos químicos e respectivas quantidades ali contidos. Um dos componentes de maior importância é o flúor, por atuar nos dentes, impactando diretamente na saúde da população. Este elemento tanto pode ser encontrado naturalmente nas águas das nascentes e mananciais, em maior ou menor quantidade, como pode ser artificialmente aplicado nas águas, por meio do processo denominado fluoretação¹.

Atribui-se à disseminação do consumo de açúcar de cana pelas elites metropolitanas e por todos nas colônias que o produziam, nos séculos XVII e XVIII, a maior incidência de cárie nestes grupos. Na obra *Casa Grande & Senzala*, Gilberto Freyre refere-se às condições de nutrição no Brasil colonial da sociedade brasileira nos séculos XVI, XVII e XVIII, como sendo “má nos engenhos, péssima e escassa nas cidades”, por causa da má alimentação. Porém, foi no século XIX, com a popularização do açúcar de cana em todo o mundo ocidental, que o fenômeno da cárie dentária atingiu larga escala. Com características de pandemia, provocava dor, sofrimento e infecção sistêmica em milhões de pessoas².

A cárie dentária é uma doença infecciosa¹ e transmissível, que resulta da colonização da superfície do esmalte por microrganismos, causando perda mineral. A partir de um determinado momento, esta perda mineral atinge tal nível que forma cavidades, cuja evolução, em casos extremos, pode levar à destruição de toda a coroa dentária.

A descoberta do efeito preventivo do flúor transformou este elemento, ao longo do século XX, no principal agente utilizado no enfrentamento da cárie em todo o mundo. Em vários países e também no Brasil, produtos fluorados têm sido apontados como os principais responsáveis pelo declínio desta doença, desde que dosados de forma adequada. Em baixas concentrações o flúor perde seu efeito preventivo, acarretando cárie dentária; enquanto em concentrações elevadas, pode produzir efeitos adversos, de forma crônica ou aguda, uma vez que apresenta alta reatividade química³.

O presente estudo propõe-se a averiguar se o teor de flúor nas águas dos sistemas de abastecimento dos municípios cearenses atende aos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Esta pesquisa é de grande relevância, pois apresenta dados que comprovam os índices de teor de flúor oferecido aos cearenses, contribui para ressaltar esta importante medida preventiva, em prol da saúde pública, bem como sugere medida que poderá contribuir bastante para melhores resultados no futuro.

A fluoretação das águas de abastecimento dos municípios alcança todas as classes sociais, independentemente da condição econômico-financeira. Contudo, é certamente a população mais carente, pela dificuldade de acesso a tratamentos dentários e de saúde e também a mais favorecida pelos benefícios da fluoretação eficaz.

METODOLOGIA

O estudo em questão é pautado em pesquisa aplicada, quantitativa e descritiva, baseada em dados secundários. Foi realizada no estado do Ceará, que é dividido em cinco Macrorregiões, segundo a Secretaria do Estado do Ceará (SESA): Fortaleza, Sobral, Cariri, Sertão Central e Litoral Leste/Jaguaribe.

Os dados foram levantados no período de janeiro a dezembro dos anos 2015, 2016 e 2017, e de janeiro a junho de 2018. Os índices analisados a partir do segundo semestre de 2018 não foram contemplados nesta pesquisa, tendo em vista que, a partir de julho de 2018, o Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará (LACEN) passou a adotar os parâmetros recomendados pela Portaria 2.914, de 12 de dezembro 2011, Anexo XX da Portaria De Consolidação Nº 5 do Ministério Da Saúde, de 03 de outubro de 2017, Cap. V Art. 37 §1⁴.

O espaço amostral foi delimitado em 14 dos 184 municípios do Estado do Ceará: Acaraú, Aracati, Baturité, Camocim, Canindé, Cascavel, Caucaia, Fortaleza, Itapipoca, Limoeiro do Norte, Maracanaú, Russas, Sobral e Tianguá.

O primeiro critério de escolha destes 14 municípios foi o fato de terem enviado suas amostras para o LACEN de Fortaleza, por fazerem parte das Macrorregiões de Fortaleza, Sobral, Sertão Central e Litoral Leste/Jaguaribe.

