

Diagnóstico de ocorrências de fluorose no Estado de Santa Catarina, Brasil.

Maria Paula Casagrande Marimon*, **Ari Roisenberg****, **Arthur Nanni*****, **Lúcia Ayala***

* Professora do Departamento de Geografia/FAED/UDESC, Doutora em Geociências

** Professor do Departamento de Petrologia e Mineralogia da UFRGS, Doutor em Geociências

*** Geólogo da Fepam/RS, Doutor em Geociências

RESUMO

A fluorose dentária é uma anomalia do desenvolvimento dos dentes ocorre por ingestão prolongada de flúor durante o período de formação dos dentes e maturação do esmalte. A fluorose óssea constitui-se no caso mais severo onde ocorrem deformações ósseas, por enfraquecimento do tecido dos ossos, e é determinado pela ingestão de águas, em períodos prolongados, com elevado conteúdo de fluoreto (acima de 4 mg/L). A aplicação de flúor constitui um dos marcos mais importantes da história da odontologia pela sua inegável propriedade anti-cariogênica. Por isso, vem sendo utilizada como método eficaz, na prevenção e controle da doença cárie dentária, em distintas formas: na fluoretação das águas de abastecimento público; adicionado ao sal de cozinha; prescrito em gotas; em aplicações tópicas de gel; verniz ou soluções; em programas comunitários de bochechos; nos dentifrícios; entre outros. Porém são estudados e conhecidos seus efeitos adversos quando sua ingestão atinge níveis de toxicidade crônica ou aguda, quando se desenvolve a fluorose. Os resultados do Levantamento das Condições de Saúde Bucal da População Brasileira – SB - Brasil, concluído em 2003 apontaram uma prevalência de fluorose dentária na região Sul e Sudeste em torno de 12% para a idade de 12 anos, os maiores índices encontrados no Brasil. A fluorose dentária tem sido relacionada ao consumo de águas com alto conteúdo em fluoreto (acima de 1,5 mg/L). Em locais onde as águas de abastecimento público são fluoretadas dentro dos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde (Portaria 518/2004-MS) contribuem ainda na configuração da ingestão de doses excessivas de fluoretos formas sistêmicas e tratamentos tópicos. Esta pesquisa recupera estudos em Santa Catarina, como em Cocal, no município de Urussanga/SC, com ocorrência severa de fluorose dentária na população, relacionada ao consumo de águas subterrâneas com altos teores de fluoretos. E, além disso, busca relacionar e reconhecer a origem de altas concentrações de fluoreto nas águas de abastecimento, principalmente em fontes de águas minerais utilizadas para engarrafamento, no estado de Santa Catarina. Os dados analisados apontam a relação da temperatura das águas subterrâneas e os índices de fluoreto detectados. Os levantamentos sobre a ocorrência de fluorose em Santa Catarina são ainda incipientes. Os casos levantados e estudados pontualmente no estado, com exceção da ocorrência de Cocal, evidenciam uma situação de baixa incidência da fluorose e apontam como fator desencadeante da moléstia o excesso de ingestão de fluoreto por múltiplas fontes. A ocorrência de alto teor de fluoreto nas águas em Cocal, Urussanga determinou o estudo e reconhecimento da situação local com identificação das fontes das águas de abastecimento e a busca de alternativas aos poços subterrâneos utilizados. A vigilância dos teores de fluoreto (heterocontrole) nas águas de abastecimento público é vital para evitar que excessos no emprego deste elemento venham a desencadear fluorose na população. Nos municípios onde ocorre a fluoretação das águas deve haver cuidados no uso de dentifrícios e outros alimentos com adição de flúor, para evitar o excesso de consumo e o desenvolvimento da fluorose. As águas engarrafadas merecem atenção quanto ao teor de flúor, principalmente quando estas são provenientes de fontes hidrotermais. Neste levantamento foram observadas relação alta dos teores de fluoretos e as temperaturas das águas subterrâneas. E também a maior incidência de elevados teores de flúor nas ocorrências da província cristalina meridional. As áreas urbanas tem tido privilégio quanto a um abastecimento de água de melhor qualidade e controle. Já as regiões rurais dos municípios necessitam um acompanhamento e avaliação de demandas quanto à qualidade das águas consumidas. Casos de poluição por atividades agrícolas devem ser investigados e mananciais

subterrâneos superficiais frágeis à poluição superficial podem apresentar teores inadequados de fluoreto e vir a desenvolver fluorose nas populações que habitam estas áreas.

Palavras-chave: fluorose, fluoreto, Santa Catarina.

ABSTRACT

Fluorosis is a teeth and bone anomaly developed by the long term ingestion of fluorine during the periods of teeth and bone growing. The results from the Brazilian Population Oral Health Census ended by 2003 (Brasil, 2006), pointed the occurrence of dental fluorosis in the Brazilian South region, around 12% on childhood up to 12 years old, the highest scores founded in Brazil. Fluorosis frequently is related to consume of fluorinated drinking water, contributing to this scenario other systemic and topic ingestion of fluorides. This research relates case studied in Santa Catarina, in Cocal – Urussanga municipality, and searches for the origin of high fluoride concentrations in drinking bottled water. The data points to the relation of temperature and the fluoride detected in ground water.

