

FLUOROSE ENDÊMICA NA AMÉRICA LATINA ENDEMIC FLUOROSIS IN LATIN AMERICA

Lia Silva de Castilho

Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais. liacastilho@ig.com.br

Efigênia Ferreira e Ferreira

Departamento de Odontologia Social e Preventiva da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais. efigenia@gmail.com

Leila Nunes Menegase Velásquez

Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. menegase@yahoo.com.br

Lúcia Maria Fantinel

Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. luciafantinel@gmail.com

Edson Perini

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais.
edson@farmacia.ufmg.br

FLUOROSE ENDÊMICA NA AMÉRICA LATINA ENDEMIC FLUOROSIS IN LATIN AMERICA

RESUMO

A distribuição da fluorose endêmica na América Latina foi investigada e os diferentes efeitos sobre a saúde humana foram relacionados aos teores naturais de fluoretos acima de 1,5 mg/L na água de abastecimento, nível máximo de fluoretos preconizado pela OMS. Realizou-se uma busca nos bancos de dados Medline, Lilacs e BBO. A revisão da literatura buscou a complementação com dados geográficos, geológicos e hidrogeológicos. O México é o país mais afetado pelo problema. Os resultados demonstram que a fluorose dentária é a anomalia mais frequentemente descrita, embora existam trabalhos que estudam o osso afetado pelo flúor, efeitos no aparelho reprodutor masculino e efeitos na cognição humana. A captação de águas de fontes apropriadas é uma preocupação para as autoridades sanitárias, mas a restauração cosmética das lesões não é prioridade aparente para os serviços de saúde pública.

Palavras Chave: Envenenamento por flúor; toxicidade de fluoretos; Epidemiologia da Fluorose; Flúor.

ABSTRACT

The distribution of endemic fluorosis in Latin America was investigated and the different effects about the human healthy were correlated with the natural fluoride concentration higher than 1,5 mg/L in consumed water, maximum level of fluoride allowed by the WHO. We conducted a search in databases Medline, Lilacs, BBO. During the revision of the literature about the subject, the geological, geographic and hydrogeological data were

Revista Eletrônica Ambiente - Vol. 7 // ISSN: 1981-4127

investigated. Mexico is the country most affected by fluorosis. The results show that dental fluorosis is the most frequent anomaly described, although there are works that study the bone affected by Fluor, effects on the male reproductive system and effects on human cognition. The sanitary authority was worried to find an appropriated source of water supply, but the cosmetic restorations of severe lesions was not a priority of public health services.

Key-Words: Fluoride poisoning; fluorides toxicity; fluorosis epidemiology; fluorine

RESUMEN

Se investigó la distribución de la fluorosis endémica en América Latina y los diferentes efectos en la salud se relacionan con los niveles naturales de fluoruro superiores a 1,5 mg / L en el agua potable, nivel máximo recomendado por la OMS. Se realizó una búsqueda en Medline, Lilacs y BBO. La revisión de la literatura buscó la complementación con datos geográficos, geológicos e hidrogeológicos. México es el país más afectado por el problema. Los resultados demuestran que la fluorosis es la anomalía más a menudo se describe. Hay trabajos que estudian el hueso, efectos en el tracto reproductivo masculino y los efectos sobre la cognición humana. La captación de agua de fuente apropiada es una preocupación para las autoridades de salud. La restauración estética dental no es prioridad para los servicios de salud pública.

Palabras clave: Envenenamiento por flúor; toxicidad del fluoruro; Epidemiología de la fluorosis; fluor.

INTRODUÇÃO

A fluorose dentária é uma lesão de hipomineralização do esmalte causada pela ingestão contínua de doses elevadas de fluoretos durante a formação dentária na infância, podendo causar deformidades anatômicas e perda dos dentes em casos mais graves, causando constrangimentos para quem a possui. O seu tratamento odontológico é complexo e caro (FEJERSKOV *et al.*, 1994; WHO, 2008; CANGUSSU *et al.*, 2002).

A relação de causa e efeito entre fluoretos na água e a fluorose dentária estabeleceu-se na década de 30 (PAIVA *et al.*, 1993). Paralelamente, os clássicos estudos de Dean demonstraram que o fluoreto na água de abastecimento, até um limite, relaciona-se a uma menor prevalência de cárie dentária (ROJAS *et al.*, 2004). Esses estudos estabeleceram limites de concentração de fluoretos na água para consumo humano, variando em função do clima. Permite-se uma concentração máxima de 1,5 mg/L para a ocorrência natural de fluoretos e de 0,5 a 1,0 mg/L para a fluoretação artificial (WHO, 2006).

A fluorose esquelética também é descrita na literatura. As formas graves de fluorose dentária podem ser consideradas como uma indicação de possíveis problemas esqueléticos (LOYOLA-RODRIGUEZ *et al.*, 2000), principalmente nas populações que ingerem água com teores acima de 6,0 mg/L (WHO, 2006).

Em regiões com fluorose endêmica, a principal fonte de fluoretos costuma ser a água de abastecimento. Os fluoretos na água provêm da dissolução da fluorita presente nas rochas calcárias (FERREIRA *et al.*, 2010) ou da água contaminada por rochas vulcânicas, ricas em fluoretos (HURTADO-JIMENEZ e GARDEA-TORRESDEY, 2005).

Este estudo é uma revisão narrativa da literatura que descreve a prevalência dos agravos à saúde decorrentes da ingestão crônica dos

fluoretos em locais que são abastecidos por fontes de abastecimento que contêm naturalmente teores excessivos deste elemento (fluorose endêmica) na América Latina. Ele é um desdobramento de um projeto de pesquisa iniciado em 2002, que gerou várias teses, dissertações e um projeto de pesquisa com interface com a extensão universitária, premiado com o VII Prêmio Saúde da Editora Abril.

MÉTODO

Revisão narrativa baseada em busca nos bancos de dados Medline, Lilacs e Biblioteca Brasileira de Odontologia (de 1966 a 2014). Para esta busca empregou-se as palavras-chave **fluorosis**, **flúor**, **fluoride** e **fluoruros**, combinadas com os nomes de todos os países que compõem a América Latina. Os artigos em espanhol, inglês e português foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: localidades da América Latina, abastecidas com fontes de água com teores maiores do que 1,5 mg/L, concentração máxima permitida para a ocorrência natural de fluoretos na água de abastecimento pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e estudos de prevalência conduzidos a partir do consumo de água naturalmente contendo fluoreto acima desta concentração.