Outros municípios, por sua vez, remetem suas amostras para os LACEN'S das próprias regiões, como é o caso da Macrorregião do Cariri, motivo pelo qual os municípios desta não foram incluídos na pesquisa. O segundo critério foi a

necessária regularidade de envio das amostras, de modo a compor um histórico consistente para a elaboração da pesquisa.

Os dados da pesquisa foram levantados a partir dos resultados fornecidos pelo Setor de Físico-Químico da Divisão de Produtos do LACEN, por meio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA). Referidos relatórios contêm os índices de Fluoreto verificados nas amostras de águas encaminhadas mensalmente pelos municípios para análise. Com base nesses dados foram elaboradas planilhas no programa Microsoft Excel para facilitar a compilação por período e apuração dos índices gerais.

Registra-se que os documentos utilizados no estudo foram devidamente fornecidos pelo LACEN, mediante prévia e formal solicitação.

As variáveis quantitativas contínuas são constituídas pelos índices do teor de flúor das amostras, classificados como “satisfatórios” e “insatisfatórios”, de acordo com os índices da Portaria 635/1975⁵ utilizados pelo LACEN. Portanto, o teor de flúor compreendido entre o mínimo 0,60 ppmF e o máximo 0,8 ppmF foi considerado “satisfatório”. Já o teor de flúor verificado fora deste intervalo, foi classificado como “insatisfatório”.

Tendo em vista os envios regulares de amostras, pelos municípios, ao longo do período pesquisado, os relatórios fornecidos pelo LACEN contêm centenas de dados de índices de Fluoreto de cada município, obedecendo às quantidades mínimas mensais de amostras enviadas para o parâmetro Fluoreto.

Em Estatística, o termo “moda” é entendido como o dado mais frequente observado num conjunto de dados numéricos. Assim, objetivando facilitar o estudo, optou-se por apurar a moda dos índices desses municípios, por período, nos anos de 2015, 2016, 2017 e no primeiro semestre de 2018. Em seguida, apurou-se a “moda geral”, por município.

Ao efetuar-se a coleta de dados e complementá-la com esclarecimentos adicionais, objetivou-se reunir elementos que permitam a análise das informações, em diálogo com as fontes que tratam do tema fluoretação das águas, e dos eventuais riscos que possam causar às pessoas, por apresentar níveis acima e /ou abaixo do padrão considerado satisfatório pela legislação à época da pesquisa.

Por se tratar da utilização de dados secundários, o presente estudo está dispensado de autorização pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Entretanto, estava devidamente

autorizado pela Diretoria do LACEN-CE, conforme Carta de anuência para realização da pesquisa.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos, de acordo com a metodologia descrita no item anterior. Estão agrupados por Macrorregião, com os índices por período, índices gerais e, por fim, a classificação geral em satisfatório ou insatisfatório.

Tabela 1 – Compilação dos índices de fluoretação

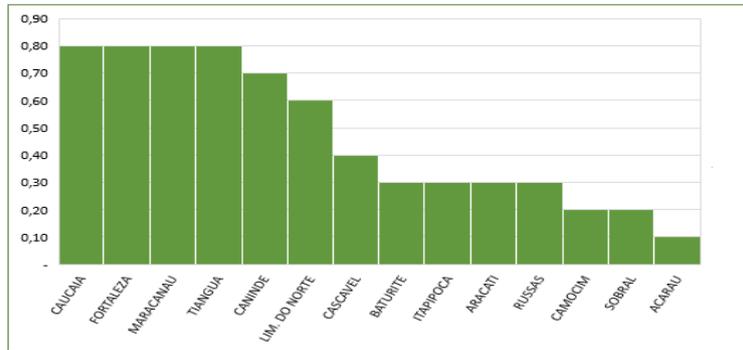
MACRORREGIÃO	MUNICÍPIO	MODA DOS ÍNDICES POR PERÍODO				ÍNDICE GERAL	CLASSIFICAÇÃO
		2015	2016	2017	1º Sem. 2018		
FORTALEZA	BATURITE	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	Insatisfatório
	CASCAVEL	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	Insatisfatório
	CAUCAIA	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	Satisfatório
	FORTALEZA	1	0,8	0,8	0,8	0,8	Satisfatório
	ITAPIPOCA	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	Insatisfatório
	MARACANAU	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	Satisfatório
SOBRAL	ACARAU	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	Insatisfatório
	CAMOCIM	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	Insatisfatório
	SOBRAL	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2	Insatisfatório
	TIANGUA	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	Satisfatório
SERTÃO CENTRAL	CANINDE	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	Satisfatório
LITORAL LESTE/JAGUARIBE	ARACATI	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	Insatisfatório
	LIMOEIRO DO NORTE	0,6	0,6	0,5	0,2	0,6	Satisfatório
	RUSSAS	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	Insatisfatório