Key words: fluorosis, fluoride, Santa Catarina

Introdução

O flúor constitui um dos marcos mais importantes da história da odontologia pela sua inegável propriedade anti-cariogênica. Por isso vem sendo utilizada como método eficaz, na prevenção e controle da doença cárie dentária, em diversas formas: na fluoretação das águas de abastecimento público, adicionado ao sal de cozinha, prescrito em gotas; em aplicações tópicas de gel; verniz ou soluções; em programas comunitários de bochechos; nos dentifrícios; entre outros (Feuser, Monteiro Jr. e Araújo, 2006). Porém são estudados e conhecidos seus efeitos adversos quando sua ingestão atinge níveis de toxicidade crônica ou aguda, quando se desenvolve a fluorose.

A fluorose é uma anomalia do desenvolvimento e ocorre por ingestão prolongada de flúor durante o período de formação dos dentes e maturação do esmalte. É caracterizada por aumento da porosidade do esmalte, fazendo com que este pareça opaco.

Em algumas regiões do Brasil, vem sendo observado um aumento do diagnóstico da fluorose dentária. Os resultados do Levantamento das Condições de Saúde Bucal da População Brasileira – SB- Brasil, concluído em 2003 (Brasil, 2006) apontaram uma prevalência de fluorose dentária de cerca de 9% em crianças de 12 anos e de 5% em adolescentes de 15 a 19 anos no Brasil. Para a idade de 12 anos, os maiores índices foram encontrados nas regiões Sudeste e Sul (em torno de 12%) enquanto que os menores nas regiões Centro-Oeste e Nordeste (cerca de 4%).

As formas brandas de fluorose caracterizadas como finas linhas ou manchas branco giz que aparecem no esmalte dentário ou nas pontas de cúspides são comuns em locais cuja água de abastecimento público é fluoretada, contribuindo para isso outras formas sistêmicas e a ingestão de formas tópicas dos fluoretos. Segundo vários autores, a prevalência de fluorose leve na população com acesso a água fluoretada está entre 15 a 25%. As formas mais severas são observadas, geralmente, em locais onde o flúor está presente em altas concentrações, nos mananciais de água ou por ingestão concomitante de flúor de várias fontes. Os principais fatores de risco à fluorose são: presença de flúor em teores acima do recomendado nas águas de abastecimento público, originado do processo de fluoretação ou naturalmente existente nos mananciais; uso concomitante de duas ou mais formas de ingestão de flúor (sistêmico); uso abusivo de formas tópicas de aplicação do flúor (ocorrendo ingestão das mesmas) na fase de formação dentária em locais com água fluoretada; ausência de sistema de vigilância dos teores de flúor nas águas de abastecimento público e nas águas minerais engarrafadas.

O flúor tem sido administrado como preventivo a formação de cáries. A Organização Mundial de Saúde- OMS (WHO, 2002) recomenda para prevenção de cáries, o consumo de 1,0 a 3,0 mg/dia de flúor para o ser humano, ou seja, de 0,5 a 1,5 mg L⁻¹ de fluoreto na água para consumo humano, tanto na sedentação quanto no preparo de alimentos, estimando-se em 2L água/adulto/dia. Deve-se considerar que os valores de concentração são alterados de acordo com condições climáticas e hábitos da população local, o que pode determinar um consumo diário de água acima ou abaixo do valor estimado pela OMS. O teor de flúor estabelecido como ótimo na água potável varia entre 0,7 a 1,2 mg L⁻¹, segundo as médias de temperaturas anuais (18 ° C= 1,2 mg L⁻¹, 19-26 ° C= 0,9 mg L⁻¹, 27 ° C= 0,7 mg L⁻¹).

No Brasil, a nível federal, o limite máximo de fluoreto permitido para potabilidade de água é fixado pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, que determina 1,5 mg L⁻¹ (BRASIL, 2004). Estudos têm demonstrado que concentrações superiores a 1,0 mg L⁻¹ de fluoreto nas águas podem provocar fluorose dentária e sendo superiores a 4,0 mg L⁻¹, fluorose óssea. Nos dentes, ocorre hipoplasia do esmalte, reconhecidas como manchas esbranquiçadas com aspecto de giz ou manchas de cor marrom (FIG. 1), porosidade e desgaste excessivo dos dentes.

FIGURA 1 – Fotografia de dentes mostrando fluorose, em estágio moderado. Manchas brancas indicam esmalte frágil e poroso



Fonte: www.hploco.com/dravanna

As alterações citadas ocorrem quando há exposição a doses excessivas de flúor durante o período de formação e calcificação dos dentes permanentes.

É recomendado evitar a exposição de crianças a altas dosagens desde poucas semanas de gestação até 6 anos de idade, período que a dentição definitiva está em formação. As lesões ósseas podem ocorrer em qualquer tempo na vida do ser humano quando submetido a doses mais severas, de 8 a 16 mg/dia (Cury, 1989).

Uma noção relativa entre a severidade da fluorose dental e óssea e a concentração de fluoreto na água de abastecimento público é apresentada por Cury (1989), ver TAB. 1. Quando a concentração é mantida no padrão “ótimo” (0,7 ppm, para o Brasil) haverá fluorose na população num nível considerado, clinicamente, aceitável, somente aqueles indivíduos muito sensíveis à ação do flúor apresentarão os sintomas.