As informações a serem extraídas abrangeram dados sobre a prevalência de enfermidades relacionadas ao consumo de altos de teores de fluoretos nas águas de abastecimento, restauração das lesões dentárias e na resolução dos problemas de captação de águas de fontes alternativas. A descrição dos resultados foi realizada por país de ocorrência e região e apresentada por ordem alfabética.

RESULTADOS

Foram encontrados e incluídos 45 artigos: 29 oriundos do Medline, 13 do Lilacs e 3 da BBO,

com informações sobre pesquisas produzidas apenas na Argentina, no Brasil, no Chile, no México e na Venezuela. A distribuição geográfica pode ser consultada na Figura 1.

REVISÃO DA LITERATURA

Argentina

A concentração de flúor na água de abastecimento na Argentina varia entre 0,1 mg/L nas comunidades abastecidas pelos rios Paraná e Uruguai e 100mg/L, em alguns locais no sudoeste da província de Buenos Aires, sudeste de La Pampa e Santiago del Estero. Algumas populações recebem mistura de águas de diferentes poços, para que o conteúdo de flúor não supere 2,0 mg/L. Outras não possuem esse serviço podendo consumir quantidades superiores a este limite (SOTA *et al.*, 1997). A região de Puna Jujeña, Província de Jujuy, também possui poços com elevados teores de fluoretos (CARRERAS *et al.*, 2008).

Província de Córdoba

Sampacho

Na província de Córdoba, um levantamento epidemiológico realizado em Sampacho, em 1993, cujo nível de fluoretos na água de abastecimento era de 9,05 mg/L, detectou prevalência (índice de Dean) de fluorose de 52% na dentição decídua e 78% na dentição permanente em escolares de 6-7 anos e 12-13 anos (AZCURRA *et al.*, 1995).

Brasil

Estado de São Paulo

Icem

Entre 1962 e 1963, o município teve dois poços semi-artesianos abertos. Em 1977 detectou-se concentrações de fluoretos de 4,0 mg/L e 2,6mg/L. Observou-se que 45,6% das 449 crianças de 7 a 14 anos apresentavam grau muito leve, 18,9% leve e 19,3% moderado de fluorose (Índice de

Dean). Apenas 11,5% delas não possuíam fluorose (ALCAIDE e VERONEZI, 1979).

Pereira Barreto

Este município apresenta registros de fluorose endêmica desde 1970 (Vertuan *et al.*, 1970). Em 1999, um estudo sobre a autopercepção estética de escolares em relação à fluorose dentária observou que 22% das crianças avaliadas percebiam a anomalia, enquanto 70% relatavam apresentar problemas de relacionamento social decorrentes da fluorose dentária (SILVA *et al.*, 2001).

Estado de Santa Catarina

Urussanga, Distrito de Cocal

O estado de Santa Catarina concentra 40% das reservas brasileiras de fluorita (CANGUSSU *et al.*, 2002). A economia do distrito de Cocal baseia-se principalmente na extração desse mineral. Entre os anos de 1985 e 1988 passou-se a captar água em poços tubulares profundos, cujos teores de flúor variavam de 1,2 a 5,6 mg/L. Realizou-se um levantamento epidemiológico envolvendo crianças de 3 a 14 anos, sendo que 338 consumiam água do poço com altos teores. Dentre os expostos 87% apresentaram índice de Dean moderado e grave e observou-se fluorose na dentição decídua.

Atualmente, a água é captada de fontes apropriadas (CAPELLA *et al.*, 1989). Os índices de prevalência e incidência da cárie dentária foram significativamente mais baixos em relação aos apresentados por comunidades que não consumiam água fluoretada (CARCERERI, *et al.*, 1989).

As 384 famílias do local consideravam a fluorose como o pior problema que os afligia. Para 43,6% delas a água era a causa da fluorose. A maioria das pessoas acreditava que a fluorose prejudicava não só os dentes, como outras partes do corpo (71,4%) (PAIVA *et al.*, 1993).

Em Cocal, há relatos clínicos de sucesso na remoção com ácido hidrocloreídrico a 18% da

pigmentação marrom e branca das lesões dentárias (PAIXÃO *et al.*, 1993). Doze anos após o diagnóstico da endemia, aplicou-se um questionário a 120 jovens em tratamento odontológico da anomalia. Os resultados demonstraram que 42,9% da amostra desconhecia as causas do problema, 94,3% tratavam a fluorose gratuitamente, 20% relatavam ter deixado de fazer algo devido ao problema, 20% sentiram-se discriminados em algum momento de suas vidas e 34,3% acreditavam que as manchas causavam transtornos psicológicos, fragilidade dos dentes e comprometimento estético (GALATO *et al.*, 2002).

Estado do Rio Grande do Sul

Faxinal do Soturno e Campina das Missões

Em 1998, Faxinal do Soturno possuía o dobro da dose de fluoretos na água de abastecimento recomendada para a região (1,8mg/L). Ali, 46,78% das crianças examinadas apresentaram fluorose dentária (índice de Thylstrup e Fejerskov). Concluiu-se que a presença de flúor natural em concentrações duas vezes superiores provocou uma redução acentuada da prevalência da cárie dentária, mas recomendou-se uma vigilância desses teores em função do risco da fluorose (ELY e PRETO, 2000).

Santa Teresa

Neste município, existiam dois poços artesianos com teores de fluoretos acima de 1,6 mg/L. Em 2001, após exame de todos os escolares com idades entre 4 e 18 anos, constatou-se uma prevalência de fluorose dentária (Índice de Dean) de 63,7%, sendo que 7,7% apresentava grau moderado e 0,4% grave (TOASSI e ABEG, 2005).

Estado do Espírito Santo

Nova Venécia, Distrito Serra de Cima

Nesse distrito detectou-se uma variação muito grande entre os valores do teor de flúor natural em águas de abastecimento (0,4 a 7,1 ppm) e uma prevalência de 100% de fluorose entre os escolares examinados, notificada desde os anos 80.

A prevalência da fluorose (Índice TSIF) apresentou predominância do escore 2. O problema é encontrado inclusive entre idosos (CARVALHO *et al.*, 2011).

