

Monitoramento do parâmetro fluoreto na água para consumo humano e a situação da fluorose e cárie nas capitais brasileiras no ano de 2010

Resumo

Este boletim apresenta uma análise do monitoramento do íon fluoreto na água para consumo humano e a presença de cárie e fluorose nas capitais brasileiras a partir de bases de dados nacionais de 2010. A concentração do fluoreto encontrava-se abaixo do Valor Máximo Permitido (VMP) em 99,4% dos casos. As capitais com fluoretação apresentaram os maiores percentuais de indivíduos livres de cárie. É imprescindível o monitoramento rigoroso da concentração do íon fluoreto na água para consumo humano, visando garantir a manutenção da concentração em níveis aceitáveis, para prevenir cáries e não causar fluorose ou outros agravos.

Introdução

A cárie dentária é causada por ação bacteriana na superfície dental, mediada por fluxo físico-químico de íons dissolvidos em água. É produto da variação do potencial hidrogeniônico (pH) da cavidade bucal, sendo resultado de ciclos de desmineralização e remineralização presentes na saliva sobre a superfície dentária.¹⁻⁸

A principal estratégia de saúde pública para prevenção de cáries é a fluoretação da água, que reduz a prevalência de cárie em até 60%,⁹ além de ser ação de baixo custo e grande benefício social, favorecendo todos os estratos populacionais.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam a fluoretação das águas como medida prioritária para prevenção e controle da cárie dentária. Ainda, a fluoretação das águas é essencial para a promoção da saúde, constituindo-se em eixo norteador da Política Nacional de Saúde Bucal – Brasil Sorridente.¹⁰

No Brasil, a Portaria GM/MS nº 2.914/2011,¹¹ que revogou a Portaria GM/MS nº 518/2004,¹² estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo

humano e seu padrão de potabilidade. Também define o Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano como sendo o conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo Sistema ou por Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição. Nesta mesma portaria, a Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano é definida como o conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana.

Além disso, a Portaria GM/MS nº 2.914/2011¹¹ determina que os valores para concentração do íon fluoreto devem ser estabelecidos de acordo com a Portaria GM/MS nº 635/1975,¹³ que estabelece faixas para concentração deste íon em função da temperatura, não podendo ultrapassar o Valor Máximo Permitido (VMP) de 1,5mg/L.

A Portaria GM/MS nº 518/2004¹² determinava que os responsáveis pelo controle da qualidade da água realizassem o monitoramento da concentração do íon fluoreto na saída do tratamento e no sistema de distribuição. Com a publicação da Portaria GM/MS nº 2.914/2011,¹¹ a frequência de análises quando a água for captada de manancial subterrâneo foi alterada e o monitoramento da concentração do íon fluoreto no sistema de distribuição foi dispensado. Assim, os responsáveis pelo Sistema de Abastecimento de Água (SAA) devem realizar o monitoramento da concentração do íon fluoreto na saída do tratamento, com análise de uma amostra a cada duas horas, quando a água for captada de manancial superficial, ou uma amostra duas vezes por semana, quando a água for captada de manancial subterrâneo.

O VMP de 1,5mg/L é estabelecido visando minimizar riscos à saúde, pois, quando ingerido em altas doses, o flúor pode desencadear distúrbios gástricos reversíveis, redução temporária da capacidade urinária, fluorose dentária ou esquelética e até mesmo a morte. Os distúrbios estão relacionados à dose, ao tempo de ingestão e à idade.¹⁴

A fluorose dentária, causada pela ingestão crônica de fluoreto durante o desenvolvimento dental, é o efeito colateral mais frequente. A doença se manifesta por mudanças na opacidade do esmalte devido a alterações no processo de mineralização;^{15,16} o grau dessas alterações varia em função da dose de flúor a que a criança está exposta (mg F/kg/dia) e do tempo de duração da exposição.¹⁰ Contudo, a Associação Dietética Americana (ADA) reafirma que fluoretos são benéficos aos ossos e à integridade dos dentes.¹⁷

Segundo a Organização Mundial da Saúde, o flúor tem efeitos benéficos sobre os dentes em baixas concentrações em água potável, mas a exposição excessiva ao fluoreto na água de consumo, ou em combinação com exposição ao fluoreto de outras fontes, podem dar origem a efeitos adversos que variam de fluorose dentária leve a incapacitante fluorose esquelética, conforme o nível e o período de exposição aumenta.¹⁵

O setor saúde, por meio da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, também deve monitorar de forma sistemática a concentração do íon fluoreto nos SAA e SAC, conforme o número mínimo mensal de amostras para fluoreto, segundo faixa populacional do município, estabelecido na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.