TABELA 1. Relação de ocorrência de fluorose dental e óssea e a concentração de F⁻ na água de abastecimento público

Fluoreto na água (ppm)	Fluorose	
	<i>Dentária</i>	<i>Óssea</i>
0,2	-	-
0,7	+	-
1,4	++	-
2,1	+++	-
2,8	++++	-
5,6	+++++	+

FONTE: Cury (1989)

A Saúde das Águas

Saúde humana e consumo de água estão intimamente relacionados, pois sem água adequada e saudável, não existe saúde pessoal e saúde do planeta. A falta de abastecimento da água potável é responsável por 80% das doenças e mortes em regiões em desenvolvimento (UNESCO, 2003). No Brasil, os índices de doenças de veiculação hídrica são elevados (80 a 90% das internações hospitalares), como diarreia, febre tifóide, hepatite A, verminoses e cólera (IBGE, 1999), reforçando a importância de conservação, preservação e proteção desse recurso mineral único.

A incidência de moléstias em homens e animais tem mostrado clara relação com a abundância ou deficiência de elementos maiores, menores e traço no meio ambiente, particularmente nas águas. Esta relação pode ser exemplificada em casos como deficiência em iodo e o bócio (hipertrofia da tireóide); deficiência em zinco e o desenvolvimento de anemias severas, nanismo e hiperpigmentação da pele; excesso de flúor e fluorose esquelética e dentária, bem como a deficiência de flúor e maior incidência de cáries dentárias; selênio e relação com anencefalia; excesso de mercúrio com mutagênese e carcinogênese, entre outros. Outras correlações com aceitação controversa ocorrem, por exemplo, entre dureza da água e moléstias cardiovasculares; chumbo e esclerose múltipla; cádmio e hipertensão e arteriosclerose. Contudo, estes relacionamentos são possíveis quando as manifestações clínicas são evidentes, tratando-se de exposições anormais a produtos resultantes de atividade humana. Muitas vezes, o desequilíbrio em elementos traços manifesta-se em debilitações subclínicas, de diagnóstico mais difícil.

Relações entre as substâncias químicas e a saúde são determinadas pela mobilidade e dispersão de substâncias no meio e são governadas por princípios da biogeoquímica e da dinâmica ambiental.

A qualidade das águas brasileiras é fixada pela presença de substâncias e compostos químicos em determinados intervalos, sendo regulada pela Portaria nº 518/GM – 2004 (BRASIL, 2004) que, entre outros itens, trata do Padrão de Aceitação da Água para Consumo Humano. A TAB. 2 apresenta alguns dos elementos que determinam a qualidade das águas, o valor máximo permitido (VMP) e a relação com doenças que são atribuídas a excessos destes parâmetros. Os níveis de agrotóxicos, metais pesados e conteúdo microbiológico são determinantes da potabilidade das águas.

A exploração de água subterrânea para consumo direto requer cuidados técnicos especiais e não é tão trivial como a crença popular imagina e executa. Estudos de caráter geológico, hidrogeológico e hidrogeoquímico são necessários para que a locação e construção dos poços de abastecimento sigam formas adequadas e seguras (Norma Técnica 13895, ABNT, 1997).

TABELA 2. Padrão de aceitação de água para consumo humano (Portaria 518/2004), e a relação com doenças.

Parâmetro	Efeito Prejudicial	Valor Permitido (Brasil, 2004)	Máximo (VMP)
<i>Alumínio</i>	Acumulativo. Doenças: Alzheimer.	0,2 mg L ⁻¹	
<i>Amônia (NH₃)</i>	Falta de oxigenação dos ambientes.	1,5 mg L ⁻¹	
<i>Cloreto</i>	Corrosão. Produz gosto. Hipertensão.	250 mg L ⁻¹	
<i>Condutividade</i>	Indica aumento de salinidade.		
<i>Dureza</i>	Incrustação, se muito duras.	500 mg L ⁻¹	
<i>Ferro</i>	Extermina vida aquática. Depósito em tubulações.	0,3 mg L ⁻¹	
<i>Fluoreto</i>	Fluorose dentária e óssea (alto). Cáries (baixo).	1,5 mg L ⁻¹	
<i>Manganês</i>	Produz gosto e manchas roupas.	0,1 mg L ⁻¹	
<i>Nitrato</i>	Câncer do aparelho digestivo	10 mg L ⁻¹	
<i>pH</i>	Dissolução de elementos tóxicos.	6,0 – 9,5	
<i>Sódio</i>	Produz gosto. Excesso causa hipertensão.	200 mg L ⁻¹	
<i>Sulfato</i>	Propriedades purgativas, odores e corrosão de tubulações.	250 mg L ⁻¹	
<i>STD - Sólidos Totais Dissolvidos</i>	Inconveniente para consumo humano e industrial	1000 mg L ⁻¹	

A fluorose atribuída à fluoretação da água chega a atingir 40%, e à outras fontes de flúor somam 60%. De acordo com Warren et al. (1999), a prevalência de fluorose na dentição decidua é considerada baixa em áreas com níveis ótimos de flúor na água. Por outro lado, em águas naturalmente fluoretadas com altos níveis de flúor ela chega a ser comum e na maioria dos casos severa. As águas engarrafadas merecem nossa atenção quanto ao teor de flúor. Canever (2003) avaliou a concentração de flúor das águas engarrafadas e comercializadas na região sul de Santa Catarina (AMUREL), encontrando de 0,0 a 1,55 ppm.