Estado de Minas Gerais

São Francisco

Na década de 70 iniciou-se uma sequência de abertura de poços tubulares profundos para melhorar o fornecimento de água para a zona rural. Casos de fluorose dentária endêmica foram descritos em 2002 com uma prevalência de 45,7% de TF > 5 nos distritos de Mocambo (3,2 mg/L), Novo Horizonte (3,9 mg/L), Vaqueta (3,0 mg/L), Barreiro dos Anjicos (2,2 mg/L) e Brejo dos Anjicos (2,6 mg/L) (8, 23, 24). A Prefeitura do Município, em conjunto com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), construiu uma rede de distribuição de água com captação em uma represa próxima. Os jovens acometidos pela fluorose grave relatam ser alvo de situações constrangedoras no convívio social, causadas principalmente pela pigmentação e fraturas dentárias (decorrentes do esmalte mais friável). Segundo eles, a impressão que causam no observador é de negligência com a própria higiene (CASTILHO *et al.*, 2009). Além disso, em Mocambo, a água da represa, por não ser tratada, apresenta-se barrenta em dias chuvosos e a população recusava-se a consumi-la. Até 2006, quando o poço foi lacrado, os moradores ainda se serviam da sua água, mesmo com a oferta alternativa da água captada na represa (CASTILHO *et al.*, 2010). Estudou-se a prevalência da cárie dentária com a prevalência e a gravidade da fluorose dentária endêmica entre os indivíduos afetados neste município. Observou-se que os valores do Índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPOD) com idades entre 10 e 12 anos demonstraram ser mais baixos do que aqueles encontrados no levantamento SB-Brasil de 2002/2003. Entretanto, detectou-se uma associação estatisticamente significativa entre as condições da cárie dentária e fluorose mais grave entre aqueles

com idades até 12 anos, sugerindo que a fluorose grave pode aumentar a susceptibilidade à cárie dentária (COSTA *et al.*, 2013). As equipes da Odontologia e Geologia realizaram uma abordagem educativa interdisciplinar nos distritos afetados pela fluorose endêmica no município de São Francisco (FANTINEL *et al.*, 2013).

Finalmente, Santa-Rosa *et al.*, (2014) aplicaram um questionário sobre impacto na qualidade de vida (OHIP 14) em 53 indivíduos que tiveram as lesões de fluorose grave restauradas com resinas compostas e/ou através da microabrasão. Os autores concluem que após a realização destes procedimentos restauradores estéticos, observou-se uma significativa melhora nos impactos psicossociais e funcionais das lesões de fluorose grave.

Verdelândia, Distrito de Amargoso

No município de Verdelândia, o distrito de Amargoso apresentou em 2005 um quadro de fluorose dentária com prevalência de 91,2% das crianças (Índice TF). A fluorose grave foi diagnosticada em 45,6% dos indivíduos examinados (FERREIRA *et al.*, 2010). Neste local, a água consumida possuía teores de 4,8 mg/L, e não se detectou o consumo significativo de flúor em outras fontes para gerar os índices de prevalência e agravo observados (FERREIRA *et al.*, 2010; ADELARIO *et al.*, 2010).

Estado da Paraíba

São João do Rio do Peixe

Em 1997, um estudo com crianças de 6 a 11 anos na zona rural da Paraíba investigou a relação entre nutrição e fluorose dentária. A pesquisa foi realizada em áreas com baixas, médias e altas concentrações de flúor (<0,7mg/L; 0,7mg/L a 1,0mg/L; >1,0mg/L, respectivamente). Nestas últimas localidades 71,4% das crianças examinadas apresentavam fluorose dentária. A gravidade da doença, variou no local de TF 1 a 3 nas áreas com

menor teor, e acima de TF 7 nos locais com médias e altas concentrações de fluoretos. A má nutrição foi um fenômeno independente da fluorose dentária (SAMPAIO *et al.*, 1999).

Em outro estudo realizado nesta localidade, de um total de 111 amostras examinadas de águas de abastecimentos oriundas de poços artesianos, 30% das amostras apresentavam valores superiores a 1,5 mg/L. O mapeamento da distribuição de fluoretos demonstrou que cerca de 2465 pessoas poderiam ser afetadas pela fluorose dentária e 1057 pela fluorose esquelética. Os teores de fluoretos variaram de 0,11 a 9,33 mg/L (SOUZA *et al.*, 2013).

Neste local, as crianças afetadas foram atendidas usando técnicas de microabrasão com ácido fosfórico a 37% e pedra pomes e clareamento caseiro com sucesso (CASTRO *et al.*, 2014).

Catole do Rocha

Neste município, 42 crianças foram examinadas em relação à fluoriúria. Estas crianças foram divididas em três grupos representando três distritos cujos teores de fluoretos na água variavam de 0,5 a 1,0; 1,0 a 1,5 e acima de 1,51 mg/L. Observou-se um aumento na fluoriúria de acordo com o flúor na água de abastecimento. Os indivíduos expostos a concentrações superiores a 1,5 mg/L apresentam teores de fluoretos na urina (592,3 a 623,6TgF/24 h) acima do nível considerado ótimo pela literatura (400 a 500TgF/24 h) (FORTE *et al.*, 2008).

Estado do Ceará Olho D'água

Na localidade de Olho d'Água, uma investigação de 1996 informava que o teor de fluoretos nas águas captadas em poço tubular variava em função dos níveis pluviométricos, permanecendo entre 2 e 3 mg/L. No local, 62,5%, das crianças de 6 a 12 anos examinadas apresentavam o índice TF maior que 3 (CORTES *et al.*, 1996).

Chile

Mamiña

Mamiña, localizada a 2.750 metros acima do nível do mar, apresentava uma concentração natural de fluoretos de 2,4 mg/L na década de 90. Um estudo longitudinal com 51 crianças entre 8 e 12 anos de idade, realizado para quantificar colônias de *S. mutans*, não confirmou a associação registrada na literatura na qual observa-se uma diminuição do número de colônias deste microrganismo e teores de flúor acima de 1,5 mg/L. A média do índice de Dean foi determinada em 2,33 (grau leve) (LINOSSIER *et al.*, 1999)

México

No México, maior produtor de fluorita do mundo, a exploração descontrolada de mananciais aquíferos tornou necessária a abertura de poços mais profundos, que apresentavam altos teores de flúor nas águas para consumo humano (LOYOLA-RODRIGUES *et al.*, 2000).

Nesse país estima-se que a fluorose dentária afete cerca de cinco milhões de pessoas (BARRIGA *et al.*, 1997), e que 14 milhões habitem áreas de risco (Rocha-Amador, 2007). Em 1990, a prevalência da fluorose dentária variava de 30% a 100% nas áreas com águas naturalmente fluoretadas (ROJAS *et al.*, 2004).

A determinação de áreas com excessivo consumo de flúor é problemática porque a água provém, em um mesmo município, de diferentes fontes. A altitude agrava o problema. No México, parte da população consome água engarrafada (que nem sempre têm um controle de qualidade confiável) (AZPEITIA-VALADEZ *et al.*, 2008) e é comum misturar água engarrafada com a água de abastecimento como uma tentativa de controlar o problema (ROJAS *et al.*, 2004).