Este trabalho teve como objetivo analisar os dados da Vigilância e do Controle do Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) referentes ao monitoramento da concentração do íon fluoreto na água para consumo humano nas capitais brasileiras, no ano de 2010, e relacioná-los com os dados de cárie e fluorose da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal.

Métodos

Foi conduzido um estudo descritivo, com utilização de dados do Sisagua e da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal no ano de 2010. Foram selecionadas as capitais que possuíam abastecimento de água por SAA e/ou por SAC com fluoretação cadastrados no Sisagua, no ano de 2010, com gerenciamento pelo Vigiagua, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS).

Para a avaliação do monitoramento de íon fluoreto na água para consumo humano, realizado mensalmente pela Vigilância e pelo Controle, foram considerados o número de análises de íon fluoreto e as amostras que obtiveram resultados maiores que o VMP preconizado pela Portaria vigente (1,5mg/L) em SAA e SAC.

Em relação à cárie e à fluorose, os dados foram obtidos a partir da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal 2010. Foram utilizados os índices de cárie dentária CPO-D e ceo-d. O índice CPO-D se refere

© 1969. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Comitê Editorial

Antônio Carlos Figueiredo Nardi, Sônia Maria Feitosa Brito, Alexandre Fonseca Santos, Cláudio Maierovitch Pessanha Henriques, Deborah Carvalho Malta, Elisete Duarte, Fábio Caldas de Mesquita, Geraldo da Silva Ferreira, Gilberto Alfredo Pucca Jr., Márcia Beatriz Dieckmann Turcato, Marcos da Silveira Franco, Maria de Fátima Marinho de Souza.

Equipe Editorial

Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviço/SVS/MS: Daniela Buosi e Élem Cristina Cruz Sampaio (Editoras Científicas), Ana Laura de Sene Amâncio Zara, Gilmara Lima Nascimento, Izabel Lucena Gadioli (Editoras Assistentes).

Colaboradores

Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM): Adriana Rodrigues Cabral, Aristeu de Oliveira Junior, Camila Vicente Bonfim, Cíntia Honório Vasconcelos, Fernanda Barbosa de Queiroz, Jamyle Calencio Grigoletto, Julio Cesar Verneque Lacerda, Mariely Helena Barbosa Daniel, Rodrigo Matias de Sousa Resende, Rosane Cristina de Andrade, Simone de Oliveira Goulart, Tiago de Brito Magalhães.

Secretaria Executiva

Raíssa Christófaró (CGDEP/SVS)

Projeto gráfico e distribuição eletrônica

Núcleo de Comunicação/SVS

Revisão de texto

Maria Irene Lima Mariano (CGDEP/SVS)

à soma de dentes “cariados, perdidos e obturados” na dentição permanente, e o índice ceo-d se refere à soma de dentes “cariados, com extração indicada e obturados” na dentição decidua.

A tabulação dos dados foi realizada utilizando-se a ferramenta de gerenciamento de banco de dados PostgreSQL®, versão 9.4. Os dados foram exportados para Excel® para a elaboração de gráficos.

Resultados e Discussão

Caracterização dos cadastros de SAA e SAC no Brasil

Em 2010 foram identificados 14.110 cadastros de SAA e 42.618 cadastros de SAC em todo o país (Tabela 1).

Também foram levantadas informações sobre o número de cadastros de SAA e SAC localizados

Tabela 1 - Número de cadastros de Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano e Soluções Alternativas Coletivas, segundo região. Brasil, 2010

Região	Sistemas de Abastecimento de Água	Soluções Alternativas Coletivas	Total
Norte	1.199	4.065	5.264
Nordeste	4.849	15.420	20.269
Sudeste	4.259	7.911	12.170
Sul	2.793	13.957	16.750
Centro-Oeste	1.010	1.265	2.275
Total	14.110	42.618	56.728

Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/04/2015.

Tabela 2 - Número de cadastros de Sistemas de Abastecimento de Água e Soluções Alternativas Coletivas localizados nas capitais, segundo região e capital da Unidade da Federação. Brasil, 2010

Região e capital da Unidade da Federação	Nº de cadastros de Sistemas de Abastecimento de Água	Nº de cadastros de Soluções Alternativas Coletivas
Norte	61	1.048
Porto Velho-RO	1	6
Rio Branco-AC	2	16
Manaus-AM	1	957
Boa Vista-RR	18	-
Belém-PA	29	35
Macapá-AP	3	9
Palmas-TO	7	25
Nordeste	95	833
São Luís-MA	5	87
Teresina-PI	1	11
Fortaleza-CE	1	67
Natal-RN	1	19
João Pessoa-PB	2	14
Recife-PE	24	486
Maceió-AL	55	65
Aracaju-SE	2	-
Salvador-BA	4	84
Sudeste	27	175
Belo Horizonte-MG	2	-
Vitória-ES	3	-
Rio de Janeiro-RJ	16	26
São Paulo-SP	6	149
Sul	17	55
Curitiba-PR	4	-
Florianópolis-SC	7	39
Porto Alegre-RS	6	16
Centro-Oeste	110	149
Campo Grande-MS	66	122
Cuiabá-MT	25	13
Goiânia-GO	3	11
Brasília-DF	16	3
Total	310	2.260

Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/04/2015.