O Fluoreto nas águas subterrâneas em Santa Catarina

As águas subterrâneas em Santa Catarina são agrupadas em províncias hidrogeológicas, que tem por base para sua subdivisão, segundo Coitinho (2000): condicionamento geológico (litologia, posição estratigráfica, tectônica, e estruturas); condicionamento fisiográfico (clima, hidrografia, morfologia, etc.); identificação de aquíferos; determinação e análise das potencialidades globais dos aquíferos; e, finalidade e condições de explotabilidade. Neste trabalho, utiliza-se a classificação de províncias hidrogeológicas proposta por Brito Neves *et al.* (1979), que identificam quatro unidades: cristalina, paleozóica, mesozóica e cenozóica. A ocorrência das águas subterrâneas está condicionada por três tipos distintos de aquíferos, que são os meios granulares, os meios fraturados e aqueles que mesclam os dois primeiros.

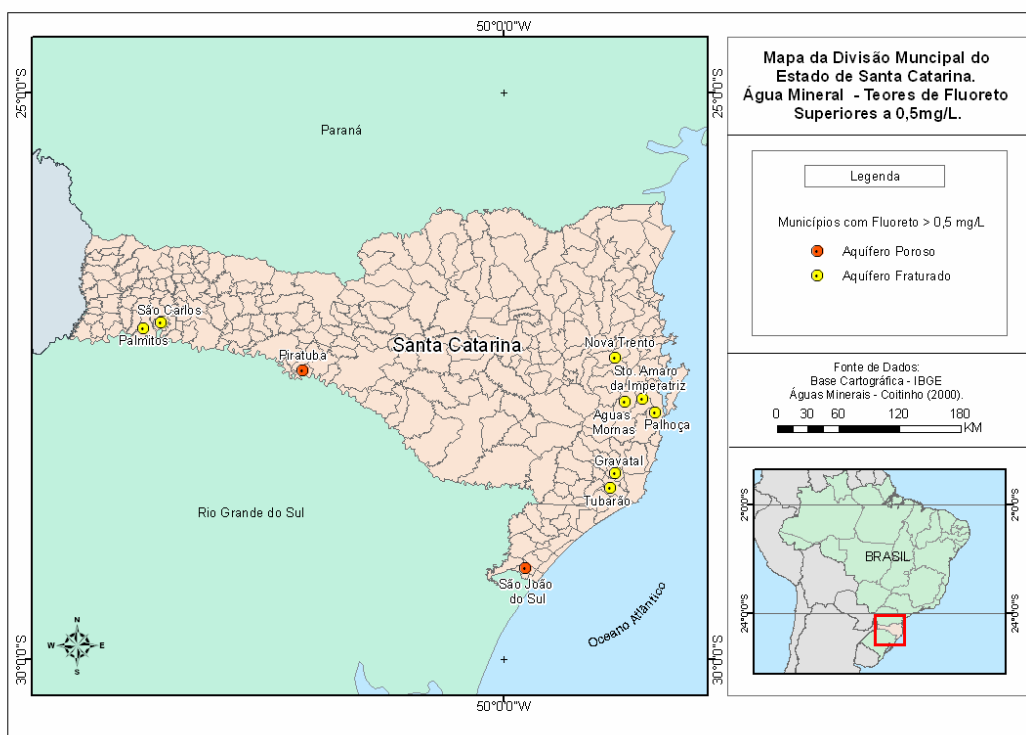
As águas minerais, um tipo especial de água subterrânea, são definidas por decreto lei n°. 7841 de 20 de agosto de 1945 - o Código das Águas Minerais, como “aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que confirmam uma ação medicamentosa”. O levantamento de águas minerais para o estado de Santa Catarina realizado por Coitinho (2000)

apresenta as informações completas sobre cada ocorrência deste bem mineral, de onde foram retiradas as informações apresentadas na TAB. 3 e espacializadas na FIG. 2.

TABELA 3. Dados de águas minerais de Santa Catarina com teores de fluoreto superiores a 0,5 mg/L (Fonte: Coitinho, 2000)

Poço	Município	Fluoreto (mg L ⁻¹)	Temperatura (° C)	pH	Unidade hidrogeológica
Caldas Imperatriz	Caldas Imperatriz	0,9	38	6,8	Cristalina
Chua	Águas Mornas	1,1	39	6,6	Cristalina
Crystal	Águas Mornas	1,17	40,1	6	Cristalina
Baden-baden	S. Amaro Imperatriz	1,53	31,5	6,3	Cristalina
S. Catarina	Palhoça	1,03	37	6,5	Cristalina
Gravatal	Gravatal	0,72	36	6,4	Cristalina
Guarda	Tubarão	0,7	37,8	6,09	Cristalina
Rio do Pouso	Tubarão	2,79	37	6,99	Cristalina
S. Bonifácio	S. Bonifácio	0,61	26,1	5,6	Cristalina
S. João do Sul	S. João do Sul	8,59	40,1	7,8	Paleozóica
Águas do Prata	S Carlos	1,35	35	8,6	Mesozóica
Ilha Redonda	Palmitos	1,41	34	8,4	Mesozóica
Termas de Piratuba	Piratuba	2,3	38,6	8,7	Mesozóica