Estado de San Luis Potosí

San Luis Potosí

A análise da água da cidade demonstrou

variação de 0 a 5,8 mg/L. Ali, 61% das fontes de água apresentaram teores de fluoreto entre 0,7-1,2 mg/L. O serviço responsável mistura a água de diferentes fontes buscando a sua diluição. Nas águas engarrafadas os níveis observados também foram altos, variando de 0,3 a 6,97 mg/L (média de 2,01 mg/L). Constatou-se uma prevalência de fluorose dentária de 98% (Índice de Dean) entre a população que consumia água com teores superiores a 2mg/L (GRIMALDO *et al.*, 1995).

Na dentição decídua de 100 crianças entre 3 e 6 anos residentes em áreas de risco demonstrou-se que a prevalência de fluorose (Dental Fluorosis for Primary Dentition Index—DFPDI) foi de 78% com casos moderados e graves (LOYOLA-RODRIGUEZ *et al.*, 2000).

Foram estudados os hormônios sexuais, a urina e o sêmen de 160 homens com idades entre 20 e 50 anos. Vinte e sete deles eram expostos ao consumo de água com teores de flúor de 2 a 13 mg/dia (média de 3mg/L na água) e os demais a doses de 3 a 27 mg/dia, pois trabalhavam em uma fábrica de ácido fluorídrico e de fluoreto de alumínio. Os resultados indicaram que a alta exposição aos fluoretos induz um efeito subclínico na reprodução humana, explicado pelo seu efeito tóxico nas células de Sertolli e nas gônadas (PEREZ *et al.*, 2003).

Dos 234 indivíduos de 8 a 10 anos examinados em uma área que consumia água com teor de 3,38 mg/L apenas 8% não apresentavam sinais clínicos de fluorose na dentição anterior e 10% apresentavam a fluorose acima do escore 4 do índice TF. Foi aplicada a versão em espanhol do Child Perceptions Questionnaires (CPQS-10ESP) a estas crianças. Observou-se que aqueles que mostraram maiores escores de gravidade de fluorose classificam sua saúde bucal como “razoável” ou “pobre” quando comparados com aqueles que mostraram menores escores no índice de fluorose. Para verificar o uso de água engarrafada entre a amostra, um subgrupo de pais (n=119) respondeu um questionário

adicional sobre as fontes de água empregadas para ingestão. Os resultados indicaram que 90,2% dos indivíduos consumiam água engarrafada. No caso da comunidade estudada, o consumo de água engarrafada reduziu o risco de fluorose dentária quando se compara a ingestão exclusiva de água proveniente da fonte de abastecimento. Apesar disto, o problema estava presente na maioria dos estudantes, embora 66% apresentava fluorose nas categorias mais leves (DIAS *et al.*, 2011).

Estado de Jalisco

Los Altos de Jalisco

Região localizada no cinturão vulcânico Trans-Mexicano, caracterizado por águas subterrâneas com temperaturas mais elevadas. Essas são as principais fontes de água potável e possuem elementos químicos potencialmente tóxicos, entre eles os fluoretos. A concentração de fluoretos em 105 poços de água potável foi determinada eletroquimicamente e estimou-se a dose de exposição e a ingestão total do elemento para bebês até 10 kg, crianças de até 20 kg e adultos. A concentração variou de 0,1 a 17,7 mg/L e 45% das amostras excederam o limite de potabilidade definido no México. Uma parte considerável da população estava exposta ao risco de fluorose dentária, óssea e maior ocorrência de fraturas. Recomendou-se que o governo mexicano alertasse a população para reduzir o tempo de fervura da água, fomentasse a comercialização de filtros para eliminação de fluoretos e outros elementos tóxicos e empreendesse vigilância para evitar o comércio de água engarrafada com teores de fluoretos acima de 0,7 mg/L e vigilância epidemiológica a cada 5 anos (HURTADO-JIMENEZ e GARDEA-TORRESDEY, 2005).

Estado de Durango

Durango

Empregando-se um sistema de informação

geográfica associado a dados ambientais, Durango foi dividido em quatro diferentes áreas de risco, categorizadas de acordo com a concentração de fluoretos na água. A média de fluoretos variou de 1,54 mg/L a 5,67 mg/L. O artigo chama a atenção para o fato de que mais de 95% da população estava exposta a níveis maiores do que 2,0 mg/L (ORTIZ *et al.*, 1998). Em um estudo mais recente na cidade de Durango, encontrou-se águas contendo teores de fluoretos que variaram entre 2,22mg/L a 7,23 mg/L, em 189 poços (MOLINA-FRENCHERO *et al.*, 2013).

Estado de Morelos

Neste estado existem localidades cujos teores de fluoretos nas águas de abastecimento chegam a 1,5 mg/L. Quando estas localidades são comparadas a localidades com 0,7 mg/L em relação à gravidade de fluorose, percebe-se que as formas mais graves de fluorose dentária ($TF \geq 4$) atingem 25,5% da população de escolares que habitam a zona rural deste estado, sendo a diferença estatisticamente significativa. A fluorose moderada e grave esteve associada a um maior índice de CPOD quando comparada a níveis mais baixos (GARCIA-PEREZ *et al.*, 2013).

Valle de Guadiana

Nessa região, de 74 poços examinados, apenas 12 apresentaram concentrações inferiores a 1,5mg/L. Um levantamento envolvendo escolares (6 -12 anos) e adolescentes e adultos (13-60 anos) demonstrou que 100% dos examinados possuíam fluorose dentária e 35% a forma grave (Índice de Dean). Uma relação linear entre fluorose dentária e fraturas ósseas foi encontrada tanto em crianças quanto em adolescentes e adultos (HERRERA *et al.*, 2001).

Estado de Durango e San Luis de Potosi

5 de Febrero (Durango) e Salitral (San Luis de Potosi)

Essas duas comunidades rurais mexicanas possuem níveis de concentração elevados de flúor e arsênico na água de abastecimento. Salitral possui concentrações de flúor de 5,3+0,9mg/L e 5 de Febrero de 9,4+0,9 mg/L. A urina de 132 crianças de 6 a 10 anos foi examinada para determinação dos teores de flúor e arsênico. A presença de altos teores de flúor na urina foi associada a baixos escores no Quociente de Inteligência. Os dados indicaram que o risco de baixo desenvolvimento do sistema nervoso central aumenta quando a má nutrição e a pobreza estão associadas ao consumo de água contaminada por esses elementos (ROCHA-AMADOR *et al.* , 2007).

Estado de Hidalgo

Determinou-se a prevalência da fluorose dentária em crianças de 10 a 12 anos, em uma localidade do estado, situada a 2066 m acima do nível do mar, apresentando 2,8 mg/L de fluoretos na água e clima temperado e seco. Foi demonstrado que 57% das crianças possuíam fluorose moderada e 19% apresentavam a forma grave (IRIGOYEN *et al.* , 1995).