Tabela 3 - Número de Sistemas de Abastecimento de Água e de Soluções Alternativas Coletivas com fluoretação nas capitais das Unidades da Federação. Brasil, 2010

Capital da Unidade da Federação	Sistemas de Abastecimento de Água com fluoretação	Soluções Alternativas Coletivas com fluoretação
Porto Velho-RO	-	-
Rio Branco-AC	-	-
Manaus-AM	-	-
Boa Vista-RR	10	-
Belém-PA	4	2
Macapá-AP	1	-
Palmas-TO	6	-
São Luís-MA	3	-
Teresina-PI	1	-
Fortaleza-CE	1	-
Natal-RN	-	-
João Pessoa-PB	-	-
Recife-PE	1	3
Maceió-AL	-	1
Aracaju-SE	2	-
Salvador-BA	3	-
Belo Horizonte-MG	2	-
Vitória-ES	3	-
Rio de Janeiro-RJ	3	-
São Paulo-SP	5	-
Curitiba-PR	4	-
Florianópolis-SC	7	-
Porto Alegre-RS	6	-
Campo Grande-MS	2	-
Cuiabá-MT	-	-
Goiânia-GO	3	-
Brasília-DF	15	-
Total	82	6

Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/04/2015.

nas capitais, segundo região do Brasil, em 2010. Conforme apresentado na Tabela 2, no ano de 2010 foram cadastrados no Sisagua 310 SAA e 2.260 SAC nas capitais brasileiras.

Capitais brasileiras abastecidas por SAA e/ou SAC com fluoretação de água

No ano de 2010 foram cadastrados no Sisagua 310 SAA e 2.260 SAC nas capitais brasileiras, sendo que desses apenas 82 SAA (26,45%) e 6 SAC (0,26%) possuíam fluoretação, conforme demonstrado na Tabela 3.

Constatou-se que Fortaleza, Salvador, Aracaju, Vitória, Florianópolis, Curitiba, Belo Horizonte e Goiânia possuíam 100% dos SAA cadastrados com fluoretação. Em contrapartida, Manaus, Natal, João Pessoa, Maceió, Cuiabá, Porto Velho e Rio Branco não possuíam SAA com fluoretação cadastrados.

Destaca-se ainda que Brasília (93,7%), Porto Alegre (85,7%), São Paulo (83,3%), Palmas (85,7%) e São Luís (60,0%) possuíam os maiores percentuais de SAA cadastrados com fluoretação.

Somente as capitais Belém, Recife e Maceió possuíam cadastros de SAC com fluoretação.

O número total de análises do íon fluoreto realizadas nos SAA com fluoretação e o número e percentual das análises fora do padrão definido na Portaria de potabilidade da água para consumo humano, realizadas pelo responsável pelo abastecimento (controle), na saída do tratamento e na rede de distribuição das capitais brasileiras, no ano de 2010, estão apresentados na Tabela 4.

Os dados das análises do íon fluoreto realizadas nas Soluções Alternativas Coletivas com fluoretação não foram apresentados, pois a versão antiga do Sisagua (2007 a 2013) não possuía entrada para inserção de dados de monitoramento de fluoreto nas respectivas soluções.

Monitoramento da água nos SAA que possuíam fluoretação, realizado pelo controle

Foram registradas no Sisagua 368.096 análises de fluoreto realizadas pelo controle, em 2010. Deste

Tabela 4 - Número e percentual de análises da concentração do íon fluoreto realizadas pelos responsáveis pelo Controle nos Sistemas de Abastecimento de Água com fluoretação, na saída do tratamento e na rede de distribuição, segundo região e capital da Unidade da Federação. Brasil, 2010