FIGURA. 2. Mapa da distribuição dos teores de Fluoreto (>5 mg/L) nas Águas Minerais

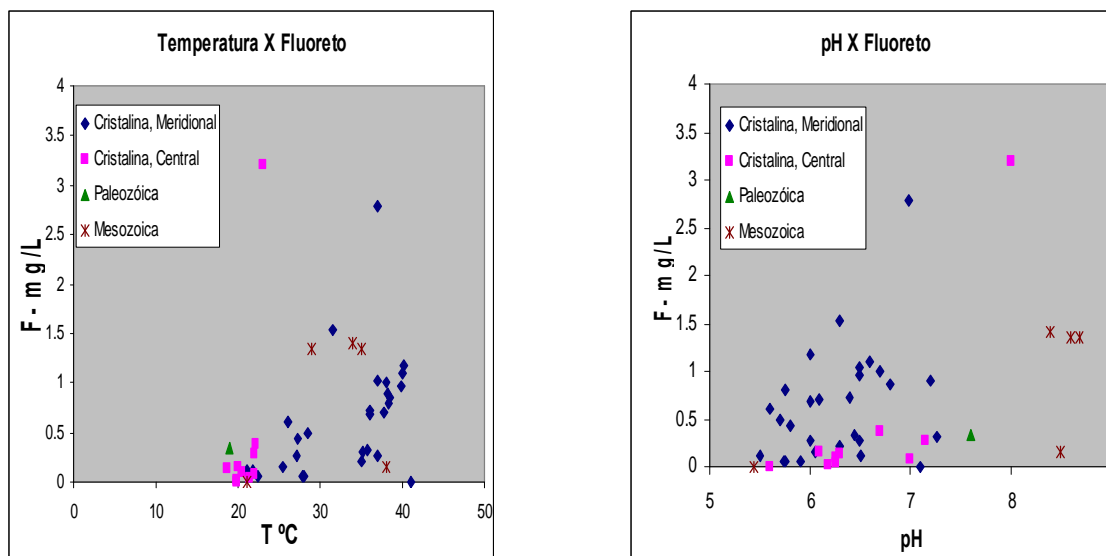


Os dados da Tabela 3 evidenciam que os teores de fluoreto superiores a 0,5 mg/L estão relacionados à temperaturas das águas minerais acima de 30 °C. Observa-se uma forte tendência de ocorrência de águas fluoretadas relacionadas à província cristalina meridional, relativas à aquíferos fraturados desenvolvidos em rochas graníticas. As rochas graníticas da porção sul catarinense representam granitos pós-tectônicos e que contém fluorita como mineral acessório, com ocorrência dispersa na forma intergranular ou em veios e fraturas, que por dissolução, provocada pela ação das águas de infiltração e coadjuvados pelas temperaturas elevadas, pode gerar os altos teores encontrados.

As Figuras 4 a e b. apresentam as relações entre os teores de fluoreto, temperatura e pH para todas

as fontes minerais do Estado de Santa Catarina listadas por Coitinho (2000). Observa-se que a correlação positiva é maior com o pH do que com temperatura, embora a temperatura é determinante para os teores mais elevados de fluoreto. Entre as demais ocorrências, somente em temperaturas superiores a 30 °C é que os teores de fluoreto superam 0,5 mg/L, evidenciando a relação direta da temperatura no controle da dissolução de fluorita.

FIGURA 4 a e b. Relação entre concentração de fluoreto, temperatura e pH



As águas de abastecimento público

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN tem sob sua responsabilidade a distribuição de águas para o abastecimento público no estado de Santa Catarina, tendo como referência o padrão de potabilidade determinado pela Portaria nº 518/GM – 2004 (BRASIL, 2004). Recentemente, tem ocorrido a municipalização dos serviços de distribuição de águas e saneamento, determinando um quadro estadual recém modificado, que impõe dificuldades em obter dados e informações visto a descentralização das ações referentes a este tema. A empresa estatal foi consultada quanto ao abastecimento de municípios da fachada atlântica, entendida como todos aqueles municípios compreendidos desde o limite do litoral até a escarpa da Serra Geral, abastecidos por poços artesianos com águas subterrâneas que apresentem teor de fluoreto superior a 0,10 mg/L. Os dados da Tabela 4 apresentam estes dados.

TABELA 4. Municípios da fachada atlântica abastecidos por águas subterrâneas com fluoreto superior a 0,10 mg/L.