Fonte: da autora

Com esta configuração, a tabela 1 viabiliza a apuração e análise dos índices de fluoretação nas águas por município, a oscilação desses índices nos períodos pesquisados e sua relação com a população dos respectivos municípios.

Índices por municípios

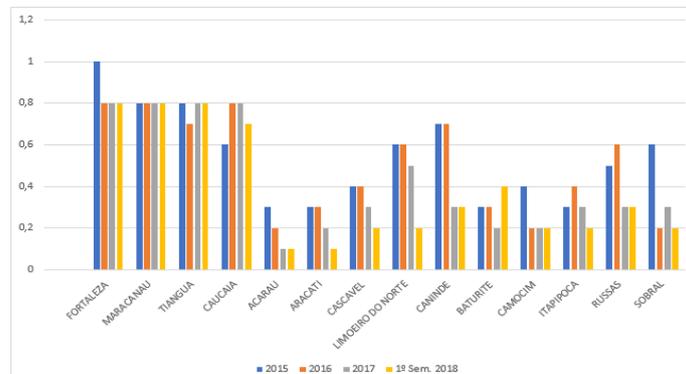
Dentre os 14 municípios da amostragem, 6 (42,86%) apresentam índices gerais satisfatórios: Canindé, Caucaia, Fortaleza, Limoeiro do Norte, Maracanaú e Tianguá. O Gráfico 1 representa os índices gerais por município, e possibilita verificar que, dos classificados com nível “insatisfatório”, o máximo verificado entre eles foi de 0,40 ppmF, no município de Cascavel. O menor índice geral foi de 0,10 ppmF, no município de Acaraú.

Gráfico 1 - Índices gerais por município

Fonte: LACEN (2018)

Oscilação dos índices por período

Como evidencia o gráfico 2, dos 6 municípios com índices satisfatórios, 50% mantêm este resultado em todos os períodos analisados, a saber Caucaia, Maracanaú e Tianguá. As exceções são os municípios de Canindé, Limoeiro do Norte e Fortaleza. Este último apresenta apenas o período de 2015 com índice insatisfatório (1,00 ppmF). Dos 14 municípios pesquisados, 10 apresentam oscilações significativas, ou 71,43%. A oscilação dos índices entre os períodos prepondera entre os municípios com índices gerais insatisfatórios. Dentre estes, 3 municípios (37,50%) apresentam índices gerais decrescentes de 2015 a 2018: Acaraú, Aracati e Cascavel.

Gráfico 2 – Oscilação dos índices nos períodos

Fonte: LACEN (2018)

Índices em relação à população dos municípios

A tabela 2 apresenta o número de habitantes por município e por grupo de classificação (satisfatório e insatisfatório), cujas amostras foram analisadas na pesquisa.

Dentre os municípios analisados, os 3 mais populosos detêm índices satisfatórios, a saber Fortaleza, Caucaia e Maracanaú. Juntos somam 78,61% do

total da população pesquisada. Apenas o município de Fortaleza possui uma população de 2.627.482 habitantes, que representa 64,26% da amostra.

Os 3 mais populosos com índices insatisfatórios são Sobral, Itapipoca e Russas. Juntos somam apenas 10% do total da população da amostra. O município mais populoso dentre estes é Sobral, com 205.529 habitantes, e representa 5,03% da população total da amostra. A Tabela 3 ainda possibilita verificar que os outros 5 municípios com índice geral insatisfatório detêm população entre 0,86% e 1,80%, juntos representando 7,56% dos habitantes do espaço amostral.