Regiões e capitais das Unidades da Federação	Controle mensal em Sistema de Abastecimento de Água					
	Saída do tratamento			Rede de distribuição		
	Nº de análises	Nº de análises fora do padrão	Análises fora do padrão (%)	Nº de análises	Nº de análises fora do padrão	Análises fora do padrão (%)
Norte	23.558	345	1,5	1.000	123	12,3
Porto Velho-RO	-	-	-	-	-	-
Rio Branco-AC	-	-	-	-	-	-
Manaus-AM	-	-	-	-	-	-
Boa Vista-RR	-	-	-	-	-	-
Belém-PA	800	-	-	186	-	-
Macapá-AP	777	323	41,6	112	101	90,2
Palmas-TO	21.981	22	0,1	702	22	3,1
Nordeste	29.601	293	1,0	11.817	3.124	26,4
São Luís-MA	5.300	-	-	531	194	36,5
Teresina-PI	4.060	30	0,8	1.144	1	0,1
Fortaleza-CE	4.583	-	-	1.452	-	-
Natal-RN	-	-	-	-	-	-
João Pessoa-PB	-	-	-	-	-	-
Recife-PE	-	-	-	-	-	-
Maceió-AL	-	-	-	-	-	-
Aracaju-SE	2.919	263	9,0	6.275	2.929	46,7
Salvador-BA	12.739	-	-	2.415	-	-
Sudeste	50.767	423	0,8	19.934	1.340	6,7
Belo Horizonte-MG	8.183	43	0,5	7.601	1.200	15,8
Vitória-ES	32.471	355	1,1	1.454	97	6,7
Rio de Janeiro-RJ	337	-	-	6.643	4	0,1
São Paulo-SP	9.776	25	0,3	4.236	39	0,9
Sul	92.355	1.716	1,9	17.768	1.220	6,9
Curitiba-PR	48.657	-	-	6.276	8	0,1
Florianópolis-SC	11.103	1.443	13,0	1.931	1.044	54,0
Porto Alegre-RS	32.595	273	0,8	9.561	168	1,8
Centro-Oeste	109.167	1.977	1,8	12.129	770	6,4
Campo Grande-MS	-	-	-	-	-	-
Cuiabá-MT	-	-	-	-	-	-
Goiânia-GO	17.871	172	1,0	6.006	103	1,7
Brasília-DF	91.296	1.805	2,0	6.123	667	10,9
Total	305.448	4.754	1,6	62.648	6.577	10,5

Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/09/2013.

total, 305.448 amostras foram coletadas na saída da estação de tratamento (83,0%) e 62.648 amostras no sistema de distribuição (17,0%) dos SAA.

Observou-se que estavam fora do padrão (acima de 1,5mg/L de fluoreto) 4.754 (1,6%) das amostras de água na saída do tratamento e 6.577 (10,5%) das amostras no sistema de distribuição.

Macapá foi a capital com o maior percentual de amostras fora do padrão, tanto na saída do tratamento (41,6%) quanto no sistema de distribuição (90,2%). Florianópolis apresentou 13,0 % de amostras fora do padrão na saída do tratamento e 54,0 % no sistema de distribuição. Aracaju apresentou 9,0 % de amostras fora do padrão na saída do tratamento e 46,7% no sistema de distribuição (Tabela 4).

Constatou-se também que Porto Velho, Rio Branco, Manaus, Natal, João Pessoa, Maceió e

Cuiabá não possuíam nenhum SAA cadastrado no Sisagua com fluoretação, o que pode explicar a falta de resultados de análises de monitoramento do íon fluoreto realizado pelo controle nestes municípios. Boa Vista, Recife e Campo Grande apresentaram cadastro de SAA com fluoretação, entretanto também não apresentaram resultados de análises de monitoramento do íon fluoreto pelo controle, provavelmente porque o parâmetro fluoreto não estava sendo monitorado.

Ressalta-se que a Portaria GM/MS nº 2.914/2011¹¹ dispensa a análise de fluoreto no sistema de distribuição, no entanto os dados apresentados neste estudo referem-se ao ano de 2010, quando ainda vigorava a Portaria GM/MS nº 518/2004,¹² que exigia monitoramento na saída do tratamento e também no sistema de distribuição.

Destaca-se ainda que, para o monitoramento do controle, foram considerados os valores absolutos de amostras realizadas e amostras fora do padrão, desconsiderando-se o valor de cada amostra.

Monitoramento de água nos SAA que possuíam fluoretação, realizado pela vigilância

As capitais Porto Velho, Rio Branco, Manaus, Natal, João Pessoa, Maceió, Cuiabá e São Paulo não possuíam dados de monitoramento da vigilância para o fluoreto. Porto Velho, Rio Branco, Manaus, Natal, João Pessoa, Maceió e Cuiabá não possuíam nenhum SAA cadastrado no Sisagua com fluoretação, o que explica a falta de resultados de análises para o parâmetro fluoreto (Tabela 3). Entretanto, a capital São

Paulo possuía cinco SAA com fluoretação cadastrados em 2010, assim, a ausência de resultados de análises do íon fluoreto pode indicar que o monitoramento pela vigilância não foi realizado em 2010 neste município ou que os resultados não foram inseridos no Sisagua. A última hipótese é a mais provável, visto que o estado de São Paulo possuía um sistema de informação estadual (Proágua), que era priorizado para a inserção dos dados.