Poço	Município	Fluoreto MgL-1	Temperatura °C	pH	Unidade Hidrogeológica
Dona Emma	Dona Emma	ni	20	6,77	Paleozóica (folhelho)
Botuverá	Botuverá	0,31	ni	6,32	Cristalina Central (micaxisto)
Armazém	Armazém	ni	22	6,6	Cristalina Meridional (granito)
Araquari	Araquari	0,70	ni	7,78	Cristalina Setentrional (migmatito)

Obs: ni – não informado na última análise química disponibilizada

Os dados apresentados demonstram que os teores de fluoreto nas águas estão relacionados com a unidade hidrogeológica da província cristalina, provavelmente determinados pela presença de fluorita nas rochas dos aquíferos fraturados.

Ocorrências de Fluorose em Santa Catarina

As informações sobre fluorose no estado não estão sistematizadas pela Secretaria de Saúde, Coordenadoria de Saúde Bucal, que neste momento está envolvida na ampliação e aperfeiçoamento do heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público (João Carlos Caetano, informação pessoal). Outros estados da região sul, como o Rio Grande do Sul, desenvolveu o levantamento da fluorose na área de sua jurisdição, que resultou em mapeamento da epidemia, levando a identificação das diferentes fontes. A Secretaria de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul, através da atuação da Divisão de Vigilância Sanitária e do Setor de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, tem realizado esforços e programas específicos de controle para diminuir a exposição a este elemento (Silveira, 2003).

Os dados de heterocontrole de flúor das águas de abastecimento público no município de Lages (Toassi et al., 2006) apontam que após 12 meses, 45,8% das amostras de água coletadas apresentaram teores inadequados de flúor. Verificou-se uma elevada e contínua variabilidade nos resultados. Entre os pontos que apresentaram teores inadequados de flúor houve predomínio daqueles com excesso de fluoretos (35,8%). Também houve um significativo número de unidades amostrais com uma concentração adequada de flúor (54,2%). Os resultados permitiram concluir que o heterocontrole em Lages é fundamental para a manutenção de um correto programa de fluoretação das águas de abastecimento público e ao controle de cáries da população.

Em levantamento de jornais, revistas e publicações variadas identificou-se a existência de estudos sobre fluorose em alguns municípios do estado de Santa Catarina. Em levantamento realizado em 1998, em Blumenau, pela Secretaria Municipal de Saúde, a fluorose está presente em alunos da rede particular (30,77%) contra 19,68 % da rede pública denotando forte relação do desenvolvimento de fluorose com o poder aquisitivo das famílias e o uso de cremes dentais fluoretados (Pereira, 2003).

Em levantamento epidemiológico no município de Urussanga (SC), localidade de Cocal, onde o teor de flúor da água de abastecimento variava de 1,2 a 5,6 ppm (CAPELA et al., 1989), examinaram 108 escolares de 3 a 14 anos de idade e constataram uma prevalência de fluorose de 97%.

PATINÕ (2001), examinou 1847 escolares de 5 a 12 anos de idade no município de Camboriú (SC), para determinar a prevalência de cárie e fluorose dentária, e constatou que 88,8% dos indivíduos examinados estavam livres da fluorose.

De acordo com investigações, a prevalência de fluorose em cidades brasileiras com teor ótimo de flúor (0,7 ppm) é de 22,3% (MALTZ et al., 1989).

BIAZEVIC et al. (2003), basearam sua pesquisa em 513 escolares com 6 a 15 anos de idade, no município de Pinheiro Preto (SC) no ano de 2002, para verificar a prevalência e a severidade da fluorose dentária. Os resultados mostraram que 70,6% das crianças não apresentaram fluorose, 11,1% delas tinham fluorose questionável, 14,23% possuíam fluorose muito leve sendo que o restante, em torno de 4,1%, apresentaram graus mais severos da doença. Foi possível constatar que a prevalência da fluorose dentária foi maior que o padrão para cidades com teor ideal de flúor, porém não houve diferenças com relação à idade, sexo e condições socioeconômicas.

Considerações Finais

Os levantamentos sobre a ocorrência de fluorose em Santa Catarina são ainda incipientes. Os casos levantados e estudados pontualmente no estado, com exceção da ocorrência de Cocal, evidenciam

uma situação de baixa incidência da fluorose e apontam como fator desencadeante da moléstia o excesso de ingestão de fluoreto por múltiplas fontes.

A ocorrência de alto teor de fluoreto nas águas em Cocal, Urussanga determinou o estudo e reconhecimento da situação local com identificação das fontes das águas de abastecimento e a busca de alternativas aos poços subterrâneos utilizados.

A vigilância dos teores de fluoreto (heterocontrole) nas águas de abastecimento público é vital para evitar que excessos no emprego deste elemento venham a desencadear fluorose na população. Nos municípios onde ocorre a fluoretação das águas deve haver cuidados no uso de dentifrícios e outros alimentos com adição de flúor, para evitar o excesso de consumo e o desenvolvimento da fluorose.

As águas engarrafadas merecem atenção quanto ao teor de flúor, principalmente quando estas são provenientes de fontes hidrotermais. Neste levantamento foram observadas relação alta dos teores de fluoretos e as temperaturas das águas subterrâneas. E também a maior incidência de elevados teores de flúor nas ocorrências da província cristalina meridional.