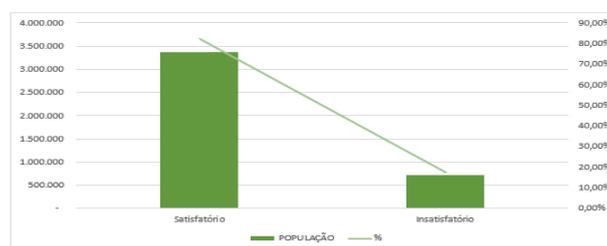
Tabela 2 – Classificação de Fluoreto X população dos municípios

MUNICÍPIO	ÍNDICE GERAL	População	(%)	CLASSIFICAÇÃO
FORTALEZA	0,8	2.627.482	64,26%	Satisfatório
CAUCAIA	0,8	362.223	8,86%	
MARACANAU	0,8	224.804	5,50%	
TIANGUA	0,8	74.719	1,83%	
LIMOEIRO DO NORTE	0,6	58.915	1,44%	
CANINDE	0,7	22.320	0,55%	
SUB-TOTAL		3.370.463	82,43%	
SOBRAL	0,2	205.529	5,03%	Insatisfatório
ITAPIOCA	0,3	127.465	3,12%	
RUSSAS	0,3	76.475	1,87%	
ARACATI	0,3	73.629	1,80%	
CASCAVEL	0,4	71.079	1,74%	
CAMOCIM	0,2	66.929	1,64%	
ACARAU	0,1	62.199	1,52%	
BATURITE	0,3	35.351	0,86%	
SUB-TOTAL		718.656	17,57%	
TOTAL GERAL		4.089.119	100%	

Fonte: LACEN e IBGE (de acordo com estimativa de 2017)

O gráfico 3 representa a proporção da população beneficiada com fluoretação da água em nível satisfatório, em relação à população que recebe água fluoretada em nível insatisfatório no universo amostral pesquisado, sintetizando os dados da tabela 2.

Gráfico 3 - Índices gerais de Fluoreto X na população total dos municípios pesquisados



Fonte: da autora

DISCUSSÃO

A compilação e análise desses elementos permitiram observar que a quantidade de municípios com índices de fluoretação considerados satisfatórios é

de 6, ou 42,86% do espaço amostral. Portanto, os 8 restantes (57,14%) apresentam classificação “insatisfatória”. Além deste elevado percentual de municípios com níveis de fluoretação inadequados, constata-se outro fator preocupante: dos municípios com ppmF insatisfatório, todos apresentam índices gerais entre 0,40 ppmF e 0,10 ppmF, ou seja, muito abaixo do mínimo exigido pela legislação vigente à época das análises efetuadas pelo LACEN, que é de 0,6 ppmF.

Luz *et al.* analisaram as médias mensais dos teores de flúor de amostras coletadas pelo próprio controle operacional da Cagece, na entrada da rede de abastecimento do município de Fortaleza, entre os anos de 1989 e 1997. Na época, os autores verificaram que a maioria das concentrações de flúor se encontrava com índices satisfatórios⁶.

Entretanto, em um estudo no qual foram analisados os teores de flúor em algumas cidades brasileiras no período de 1996 a 2006, incluindo Fortaleza, foram encontradas aproximadamente 30% (trinta por cento) das amostras coletadas, acima de 0,8 mg F/L⁷.

Em outra pesquisa realizada com 128 amostras coletadas em Fortaleza, em 2012, apenas 6,60% (seis inteiros e seis centésimos por cento) encontravam-se dentro dos valores ideais⁷.

Saldanha *et al.* efetuaram estudo, em 2012, dos teores de flúor de 156 amostras coletadas em três municípios e no distrito de Rafael Arruda. No município de Fortaleza, 66,40 % das amostras estavam abaixo do padrão⁷.

No município de Viçosa, 100% das amostras coletadas apresentaram-se abaixo da faixa considerada ideal. Em Sobral, 81,58% das amostras também estavam abaixo dos índices satisfatórios. No distrito de Rafael Arruda nenhuma das amostras estava inserida na faixa ideal⁷.