As capitais que apresentaram maior número de análises da água para o parâmetro fluoreto foram: Curitiba (1.430), Florianópolis (1.353), Belo Horizonte (968), Goiânia (941) e Rio de Janeiro (734).

Foram encontradas amostras fora do padrão (acima de 1,5mg/L de fluoreto) nas seguintes

Tabela 5 - Número e percentual de análises de fluoreto realizadas pela vigilância nos Sistemas de Abastecimento de Água com fluoretação na etapa de tratamento, segundo regiões e capitais das Unidades da Federação. Brasil, 2010

Regiões e capitais das Unidades da Federação	Vigilância mensal em Sistemas de Abastecimento de Água			
	Nº de amostras, incluindo vazios	Nº de amostras com resultados	Nº de amostras acima de 1,5 mg/L	Amostras acima de 1,5 mg/L (%)
Norte	975	201	-	-
Porto Velho-RO	-	-	-	-
Rio Branco-AC	-	-	-	-
Manaus-AM	-	-	-	-
Boa Vista-RR	165	-	-	-
Belém-PA	192	-	-	-
Macapá-AP	215	201	-	-
Palmas-TO	403	-	-	-
Nordeste	2.173	1.180	15	1,3
São Luís-MA	277	-	-	-
Teresina-PI	515	16	-	-
Fortaleza-CE	649	617	14	2,3
Natal-RN	-	-	-	-
João Pessoa-PB	-	-	-	-
Recife-PE	120	-	-	-
Maceió-AL	-	-	-	-
Aracaju-SE	268	268	-	-
Salvador-BA	344	279	1	0,4
Sudeste	2.349	281	-	-
Belo Horizonte-MG	968	27	-	-
Vitória-ES	647	254	-	-
Rio de Janeiro-RJ	734	-	-	-
São Paulo-SP	-	-	-	-
Sul	3.310	2.541	2	0,1
Curitiba-PR	1.430	944	-	-
Florianópolis-SC	1.353	1.080	2	0,2
Porto Alegre-RS	527	517	-	-
Centro-Oeste	1.264	290	1	0,3
Campo Grande-MS	12	-	-	-
Cuiabá-MT	-	-	-	-
Goiânia-GO	941	-	-	-
Brasília-DF	311	290	1	0,3
Total	10.071	4.493	18	0,4

Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/09/2013.

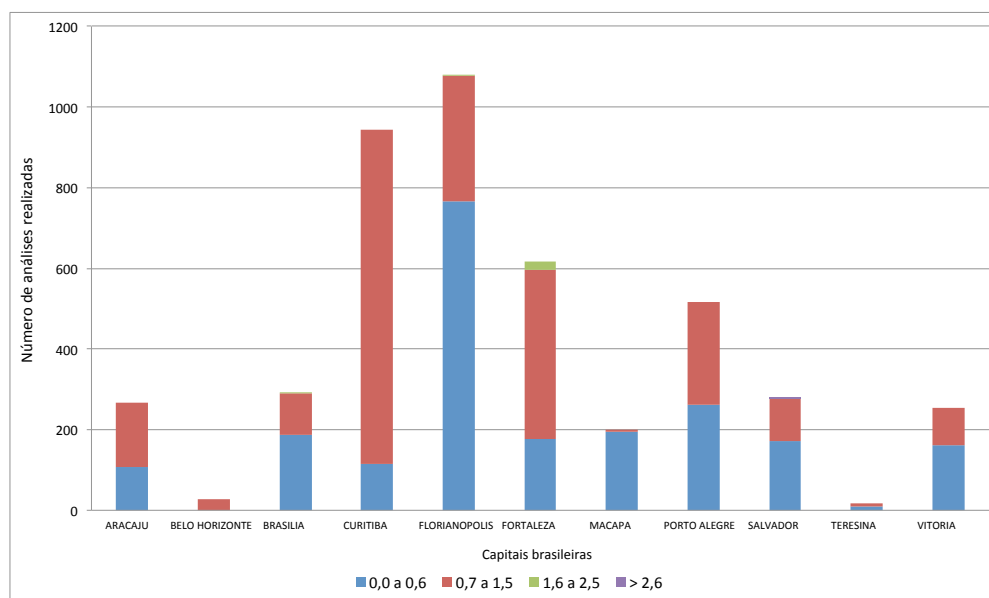


Figura 1 - Número de amostras de fluoreto coletadas durante o monitoramento mensal da vigilância, segundo faixa de concentração de íon fluoreto por capital das Unidades da Federação. Brasil, 2010