As áreas urbanas tem tido privilégio quanto a um abastecimento de água de melhor qualidade e controle. Já as regiões rurais dos municípios necessitam um acompanhamento e avaliação de demandas quanto à qualidade das águas consumidas. Casos de poluição por atividades agrícolas devem ser investigados e mananciais subterrâneos superficiais frágeis à poluição superficial podem apresentar teores inadequados de fluoreto e vir a desenvolver fluorose na população destas áreas.

Referências Bibliográficas:

BIAZEVIC, M.G.H.; CROSATO, M.E.; SALIBA, O.; CASTELLANOS, F.R.A. Prevalência de fluorose em escolares de 6 e 15 anos de idade no município de Pinheiro Preto-SC. In Anais da 20ª reunião anual SBPqO; 2003; *Pesquisa Odontológica Brasileira*; 4 (2): 25. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde Bucal. *Levantamento das Condições de Saúde Bucal da População Brasileira – SB*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 92 p. il. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 17) (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria 518/GM, em 25 de março de 2004*. Brasília, DF: Ministério da Saúde - MS, 2004.

BRITO NEVES, B. B.; SILVA, A.B.; ALBUQUERQUE, J.P.T.; FONTES, C.A.; Geologia e Províncias hidrogeológicas de Santa Catarina. *Minerais e Metalurgia*, 416, 1979.

CANEVER, J.L. *Avaliação da concentração de flúor em águas engarrafadas comercializadas na região da AMUREL*. Tubarão, UNISUL, Tcc, 2003.

CAPELLA, L.F.; CARCERERI, D.L.; PAIVA, S.M.; ROSSO, R.A.; PAIXÃO, R.F.; SALTORI, E.K. Ocorrência de fluorose dentária endêmica. *Rev. Gaúcha Odontol.*, 37(5): 371-375, 1989.

COITINHO, J.B.L. *Águas Minerais de Santa Catarina*. Florianópolis, 2000. Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil (Dissertação de Mestrado).

CROSATO, E.M.; BARBIERI, D.B.; BIAZEVIC, M.G.H.; CORREIA, L.D. Condição de saúde bucal e autopercepção de fluorose dental: um estudo de base populacional no Sul do Brasil, 2003. *RPG Rev Pós Graduação*, 13 (4):353-7, 2007.

CURY, J.A. Uso do Flúor. In: BARATIERI, L. N. et al. *Dentística: procedimentos Preventivos e Restauradores*. Campinas: Quintessencie, p. 43 – 67, 1989.

FEUSEER, L.; MONTEIRO JR.; S.; ARAÚJO, E. Fluorose na dentição decídua: relato de um caso clínico. *Arquivos em Odontologia*, 42 (1): 57-64, 2006.

IBGE, Fundação Instituto Geografia e Estatística. *Pesquisa: Informações Básicas Municipais*.

Brasília, IBGE, 1999.

MALTZ M.; SILVA B.B.E.; SCHAEFFER A.; FARIAS, C. Prevalência de fluorose em duas cidades brasileiras, uma com água artificialmente fluoretada e outra com baixo teor de flúor em 1987 e 1997/98. *Rev Fac. Odontol. Porto Alegre*, 41(2): 51-55, 2000.

PATINO, J.S.R. *Prevalência de cárie dentária e fluorose dentária em escolares de 12 anos, matriculados em escolas públicas e privadas do município de Camboriú, SC, 2000*. São Paulo; 2001. [Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Saúde Pública da USP].

TOASSI, R.F.C.; KUHNEN; M.; CISLAGHI, G.A.; BERNARDO, J.R. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages – Santa Catarina – Brasil *Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva*, 337, 2006.

UNESCO – United Nations. *Water for People. Water for Life*. Executive Summary. UN World Water Programm Report. Paris, Unesco e Berghahn Books, 2003.

PEREIRA, R. Flúor em excesso pode prejudicar a dentição – hábito de ingerir pasta de dente provoca anomalia e compromete a saúde bucal de crianças, *A Notícia*, caderno de saúde, em 4/05/2003, p. A8. 2003.

SILVEIRA, L.C.; SILVA, J.C.; LINDEN, A.R.; FERREIRA, R.M. Sistema de Vigilância dos Teores de Flúor nas Águas de Abastecimento Público no Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim Epidemiológico*, 5 (2): p. 6- 7, 2003.

WARREN, J.J.; KANELIS, S.M.J.; LEVYS, M. Fluorosis of the primary dentition: what does it mean or permanent teeth? *J Am Dent Assoc*, 130: 922, 1999.

WHO (World Health Organization). *Fluorides*. Environmental Health Criteria 227, Geneva, WHO, 2002.