Tula de Allende

Examinou-se 1538 escolares de 12 a 15 anos em relação à cárie e à fluorose dentária em seis locais do município. A temperatura média é de 17° C e três deles situam-se em altitudes superiores a 2040m do nível do mar. Os teores de fluoretos mais elevados na água de abastecimento foram observados em Tula Centro (1,42mg/L; prevalência de fluorose dentária de 81,9%, Índice TSIF), em El Lano (3,07 mg/L; prevalência de 94,7%) e em San Marcos (1,38 mg/L; prevalência de 89,8%). Os resultados revelaram que a gravidade da cárie dentária aumentava com a gravidade da fluorose. Postula-se que as lesões fluoróticas graves (prevalência de

20,6%) facilitam a formação de placa bacteriana e desenvolvimento de lesões cariosas (PONTIGO-LOYOLA *et al.*, 2008).

Estado de Guanajuato

Salamanca

Em Salamanca, análises realizadas para determinação do conteúdo de flúor nas águas de 18 poços e de águas engarrafadas mostrou que apresentavam média de 1,4 mg/L (+/-0,63) e de 1,75 mg/L (+/-0,38), respectivamente (GONZALEZ *et al.* , 1998). Um levantamento epidemiológico com 774 crianças de 5 a 15 anos encontrou uma prevalência de 100% de fluorose dentária (índice de Dean modificado) (BURGOS *et al.*, 1996).

Estado de Aguascalientes

Aguascalientes

Em 1999, uma avaliação demonstrou que dos 126 poços que abasteciam a cidade, 50 (39,7%) apresentavam variações de 1,5 a 4,5 mg/L e 03 (2,4%) apresentaram concentrações superiores a 4,5mg/L. Não existiam dados clínicos sobre a prevalência da fluorose na população (VAZQUEZ e PETRICIOLET, 2001).

Estado de Sonora

Hermosillo

Neste município, a fluorúria de 31 crianças de 8-9 anos de idade foi estudada em 1997. Essas crianças consumiam águas de três localidades com diferentes concentrações de fluoretos, e a ingestão foi estimada por meio do registro e medição do consumo de água e alimentos durante 24 horas. A urina foi coletada e medida no mesmo período. Na localidade com maior concentração de fluoretos (Bugambillas - 2,77 mg/L) a ingestão média foi de 5,41 mg/dia. Dos examinados, 32% apresentaram ingestão acima do recomendado e 60% deles residiam na área de Bugambillas. O consumo de água representou 63% da ingestão total (HARO *et*

al., 2001).

Venezuela

Estado de Vargas

Maiquetia

A cárie e a fluorose dentária foram investigadas entre crianças de 8 a 12 anos residentes em três locais com diferentes concentrações de fluoretos (entre 0,13 a 1,58 mg/L) em Maiquetia. No local de maior concentração de flúor a água

se originava de poço profundo, e apresentava uma prevalência de 41,5% de fluorose para a dentição permanente (índice de Dean). A concentração de fluoretos associou-se inversamente à prevalência de cárie na dentição permanente, e diretamente com a fluorose dentária. Estas relações não comprovaram-se na dentição decídua (MONTERO *et al.*, 2007).

Figura 1. Fluorose dentária na América Latina, 1970 a 2007



DISCUSSÃO

O crescimento do consumo de água, associado ao esgotamento de fontes superficiais, tem levado a busca de fontes alternativas de abastecimento para as necessidades humanas envolvendo aquíferos subterrâneos em diversas regiões. Isso aumenta o risco de captação de águas com altos teores de fluoretos, um fato grave para a saúde pública (LOYOLA-RODRIGUES *et al.*, 2000) que exige dos gestores públicos a adoção de protocolos de análises físico-químicas da água para evitar danos à saúde humana.

O México e o Brasil foram os países que mais contribuíram com estudos sobre a fluorose endêmica na América Latina. Os artigos mexicanos provêm de estudos descritivos em populações de crianças e adolescentes expostos (IRIGOYEN *et al.*, 1995; BURGOS *et al.*, 1996; GONZALES *et al.*, 1998; LOYOLA-RODRIGUES *et al.*, 2000; HERRERA *et al.*, 2001; HURTADO-JIMENEZ e GARDEA-TORRESDEY, 2005; ROCHA-AMADOR *et al.*, 2007; DIAS *et al.*, 2011) e abordam várias manifestações da fluorose endêmica. No Brasil, a partir da leitura de uma série de estudos transversais, o caso de Cocal exemplifica como uma população foi diagnosticada e tratada ao longo dos anos (CAPELLA *et al.*, 1989; CARCERERI *et al.*, 1989; PAIVA *et al.*, 1993; GALATO *et al.*, 2002). No município de São Francisco é possível observar esta sequência (CASTILHO *et al.*, 2009; CASTILHO *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2013; SANTA-ROSA *et al.*, 2014) e também em São João do Rio do Peixe (SAMPAIO *et al.*, 1999; SOUZA *et al.*, 2013; CASTRO *et al.*, 2014).

Com exceção de alguns estudos desenvolvidos no Brasil (FORTE *et al.*, 2008), Chile (LIHOSSIER *et al.*, 1999) e no México (GRIMALDO *et al.*, 1995; HERRERA *et al.*, 2001; HARO *et al.*, 2003; PEREZ *et al.*, 2003; ROCHA-AMADOR *et al.*, 2007), a maioria das investigações aborda a fluorose dentária apenas.

Poucos são os registros da fluorose óssea e outros efeitos tóxicos relacionados ao flúor. A relação linear entre fluorose dentária e fraturas ósseas (HERRERA *et al.*, 2001) reforça a necessidade de ampliação do estudo toxicológico do flúor. Nesse sentido, o estudo desenvolvido em 5 de Febrero e Salitral (México) indica que abordagens mais complexas dos processos de exposição natural são necessárias, dado que o flúor pode não ser o único agente tóxico de interesse na região. No caso específico desse estudo, a hipótese de uma relação entre a exposição ao flúor e arsênico e o desenvolvimento cognitivo merece maior atenção da comunidade científica (ROCHA-AMADOR *et al.*, 2007).

O hábito de fervura da água para consumo doméstico, muito comum em diversas regiões, pode exacerbar a concentração do flúor (GRIMALDO *et al.*, 1995). Esse hábito, justificado por diversas razões de saúde, é um dado importante na avaliação da fluorose endêmica e merece maior atenção dos pesquisadores e autoridades sanitárias.