Em pesquisa realizada para verificar o teor de flúor nas águas de abastecimento público do Ceará, foram analisados 173 dos 184 municípios do Ceará, em 2007, foi constatado que 92,49% (cento e sessenta) do espaço amostral apresentaram teores de flúor abaixo de 0,6ppmF. Apenas 6,94% (doze) apresentaram concentrações de flúor entre 0,6 e 0,8ppm: Arneiroz, Carnaubal, Crateús, Deputado Irapuan Pinheiro, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Maracanaú, Milagres, São Benedito, Tejuçuoca, Tianguá e Viscosa do Ceará. Um único município apresentou valor acima de 0,8 ppmF de flúor: Ererê⁶.

Oliveira *et al.* realizaram um mapeamento dos teores de flúor no Rio Grande do Norte e observaram valores entre 0,05 ppmF e 2,21 ppmF, nos municípios analisados⁶.

Silva efetuou um mapeamento dos teores de flúor dos municípios do estado do Piauí e notou que a maioria deles (90,9%) apresentava teor de flúor inferior a 0,30 ppmF, e que nenhum município possuía valor superior a 0,60 ppm de flúor⁶.

Acerca da oscilação dos índices nos períodos analisados, nenhum município apresenta resultados crescentes em relação a períodos anteriores, o que poderia sugerir que houvera maior conscientização no cuidado com a saúde pública. Ao contrário, 3 dos 14 municípios analisados (37,50%) apresentam índices decrescentes, denotando maior exposição das populações desses municípios aos riscos inerentes à fluoretação inadequada. Os níveis de flúor insatisfatórios oscilam entre 0,4ppmF e 0,10 ppmF, portanto muito abaixo do exigido pela legislação vigente, de 0,6 ppmF a 0,8 ppmF. Ainda em relação à oscilação, é interessante observar a estabilidade dos índices, ao longo dos períodos, predominando entre os municípios com índice satisfatório.

Ao estabelecer uma relação entre os índices de fluoretação dos municípios pesquisados e sua população, constata-se que os 3 mais populosos (Fortaleza, Caucaia e Maracanaú) representam 78,61% da população total dos municípios do espaço amostral, ou seja, 3.214.509 habitantes. Além disso, estes apresentam índices satisfatórios. É interessante salientar que, se por um lado, 6 dos municípios analisados (42,86%) apresentam índice geral satisfatório, estes de fato representam 82,43% da população total dos municípios analisados. Portanto, considerando-se os índices gerais, do total de 4.089.119 (quatro milhões, oitenta e nove mil, cento e dezenove) de habitantes do espaço amostral da pesquisa, 3.370.463 (três milhões, trezentos e setenta mil, quatrocentos e sessenta e três) são beneficiados com água nos níveis de fluoretação considerados satisfatórios. Portanto, apenas 17,57% da população da amostragem total recebem água em níveis classificados como insatisfatórios.

O estudo de Botto revelou que o percentual da população de cearenses que consumia água com teores de flúor em níveis satisfatórios era de apenas 6,91% (565.122 habitantes), e que mais de 90% (7.618.758 habitantes) consumiam água com teores de flúor abaixo de 0,59 ppmF⁶. Ao compararem-se os dados do presente estudo com a pesquisa de Botto, constata-se uma melhora significativa nos teores

de flúor dos municípios cearenses⁶. Ao se levar em conta que, dentre outros benefícios, a fluoretação da água reduz de 20 a 40% a prevalência da cárie em adultos, infere-se um alcance considerável de fluoretação, ao atingir esta amplitude da população⁸.

Alguns programas e sistemas contribuem com o Ministério da Saúde para promover ações efetivas em prol da saúde pública. Dentre eles a Pactuação Interfederativa de Indicadores (SISPACTO)⁹ e o Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde (PQA-VS)¹⁰.

O primeiro por meio da pactuação de diretrizes, objetivos, metas e indicadores com Estados e Municípios da Federação, para a adoção de medidas corretivas eventualmente necessárias, o exercício do controle social e a retroalimentação do ciclo de planejamento para ampliar a proporção de análises realizadas em amostras de água para consumo humano, quanto aos parâmetros coliformes totais, cloro residual livre e turbidez⁹.