ANEXO

Águas Minerais de Santa Catarina (Fonte: Coitinho, 2000)

Fonte	Município	T °C	pH	Fluoreto	Província/Domínio	Aqüífero
Caldas 1 e 2	S.A. Imperatriz	39.80	6.50	0.96	Cristalina, Meridional	fraturado
Figueira	S.A. Imperatriz	38.50	6.80	0.86	Cristalina, Meridional	fraturado
Piscina	S.A. Imperatriz	38.20	7.20	0.90	Cristalina, Meridional	fraturado
Plaza	S.A. Imperatriz	41.00	7.10	0.00	Cristalina, Meridional	fraturado
Águas Mornas 1	Águas Mornas	37.00	6.00	0.27	Cristalina, Meridional	fraturado
Águas Mornas 2	Águas Mornas	35.00	6.30	0.21	Cristalina, Meridional	fraturado
Chuá 1	Águas Mornas	40.00	6.60	1.10	Cristalina, Meridional	fraturado
Chuá 2	Águas Mornas	38.00	6.70	1.00	Cristalina, Meridional	fraturado
Crystal	Águas Mornas	40.10	6.00	1.17	Cristalina, Meridional	fraturado
Baden Baden	S.A. Imperatriz	31.50	6.30	1.53	Cristalina, Meridional	fraturado
GL	Águas Mornas	20.80	4.80	-	Cristalina, Meridional	fraturado
Santa Catarina	Palhoça	37.00	6.50	1.03	Cristalina, Meridional	fraturado
Verani	S. José	21.00	5.50	0.12	Cristalina, Meridional	fraturado
Fontes do Sul	S. José	21.80	6.51	0.11	Cristalina, Meridional	fraturado
Nadia Amin	S. José	22.40	5.91	0.06	Cristalina, Meridional	fraturado
Gravatal	Gravatal	36.00	6.40	0.72	Cristalina, Meridional	fraturado
Santa Terezinha	Armazém	35.80	6.45	0.33	Cristalina, Meridional	fraturado
Guarda 1	Tubarão	37.80	6.09	0.70	Cristalina, Meridional	fraturado
Guarda 2	Tubarão	36.00	6.01	0.69	Cristalina, Meridional	fraturado
Guarda 3	Tubarão	38.40	5.75	0.80	Cristalina, Meridional	fraturado
Rio do Pouso	Tubarão	37.00	6.99	2.79	Cristalina, Meridional	fraturado
São Pedro	Cocal do Sul	32.20	7.40	-	Cristalina, Meridional	fraturado
Urca	São Martinho	27.10	6.50	0.27	Cristalina, Meridional	fraturado

Minerali 1	Imaruí	27.90	5.74	0.07	Cristalina, Meridional	fraturado
Minerali 2	Imaruí	28.00	5.76	0.05	Cristalina, Meridional	fraturado
São Bonifácio 1	S. Bonifácio	27.20	5.80	0.44	Cristalina, Meridional	fraturado
São Bonifácio 2	S. Bonifácio	28.50	5.70	0.50	Cristalina, Meridional	fraturado
São Bonifácio 3	S. Bonifácio	26.10	5.60	0.61	Cristalina, Meridional	fraturado
S. Rosa de Lima 1	S.Rosa de Lima	25.40	6.06	0.15	Cristalina, Meridional	fraturado
S. Rosa de Lima 2	S.Rosa de Lima	35.10	7.27	0.31	Cristalina, Meridional	fraturado
Ariribá 1	Baln. Camboriu	20.00	6.10	0.16	Cristalina, Central	fraturado
Ariribá 2	Baln. Camboriu	22.00	7.15	0.28	Cristalina, Central	fraturado
Atalaia	Itajaí	21.40	6.26	0.04	Cristalina, Central	fraturado
São Marcos	Itajaí	22.00	7.00	0.07	Cristalina, Central	fraturado
Canhanduba	Baln. Camboriu	20.40	6.26	0.10	Cristalina, Central	fraturado
Brilhante	Camboriu/Itajai/B rusqu	19.80	5.60	0.00	Cristalina, Central	fraturado
Sta. Luzia	Porto Belo/Tijucas	22.10	6.70	0.38	Cristalina, Central	fraturado
Limeira 1	Camboriu	19.80	6.18	0.01	Cristalina, Central	fraturado
Limeira 2	Camboriu	18.60	6.29	0.14	Cristalina, Central	fraturado
Nova Trento	Nova Trento	23.00	8.00	3.20	Cristalina, Central	fraturado
Carolina 1	Blumenau/Gaspar	-	-	0.19	Cristalina, Central	fraturado
Carolina 2	Blumenau/Gaspar	-	-	0.12	Cristalina, Central	fraturado
Itinga	Joinville	-	-	0.00	Cristalina, Setentrional	fraturado
Doble W	Porto União	-	-	0.00	Paleozóica	poroso
Braço do Trombudo	Trombudo Central	19.00	7.60	0.34	Paleozóica	poroso
São João do Sul	S. João do Sul	40.10	7.80	8.59	Paleozóica	poroso/fraturado
São Jorge	Irineópolis	-	9.20		Paleozóica	poroso, confinado.
Águas de Chapecó	Águas de Chapecó	34.20	8.60		Mesozóica	fraturado
Águas de Prata 1	São Carlos	35.00	8.60	1.35	Mesozóica	fraturado
Águas de Prata 2	São Carlos	29.00	8.68	1.35	Mesozóica	fraturado
Ilha Redonda	Palmitos	34.00	8.40	1.41	Mesozóica	fraturado
Fahdu	Caçador	-	-	-0.01	Mesozóica	fraturado
Ávila	Sombrio	21.00	5.44	0.00	Mesozóica	poroso, livre
Piratuba	Piratuba	38.00	8.50	0.15	Mesozóica	poroso, confinado.