Tal como na revisão da literatura sobre a prevalência de fluorose dentária no México (ROJAS *et al.*, 2004), no presente estudo, também se verifica o emprego de vários índices de mensuração do problema, dificultando a comparação de resultados.

Poucos são os relatos sobre como os serviços de saúde procuraram restaurar as lesões de fluorose dentária da população, sobre o impacto psicossocial no cotidiano dos indivíduos e sobre a resolução do problema de captação de água própria para o consumo. A fluorose dentária grave, desde 1916, é correlacionada ao aparecimento de constrangimentos para quem as possui à medida que o portador das lesões passa da infância para a adolescência e idade adulta (BLACK e MCKEY, 1916). A importância do impacto das lesões causando problemas no relacionamento social dos indivíduos acometidos é um dos sinais de uma endemia com baixo poder de pressão na sociedade e muitas vezes invisível às instituições públicas de saúde (CASTILHO *et*

al., 2009; DIAS *et al.* 2011). O desconhecimento sobre as causas da fluorose dentária (PAIVA *et al.* 1993; GALATO *et al.* 2002; CASTILHO *et al.* 2010) dificulta a aceitação de fontes alternativas de abastecimento. A água contaminada não possui cor, sabor ou odor. Trocar a fonte de água sem oferecer tratamento à mesma, não resolve o problema. Se a água oferecida como alternativa, na percepção da comunidade, for pior do que a água com excesso de flúor (como nos casos onde a água fica barrenta por causa das chuvas), a população não aceita a troca. Ações voltadas para o empoderamento das populações afetadas são fundamentais na reivindicação de água de qualidade para todos e na formação de parcerias para a resolução do problema. É necessário, para tanto, que essas populações compreendam que a fluorose não é uma questão natural e inevitável (CASTILHO *et al.* 2010). É necessária a busca da “desnaturalização” da anomalia (RIBEIRO e GALIZONI, 2003), seja através da educação em saúde, seja através das restaurações das lesões.

A água cuja dosagem de flúor é calculada em função do clima, por instituições governamentais responsáveis pelo tratamento da água de abastecimento, possui inegáveis benefícios na progressão da cárie dentária (WHO, 2006; 2008). Estudos consultados relatam relação inversa entre fluorose e cárie dentária (CARCERERI *et al.*, 1989; ELY e PRETTO, 2000; MONTERO *et al.* 2007), mas esta relação parece ter um limite, já que artigos mais recentes demonstram que a fluorose grave pode predispor o indivíduo à cárie dentária (CORTES *et al.*, 1996; PONTIGO-LOYOLA *et al.*, 2008; COSTA *et al.*, 2013; GARCIA-PEREZ *et al.*, 2013). Concentrações mais baixas que o limite de potabilidade máximo de 1,5 mg/L nas águas naturalmente fluoretadas, proposto pela OMS e adotado por países como México (ROJAS *et al.*, 2004) e Brasil (BRASIL, 2005) apresentam este efeito protetor sem a inconveniência da fluorose.

Em localidades com teores próximos a este limite o problema se manifesta de forma preocupante: Santa Tereza com 1,6 mg/L apresenta 0,4% dos examinados com fluorose grave e 7,7% com fluorose moderada (TOASSI e ABEG, 2005), São João do Rio do Peixe em locais com teores acima de 1 mg/L com variação máxima na prevalência de fluorose –TF7 (SAMPAIO *et al.*, 1999) e Maiquetia apresentando variação máxima de 1,58 mg/L e 41,5% dos examinados com fluorose dentária (MONTERO *et al.*, 2007).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Observou-se grande variação metodológica e na qualidade técnica dos artigos. Nem todos os textos apresentam as prevalências, calibração de pesquisadores, cálculo amostral e a avaliação da gravidade das alterações encontradas. Poucos apontam as possibilidades de solução do problema. Mesmo assim, os estudos revelam que a fluorose endêmica é amplamente distribuída na região da América Latina, é um preocupante problema ambiental e atinge, em alguns locais, níveis altos de prevalência e consequências clínicas preocupantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCAIDE, A.L.; VERONEZI, O. **Prevalência de fluorose dental na cidade de Icem.** *Rev Assoc Paul Cir Dent.*, São Paulo, v. 33, p.90-95, 1979.
- ADELÁRIO, A.K.; VILAS-NOVAS, L.F.; CASTILHO, L.S.; VARGAS, A.M.D.; FERREIRA, E.F.; ABREU, M.H.N.G. **Accuracy of the Simplified Thylstrup & Fejerskov Index in Rural Communities with Endemic Fluorosis.** *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Basel, v.7, n.3, p. 927-937, 2010.
- AZCURRA, A.I.; BATTELINO, L.J.; CALAMARI, S.E.; CATONI, S.T.D.; KREMER, M.; LAMBERGHINI, F.C. **Estado de salud bucodental de escolares residentes em localidades abastecidas com água de consumo humano de muy alto y muy bajo contenido de fluoruros.** *Rev Saúde Pública*, São Paulo, v.29, n.5, p.364-375, 1995.
- AZPEITIA-VALADEZ MDE L; RODRÍGUEZ-FRAUSTO M; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ. **Prevalência de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 anos de edad.** *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, v.46, p.67-72, 2008.
- BARRIGA, D.F.; QUEZADA, N.A.; GRIJALVA, M.; GRIMALDO, M.; RODRIGUEZ, L.; ORTIZ, D. **Endemic fluorosis in México.** *Fluoride*, Aukland, v.30, n.4, p.233-239, 1997.
- BLACK, G.V.; MCKAY, F. **Mottled teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth heretofore unknown in the literature of dentistry.** *Dental Cosmos*, v. 58, p.129-156, 1916.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de **Vigilância em Saúde.** Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/arquivo/portaria_518_2004.pdf> Acesso em: 18/06/2009.
- BURGOS, M.G.O.; GACIDUEÑAS, D.V.; CASTRO, J.W. **Fluorosis dental de la populacion escolar de Salamanca, Guanajuato.** *Rev ADM*, Mexico, v. 53, p.289-294, 1996.
- CANGUSSU, M.C.T.; NARVAI, P.C.; FERNANDEZ, R.C.; DJEHIZIAN, V. **A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica.** *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 18, n.1, p.7-15, 2002.
- CAPELLA, L.F.; CARCERERI, D.L.; PAIVA, S.M.; ROSSO, R.A.; PAIXÃO, R.F.; SALTORI, E.K. **Ocorrência de fluorose dentária endêmica.** *RGO*, Porto Alegre, v.37, n.5, p.371-375, 1989.
- CARCERERI, D.L.; PAIVA S.M.; CAPELLA, L.F.; ROSSO, R.A.; PAIXÃO, R.F.; SALTORI, E.K.; FREITAS, A.R.R.; ZENKER, J.E.A.; BARROS FILHO, M. **Prevalência da cárie dentária em área de fluorose endêmica.** *RGO*, Porto Alegre, v. 37, n.6, p.416-8, 1989.
- CARRERAS, A.N.M.; FARÍAS, S.S.; BIANCO, G.; MITRE, B.M.G. **Determinación de fluoruro en aguas de Rinconadillas** (Provincia de Jujuy). *Acta toxicol. Argent.*, Buenos Aires, v. 16, n.1, p. 14-20, 2008.
- CARVALHO, R.B.; MEDEIROS, U.V.; SANTOS, K.T.; PACHECO FILHO, A.C. **Influência de diferentes concentrações de flúor na água em**

- indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal.** *Ciênc. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.16, n.8, p.3509-3518, 2011.
- CASTILHO, L.S.; FERREIRA, E.F.; PERINI, E. **Perceptions of adolescents and young people regarding endemic dental fluorosis in a rural area of Brazil: psychosocial suffering.** *Health and Social Care in the Community*, Manchester, v. 17, n.6, p. 557–563, 2009.
- CASTILHO, L.S.; FERREIRA, E.F.; VELÁSQUEZ, L.N.; FANTINEL, L.M.; PERINI E. **Beliefs and attitudes about endemic dental fluorosis among adolescents in rural Brazil.** *Rev Saúde Pública*, v.44, n.2, p. 261- 266, 2010.
- CASTRO, K.S., FERREIRA, A.C.A., DUARTE, R.M., SAMPAIO, F.C., MEIRELES, S.S. **Acceptability, efficacy and safety of two treatment protocols for dental fluorosis: A randomized clinical trial.** *Journal of Dentistry*, v.42, p.938-944, 2014.
- COSTA, S.M. ABREU, M.H.N.G., VARGAS, A.M.D., VASCONCELOS, M., FERREIRA, E.F., CASTILHO, L.S. **Dental caries and endemic dental fluorosis in rural communities**, Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.*, v.16, n.4, p. 1021-8, 2013
- CORTES, D.F.; ELLWOOD, R.P.; O' MULLANE, D.; BASTOS, J.R.M. **Drinking water fluoride levels, dental fluorosis and caries experience in Brazil.** *J Public Health Dent.*, Springfield, v.56, n.4, p.226-8, 1996.
- DÍAS, F.C.A.; CAMACHO, M.E.I.; YAÑES, S.A.B. **Oral-health-related quality of life in schoolchildren in an endemic fluorosis area of Mexico.** *Qual Life Res*, Bethesda, v.20, p.1699–1706, 2011.
- ELY, H.C.; PRETTO, S.M. **Fluorose e cárie dentária: estudo epidemiológico em cidades do Rio Grande do Sul com diferentes níveis de flúor nas águas de abastecimento.** *Rev Odonto Ciência*, Porto Alegre, v.31, p.143-173, 2000.
- FANTINEL, L.M., VELÁSQUEZ, L.N.M., FERREIRA, E.F., CASTILHO, L.S. **Educação ambiental em uma comunidade acometida pela fluorose grave: uma abordagem interdisciplinar entre a geologia e odontologia.** *Extramuros-Revista de Extensão da UNIVASF*, v. 1, p. 170-183, 2013.
- FEJERSKOV, O.; BAEUM, V.; MANJI, F.; MOLLER, J.J. **Fluorose dentária: um manual para profissionais de saúde.** São Paulo: Santos, 1994.
- FERREIRA, E.F.; VARGAS, A.M.D.; CASTILHO, L.S.; VELÁSQUEZ, L.N.M.; FANTINEL, L.M.; ABREU, M.H.N.G. **Factors Associated to Endemic Dental Fluorosis in Brazilian Rural Communities.** *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Basel, v.7, n.8, p. 3115-3128, 2010.
- FORTE, F.D.S.; MOIMAZ, S.A.S.; SAMPAIO, F.C. **Urinary Fluoride Excretion in Children Exposed to Fluoride Toothpaste and to Different Water Fluoride Levels in a Tropical Area of Brazil.** *Braz Dent J.*, São Paulo, v.19, n.3, p.214-218, 2008.
- GALATO, G.; MACHADO, M.F.; FEUSER, L. **A percepção dos portadores de fluorose dentária no município de Cocal do Sul, 12 anos após o diagnóstico.** *Arquivos em Odontologia*, Belo Horizonte, v.38, n.4, p.269-277, 2002.

- GARCIA-PEREZ, A., IRIGOYEN-CAMACHO, M.E., BORGES-YÁÑES, A. **Fluorosis and dental caries in Mexican schoolchildren residing in areas with different water fluoride concentrations and receiving fluoridated salt.** *Caries Research*, v.47, n.4, p.299-308, 2013.
- GONZÁLEZ, M.E.C.; BURGOS, J.J.O.; OVALLE, J.W. **Concentración de flúor de ppm de los pozos de agua potable y agua embotelladas de la ciudad de Salamanca, Guanajuato.** *Rev ADM.*, Mexico, v.55, p.18-20,1998.
- GRIMALDO, M.; ABURTO, V.H.; RAMIREZ, A.L.; PONCE, M.; ROSAS, M.; BARRIGA, F.D. **Endemic fluorosis in San Luis de Potosi, México.** *Environmental Research*, Baltimore, v.68, p.25-30, 1995.
- HARO, M.I.G.; LEYVA, M.E.; ALVAREZ, A.L. **Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, Mexico.** *Salud Publica de Mexico*, Cuernavaca, v. 43, p.127-134, 2001.
- HERRERA, M.T.A.; DOMINGUEZ, I.R.M.; VAZQUEZ, R.T.; DOZAL, S.R. **Well water fluoride, dental fluorosis and bone fractures in the Guadiana Valley of Mexico.** *Fluoride* Aukland, v. 34, p.139-149, 2001.
- HURTADO-JIMÉNEZ, R.; GARDEA-TORRESDEY, J. **Estimación de la exposición a fluoruros em Los Altos de Jalisco, México.** *Salud Publica de México*, Cuernavaca, v.47, n.1, p.58-63, 2005.
- IRIGOYEN, D.E.; MOLINA, N.; LUENGA, S.I. **Prevalence and severity of dental fluorosis in a Mexican Community with above-optimal fluoride concentration in drinking water.** *Community Dent Oral Epidemiol.*, Adelaide, v.23, p.243-245, 1995.
- LINOSSIER AG, CARVAJAL PP, DONOSO EA, ORREGO MN. **Fluorosis dental: recuento de Streptococcus mutans em escolares provenienete de la Primera Region de Chile.** Estudio longitudinal. *Rev. Méd. Chile*, Santiago, v.127, n.12, p.1462-1468, 1999.
- LOYOLA-RODRIGUEZ, J.P.; POZAS-GUILLEN, A.J.; HERNANDEZ-GUERRERO, J.C.; HERNANDEZ-SIERRA, J.F. **Fluorosis in dentición temporal en area con hidrofluorosis endémica.** *Salud Publica Mex.*, Cuernavaca, v.42, n.3, p.194-200, 2000.
- MOLINA-FRENCHERO, N., SANCHEZ-PEREZ, L., CASTAÑEDA CASTANEIRAE., OROPEZA- OROPEZA, A., GAONA, E., SALAS-PACHECO, J., BOLOGNA-MOLINA R. **Drinking water fluoride levels for a city in northern Mexico (Durango) determined using a direct eletrochemical method and their potential effects on oral health.** *The Scientific World Journal*, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/186392>
- MONTERO M, ROJAS-SANCHEZ F, SOCORRO M, TORRES J, ACEVEDO AM. **Dental caries and fluorosis in children consuming water with different fluoride concentrations in Maiquetia, Vargas State, Venezuela.** *Invest Clin.*, Caracas, v. 48, n.1, p.5-19, 2007.
- ORTIZ, D.; CASTRO, L.; TURRUBIARTES, F.; MILAN, J.; BARRIGA, F.D. **Assessment of the exposure to fluoride from drinking water in Durango, México, using a Geographic Information System.** *Fluoride*, Aukland, v.31, p.183-187, 1998.
- PAIVA, S.M.; PAIXÃO, R.F.; CAPELLA, L.F.;