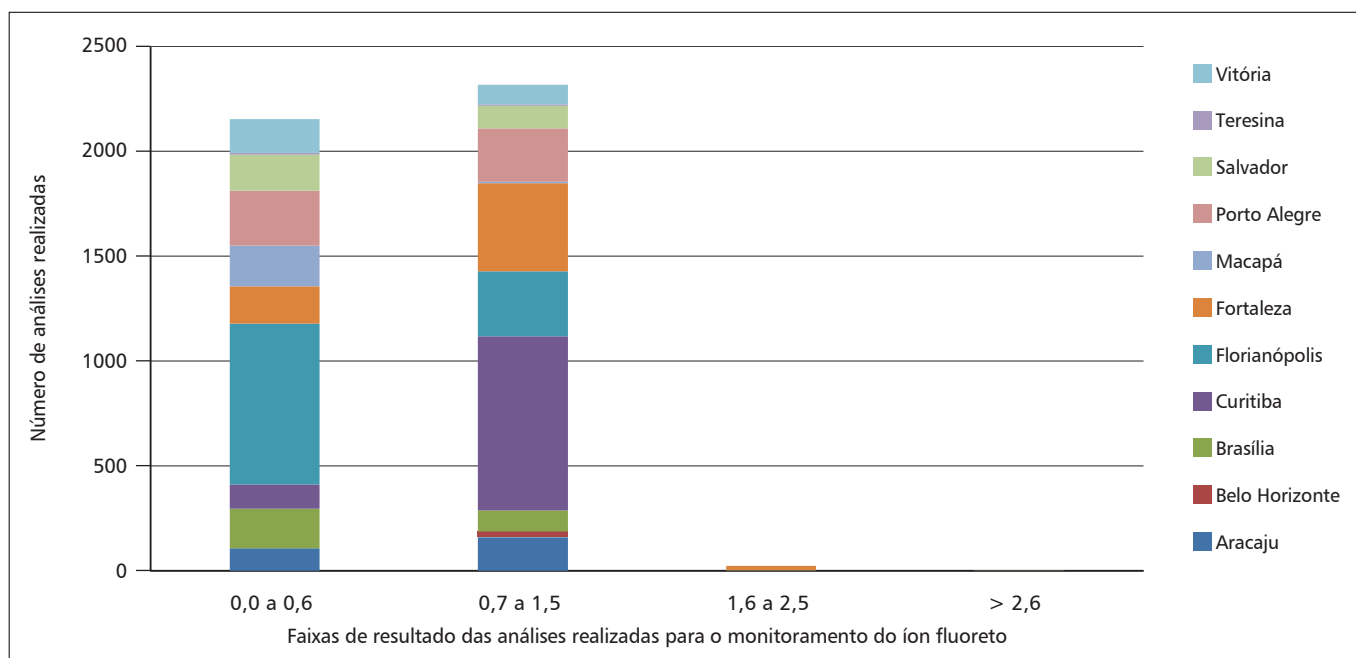


Figura 2 - Número de amostras de fluoreto coletadas durante o monitoramento mensal da vigilância nas capitais, por faixas de concentração de íon fluoreto. Brasil, 2010

capitais: Fortaleza (14/617), Salvador (1/279), Florianópolis (2/1.080) e Brasília (1/290) (Tabela 5).

Quando verificados os resultados obtidos por faixas de concentração do íon fluoreto, observou-se que 51,5% das análises realizadas foram consideradas dentro da faixa de 0,7 a 1,5mg/L, ou seja, estavam dentro dos valores preconizados na legislação (Figuras 1 e 2).

População das capitais abastecidas por SAA com fluoretação

Quanto à cobertura da população abastecida por SAA que possuía fluoretação, foram registrados no Sisagua apenas os cadastros de sete capitais – Boa Vista, Palmas, São Paulo, Florianópolis, Campo Grande, Goiânia e Porto Alegre –, com algumas inconsistências. Boa Vista e Palmas apresentaram

Tabela 6 - Cobertura populacional dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) com fluoretação na etapa de tratamento, segundo capital e por número de habitantes informado nos cadastros de SAA do Sisagua. Brasil, 2010

Regiões e Unidades da Federação	População da Unidade da Federação	População da capital ¹	População capital/ população Unidade da Federação (%)	População atendida por Sistema de Abastecimento de Água com fluoretação ²	
				Nº Habitantes	Cobertura (%)
Norte					
Boa Vista-RR	450.479	284.313	63,1	82.289	28,9
Palmas-TO	1.383.445	228.332	16,5	27.526	12,1
Sudeste					
São Paulo-SP	41.262.199	11.253.503	27,3	24.552	0,2
Sul					
Florianópolis-SC	6.248.436	421.240	6,7	12.946	3,1
Porto Alegre-RS	10.693.929	1.409.351	13,2	4.109	0,3
Centro-Oeste					
Campo Grande-MS	2.449.024	786.797	32,1	2.781	0,4
Goiânia-GO	6.003.788	1.302.001	21,7	3	0,0

Notas: ¹ Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

² População registrada no cadastro dos SAA com presença de fluoretação na etapa de tratamento.
Fonte: Sisagua/DSAST/SVS/MS. Dados de 2010, atualizados em 02/09/2013.

um percentual considerável de habitantes abastecidos por SAA com fluoretação (28,9% e 12,1%), respectivamente (Tabela 6). Algumas capitais que apresentaram cadastro de SAA com fluoretação não possuíam informação sobre população abastecida, por isso não foram incluídas na Tabela 6.