Já o PQA-VS objetiva induzir o aperfeiçoamento das ações de vigilância em saúde, nos âmbitos estadual, distrital e municipal. Ressalte-se que, segundo o Artigo 4º da Portaria nº 1.708, cada ente federativo participante do PQA-VS que atender aos requisitos previstos, receberá o valor correspondente a até 20% do valor anual do Piso Fixo de Vigilância em Saúde (PFVS) a que faz jus, nos termos da Portaria nº 1.378/GM/MS, e em atos normativos específicos que a regulamentam¹⁰. Além disso, após a conclusão da Fase de Adesão, os Estados, Distrito Federal e Municípios recebem valor financeiro correspondente a 50% do valor integral do incentivo financeiro do PQA-VS, por meio de transferência, em parcela única, do Fundo Nacional de Saúde para os Fundos de Saúde dos Estados, Distrito Federal e Municípios¹¹.

Tendo em vista a eficácia de políticas promovidas por estes programas e sistemas de controle em prol da saúde pública, pode-se estudar a possibilidade de inclusão das análises de flúor como um dos indicadores básicos da qualidade microbiológica da água para consumo humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apurados, em especial o fato de que 82,43% da população total dos municípios analisados recebe água fluoretada em níveis classificados como satisfatórios, conclui-se que, em termos gerais, o teor de flúor

nas águas dos sistemas de abastecimento dos municípios cearenses atende aos padrões estabelecidos na legislação vigente, à época em que foram efetuadas as análises.

Como limitadores da pesquisa, ressalta-se a qualidade do espaço amostral. Primeiramente, por restringir-se às amostras enviadas ao LACEN de Fortaleza, o que não permitiu incluir a Macrorregião Cariri. Em segundo lugar, pela inconstância no envio de amostras sem a necessária regularidade, por grande parte dos municípios, o que impossibilitou reunir um conjunto mínimo de dados de municípios de Macrorregiões como Sertão Central, por exemplo.

De acordo com os resultados observados e conclusões acima, objetivando a continuidade e aprofundamento dos estudos no campo da fluoretação das águas no sistema de abastecimento público, sugerem-se como possibilidades de pesquisas futuras o estudo da fluoretação das águas no sistema de abastecimento público por faixas de população dos municípios, com espaço amostral expandido e a análise da evolução dos índices de teor de flúor nas águas de abastecimento público em relação aos períodos pesquisados e anteriores.

REFERÊNCIAS

1. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. 2000 Jan. 5(2):381- -392. DOI: 10.1590/S1413-81232000000200011.
2. Freyre G. *Casa grande & senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal*. 36a ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.
3. Ferreira RGL *et al*. Múltiplos aspectos do uso do flúor em saúde pública na visão de lideranças da área de saúde. *Ciênc. saúde coletiva*. 2013 jul. 18(7):2139-2146. DOI: 10.1590/S1413-81232013000700029
4. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. *Diário Oficial da União, Brasília (DF)*. 2017 out; Sec. 1: 360
5. Brasil. 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 (DF)*. 1975 dez. 26; Sec. 1
6. Botto CMFL. *Análise Do Teor De Flúor Nas Águas De Abastecimento Público Do Ceará*. [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Faculdade De Farmácia, Odontologia e Enfermagem; 2007.
7. Saldanha KGH *et al*. Análise da concentração de flúor nas águas de abastecimento público em municípios do estado do Ceará - Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*. 2014 out-dez, 16(4): 87-96. DOI: 10.21722/rbps.v16i4.11189

8. Narvai PC, Frazão P, Fernandez RAC. Fluoretação da água e democracia. Revista. Saneas. 2004 ago., 2(18): 29-33.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 5, de 19 de junho de 2013. Dispõe sobre as regras do processo de pactuação de Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores, inclusive do SISPACTO. Diário Oficial da União, Brasília (DF). 2013 jun. 20; Sec.1: 63
10. Brasil. Portaria nº 1.708, de 16 de agosto de 2013. Regulamenta o Programa de Qualificação das Ações de Vigilância em Saúde (PQA-VS). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília (DF). 2013 ago.19; Sec.1: 44-45.
11. Brasil. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. 1ª ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2016. 51 p