- CARCERERI, D.L.; ROSSO, R.A.; FREITAS ARR, BARROS FILHO M A. **A fluorose dentária: Sob o ponto de vista de uma comunidade atingida.** *RGO*, Porto Alegre, v. 41, n.1, p.57-58, 1993.
- PAIXÃO, R.F.; CARCERERI, D.L.; PAIVA, S.M.; SILVA, R.H.H. **Remoção das manchas de fluorose: avaliação da técnica preconizada por McCloskey.** *RGO*, Porto Alegre, v.41, p.312-314, 1993.
- ROJAS, A.E.; CIRETT, J.L.U.; MIER, E.A.M. **A review of the prevalence of dental fluorosis in México.** *Rev Panamerica de Salud*, Washington, v.15, n.1, p. 9-18, 2004.
- PEREZ, D.O.; MARTINEZ, M.R.; MARTINEZ, F.; ABURTO, H.B.; CASTELO, J.; GRIMALDO, J.I.; et al. **Fluoride induced disruption of reproductives hormones in men.** *Environmental Research*, Baltimore, v. 93, p.20-30, 2003.
- PONTIGO-LOYOLA, A.P.; ISLAS-MÁRQUEZ, A.; LOYOLA-RODRÍGUEZ, J.P.; MAUPOME, G.; MARQUEZ-CORONA, M.L.; MEDINA-SOLIS, C.E. **Dental fluorosis in 12- and 15 year-olds at high altitudes in above-optimal fluoridated communities in Mexico.** *J Public Health Dent.*, Springfield, v. 68, n.3, p.163-166, 2008.
- RIBEIRO, E.M., GALIZONI, F.M., **Água, população rural e políticas de gestão. O caso do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais.** *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v.5, n.2, p.146-149, jul/dez, 2003.
- ROCHA-AMADOR, D.; NAVARO, M.E.; CARRIZALES, L.; MORALES, R.; CALDERON, J. **Decreasead intelligence in children and exposure to fluoride and arsenic in drinking water.** *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23(suppl 4), p. 579-587, 2007
- SAMPAIO, F.C.; VAN DER FEHR, F.R.; ARNEBERG P. **Dental fluorosis and nutritional status of 6-to-11 year –old children living in rural areas of Paraíba, Brasil.** *Caries Res.*, London, v. 33, n.1, p.66-73, 1999.
- SANTA-ROSA, T.T. A., FERREIRA, R.C., DRUMMOND, A.M.A., MAGALHÃES, C.S., VARGAS, A.M.D., FERREIRA, E.F. **Impact of aesthetic restorative treatment on anterior teeth with fluorosis among residents of an endemic area in Brazil: intervention study.** *BMC Oral Health*, v. 14:52, 2014, <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/14/52>
- SILVA, P.S.B.; ARCIERI, R.M.; MOIMAZ, S.A.S.; TANAKA, H. **Autopercepção de fluorose em escolares de 11 e 12 anos: Pereira Barreto, São Paulo, 1999.** *Revista Paulista de Odontologia*, São Paulo, v. 23, p.26-28, 2001.
- SOUZA, C.F.M.; LIMA JÚNIOR, J.F.; ADRIANO, M.P.S.F.; CARVALHO, F.G.; FORTE, F.D.S., OLIVEIRA R.F.; SILVA, A.P.; SAMPAIO, F.C. **Assessment of groundwater quality in a region of endemic fluorosis in the northeast of Brazil.** *Environ Monit Assess.*, v. 185, p.4735–4743, 2013.
- SOTA, M.; PUCHE, R.; RIGALLI, A.; FERNÁNDEZ, L.M.; BENASSATI, S.; BOLAND, R. **Modificaciones en la masa osea en la homeostasis de la glucosa en residentes de la zona de Bahia Blanca con alta ingesta espontanea de fluor.** *Medicina*, Buenos Aires, v. 57, p.417-420, 1997.
- TOASSI, R.F.C.; ABEGG, C. **Fluorose dentária**

em escolares de um município da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos em Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n.2, p.652-655, 2005.

VASQUEZ, R.T.; PETRICIOLET, A.B.

Exposición a fluoruros del agua potable en la ciudad de Aguascalientes, Mexico. *Rev Panam Salud Publica*, Washington, v. 10, p.108-113, 2001.

VERTUAN, V.; MIRANDA, V.C.; DE TOLEDO, A.O. **Prevalência de fluorose dental em escolares da cidade de Pereira Barreto São Paulo, Brasil.** *Rev. Fac Farm Odontol Araraquara*, Araraquara, v. 4, p. 237-47, 1970.

WORLD HEALTH ORGANIZATON. **Water sanitation and health, 2006.** Disponível em: www.who.int/water_sanitation_health/diseases/fluorosis/en Acesso em: 12/09/2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, **Guidelines for drinking water quality, 2008.**

Disponível em: www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506.pdf

Acesso em: 27/05/2008.