Análise de dados de cárie dentária, fluorose e de fluoreto na água para consumo humano

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal realizada em 2010, a prevalência de fluorose dentária em crianças de 12 anos de idade no Brasil foi 16,7%, sendo distinguidos níveis de severidade muito leve (10,8%) e leve (4,3%). A fluorose moderada foi identificada em 1,5% das crianças e a fluorose grave foi considerada nula. A maior prevalência de crianças com fluorose foi observada no Sudeste (19,1%) e o menor valor na Região Norte (10,4%).¹⁸

No Brasil, o número de indivíduos livres de cárie (CPO-D e ceo-d = 0) na maioria das capitais diminuiu em função da idade, sendo que aos 5 anos de idade chegou a 46,6% e aos 12 anos decresceu para 43,5% (Tabela 7).¹⁸

No Sul e no Centro-Oeste, os percentuais de crianças e adolescentes livres de cárie foram mais elevados nas capitais do que no interior, enquanto em adultos e idosos algumas capitais apresentavam percentuais mais baixos do que os municípios do interior.¹⁸

Verificou-se que a capital com o maior percentual de crianças livres de cárie aos 5 anos

foi o Rio de Janeiro (71,0%) e, entre os municípios do interior analisados na pesquisa, os da Região Sudeste (48,9%) apresentaram maior percentual de crianças livres de cárie aos 5 anos. Os menores percentuais de crianças livres de cárie aos 5 anos foram identificados em Boa Vista (33,4%) e no interior da Região Norte (29,8%), seguido pelo interior do Nordeste (30,9%). Os maiores percentuais de crianças de 12 anos livres de cáries foram encontrados em Florianópolis (68,9%) e no interior do Sudeste (47,5%). Os menores percentuais foram registrados em Porto Velho (25,6%) e no interior do Nordeste (24,8%)¹⁸ (Tabela 7).

Cuiabá era a única capital do Centro-Oeste que não tinha fluoretação nos SAA ou SAC e apresentou os menores percentuais de indivíduos livres de cárie nas idades de 5 e 12 anos, 35,9% e 37,7%, respectivamente. Na região Nordeste, Maceió, João Pessoa e Natal não apresentaram fluoretação em SAA, sendo que Maceió e João Pessoa obtiveram os menores percentuais de indivíduos livres de cárie nas idades de 5 e 12 anos. Na região Norte, Manaus, Rio Branco e Porto Velho também não apresentaram fluoretação nos SAA.

A avaliação dos dados do monitoramento da concentração do íon fluoreto indica que os resultados encontrados em quase sua totalidade (99,4%) estavam dentro do VMP estabelecido na legislação (1,5mg/L). Verificou-se que a vigilância coletou um número de amostras (n=4.493) muito inferior ao que foi coletado pelo controle (n=368.096).

Tabela 7 - Percentual de indivíduos livres de cárie entre crianças de 5 e 12 anos de idade nas capitais brasileiras e regiões. Brasil, 2010

Municípios e regiões	Crianças com 5 anos	Crianças com 12 anos
Região Norte	29,8	26,3
Porto Velho-RO	36,8	25,6
Rio Branco-AC	38,6	27,2
Manaus-AM	43,3	33,8
Boa Vista-RR	33,4	27,0
Belém-PA	46,4	35,6
Macapá-AP	35,6	26,9
Palmas-TO	53,5	32,1
Região Nordeste	30,9	24,8
São Luís-MA	58,7	31,6
Teresina-PI	43,3	50,0
Fortaleza-CE	57,3	47,3
Natal-RN	46,8	42,4
João Pessoa-PB	39,9	29,6
Recife-PE	47,3	46,4
Maceió-AL	39,5	37,9
Aracaju-SE	47,5	58,2
Salvador-BA	56,5	59,1
Região Sudeste	48,9	47,5
Belo Horizonte-MG	45,4	56,4
Vitória-ES	57,2	49,2
Rio de Janeiro-RJ	71,0	50,6
São Paulo-SP	58,2	52,3
Região Sul	37,2	39,7
Curitiba-PR	43,8	44,7
Florianópolis-SC	60,9	68,4
Porto Alegre-RS	60,3	48,8
Região Centro-Oeste	33,4	27,6
Campo Grande-MS	44,5	43,4
Cuiabá-MT	35,9	37,7
Goiânia-GO	52,0	48,9
Brasília-DF	52,8	56,6

Fonte: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal, Ministério da Saúde, 2010.

As capitais com fluoretação nos SAA apresentaram os maiores percentuais de indivíduos livres de cárie entre crianças de 5 e 12 anos, reafirmando a importância da fluoretação para a melhoria da saúde bucal da população.

A maior prevalência de crianças com fluorose, em grau leve ou muito leve, foi observada no Sudeste, e a menor prevalência, no Norte. Esse resultado pode estar associado ao consumo de água fluoretada e ao uso de outros produtos fluorados, como enxaguantes bucais, pasta dental, entre outros.

Ressalta-se que os dados do Sisagua relativos ao monitoramento do parâmetro fluoreto nas capitais brasileiras apresentam fragilidades, que reforçam a necessidade de melhoria na qualidade das informações inseridas, para

possibilitar uma melhor análise de situação e identificação de pontos críticos, visando subsidiar a atuação da vigilância, a tomada de decisão pelos gestores e o direcionamento das políticas públicas relacionadas.

Recomendações

Sugere-se a priorização de fluoretação da água, especialmente onde os índices CPO-D e ceo-d ainda permanecem altos, principalmente nas comunidades com populações especiais, como indígenas e quilombolas, bem como nos municípios com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), contribuindo para a melhoria da saúde bucal e para a redução da desigualdade social.

Contudo, é evidente a necessidade do monitoramento rigoroso da concentração do íon fluoreto na água para consumo humano, tanto pelo controle como pela vigilância, visando garantir que a concentração seja mantida nos níveis benéficos à saúde bucal da população, para prevenir cáries e não causar fluorose ou outros agravos.

Referências

1. Koulourides T. Dinâmica da remineralização biológica aplicada à cárie. In: Menaker L, organizador. *Cárie dentária: bases biológicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1984. p. 369-89.
2. Ostran CA. Cariologia clínica. In: Menaker L, organizador. *Cárie dentária: bases biológicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1984. p. 219-30.
3. Gómez S. Remineralización y caries. In: Brown P, organizador. *Caries*. Viña Del Mar (CH): Universidad de Viña Del Mar Chile; 1991. p. 52-9.
4. Anderson MH, Bales DJ, Omnel KA. Modern management of dental caries: the cutting edge is not the dental bur. *J Am Dent Assoc*. 1993 Jun;124(6):37-44.
5. Loesche W. Cárie dental: uma infecção tratável. In: Teles JC, Uzeda M, Araújo WC, organizador. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 1993.
6. Oppermann RV. A cárie como processo saúde-doença. In: Kramer PF, Feldens A, Romano AR, editores. *Promoção de saúde bucal em odontopediatria: diagnóstico, prevenção e tratamento*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997. p. 1-12.
7. Stookey GK. Caries prevention. *J Dental Educ*. 1998 Oct;62(10):803-11.
8. Yévenes I, Zillmann G, Muñoz A, Aranda W, Echeverría S, Hassi J, et al. Caries and fluorosis in the Santiago metropolitan region in Chile: the impact of the fluoridation of the water. *Rev Odonto Cienc*. 2011;26(2):109-15.
9. Nun JF, Stele JG. Fluorides and dental caries. In: Muray JJ, Nun JF, Stele JG, editors. *Prevention of oral disease*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2003. p. 35-60.
10. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. 56 p.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF)*, 2011 dez 14; Seção 1:39.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF)*, 2004 mar 26; Seção 1:266-70.
13. Buendia OC. Fluoretação de águas: manual de orientação prática. São Paulo: American Med; 1996.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei Nº 6050/74. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF)*, 1976 jan 30; Seção 1:1455.
15. World Health Organization. Fawell, J.; Bailey, K.; Chilton, J.; Dahi, E.; Fewtrell, L.; Magara, Y (editors). *Fluoride in drinking-water*. London-Seattle: IWA Publishing, 134 p., 2006.
16. Whitford GM. *The metabolism and toxicity of fluoride*. 2nd ed. Basel: Karger; 1996.
17. Moseley R, Waddington RJ, Sloan AJ, Smith AJ, Hall RC, Embery G. The influence of fluoride exposure on dentin mineralization using an in vitro organ culture model. *Calcif Tissue Int*. 2003 Nov;73(5):470-5.
18. The American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: the impact of fluoride on health. *J Am Diet Assoc*. 2001 Jan;101(1):126-32.
19. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.