

DESENVOLVIMENTO DE UMA TECNICA SIMPLIFICADA DE FLUORETAÇÃO DE ÁGUAS PARA COMUNIDADES DE PEQUENO PORTE

Raimundo Gonçalves Diniz,¹ Hélio Vicente de Araújo² y Aldemir José de Albuquerque³

Introdução

É fato comprovado a eficiência da fluoretação de águas no combate à cárie dental, assim como a magnitude assumida por esse problema de saúde pública, em muitas regiões do globo terrestre (1-3, 6, 8). No Brasil, com relação a essa medida, há suposições de que o fator importação, relacionado com os produtos tradicionalmente utilizados, dificulte de certo modo, a difusão do referido método. Pesquisas direcionadas ao assunto têm demonstrado que a fluorita, existente em nosso meio, pode ser usada no processo de fluoretação de águas, com a mesma efetividade observada em relação aos sais de fluor, obtidos de outros compostos ou minérios (3, 4, 6). Contudo, tal evidência, por si sô, não se configurou numa perspectiva real de difusão da fluoretação, em larga escala, especialmente na América Latina.

A partir de 1972, no Brasil, iniciou-se no estado do Rio Grande do Norte, através de uma ação conjugada envolvendo a Companhia de Águas e Esgotos de Rio Grande do Norte, a Secretaria de Estado da Saúde Pública, o Fundo das Nações

Unidas para a Infância (UNICEF), a Organização Pan-Americana da Saúde, e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, uma pesquisa piloto, objetivando a utilização da fluorita bruta, como produto básico a ser empregado na fluoretação de águas, em comunidades de pequeno porte (tabelas 1 e 2). O trabalho em questão relata pois, os estudos desenvolvidos e os resultados obtidos em função do objetivo a ser atingido (tabela 3).

A fluoretação no estado do Rio Grande do Norte

Em 1972, a Secretaria de Estado de Saúde Pública inseriu em suas metas prioritárias para o quadriênio 1972-1975 o desenvolvimento de um programa de odontologia preventiva e social, tendo em vista a crescente demanda populacional em busca de satisfação de necessidades odontológicas sentidas.⁴

Preliminarmente, foi constituída uma comissão incluindo representantes da Secretaria de Saúde do Rio Grande do Norte, a Companhia de Águas e Esgotos, a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Su-

¹ Divisão de Controle da Qualidade da Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), Natal, Brasil.

² Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

³ Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

⁴ Comunicações pessoais de ex-integrantes da equipe técnica da Secretaria de Estado da Saúde Pública, RN, referendadas pelos autores deste trabalho.

TABELA 1—Estados, número de cidades e população com água fluoretada no Brasil, 1977.

Estado	No. de sistemas fluoretados				População beneficiada			
	Com fluorita	Com fluorsilicato de sodio	Natural	Total	Com fluorita	Com fluorsilicato de sodio	Natural	Total
Amazonas	2			2	485 113			485 113
Maranhão	1			1	20 251			20 251
Piauí	1			1	34 188			34 188
Ceará	2			2	28 000			28 000
Rio Grande do Norte	7		4	11	49 299		90 788	140 087
Pernambuco	4			4	26 800			26 800
Alagoas	—	17		17	—	219 610		219 610
Sergipe	1	—		1	20 265			20 265
Bahia	8	1		9	132 664			132 664
Espírito Santo	11	1		12	204 910	12 615		217 525
Rio de Janeiro	1	2		3	90 000	120 000		210 000
Minas Gerais	28	2		30	650 944	1 104 970		1 755 914
São Paulo	—	12		12	—	1 095 905		1 095 905
Paraná	3	7		10	59 830	1 097 000		1 156 830
Santa Catarina	8	—		8	171 928	—		171 928
Rio Grande do Sul	—	102		102	—	2 979 117		2 979 117
Distrito Federal	—	1		1	—	700 000		700 000
Mato Grosso	1	—		1	10 563			10 563
Totais	78	145	4	227	1 984 755	7 329 117		9 404 660

Fonte: Fundação SESP.

perintendencia de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com a finalidade de analisar e buscar soluções, o alcance do objetivo a que propunha a administração estadual. Após efetuados os estudos neces-

sários, concluiu-se que a solução de maior eficiência, viabilidade e possibilidade de execução imediata, seria a execução da fluoretação nos sistemas de abastecimento de água existentes, ou a serem construídos.

TABELA 2—Cidades e população do Rio Grande do Norte fluoretadas a partir de 1975, com o emprego de fluorita.

Cidade	População urbana (No.)	População abastecida com água (No.)	Projeto iniciado em:	Método empregado	F ⁻ natural existente na água	Conteúdo de F ⁻ ajustado (mg/l)	Custo per capita/ano (em Cr\$)
Cruzeta	3 851	2 966	Junho 1975	Pedra	0,30	0,75	0,03
Paus dos Ferros	12 917	9 752	Março 1975	Pedra	0,25	0,75	0,03
Santana dos Matos	3 298	1 515	Julho 1975	Pedra	0,35	0,75	0,06
Angicos	9 051	4 350	Maio 1975	Pedra	0,10	0,75	0,03
Jardim do Seridó	5 422	4 390	Fevereiro 1975	Pedra	0,35	0,75	0,06
Acari	7 657	4 958	Outubro 1974	P6	0,40	0,75	0,15
Currais Novos	24 389	21 358	Outubro 1974	P6	0,40	0,75	0,15

TABELA 3—Dados de linha base relativos à prevalência de cárie em escolares de 7 a 14 anos de idade de cidades fluoretadas com fluorita, no estado do Rio Grande do Norte, 1975.

Cidade	Crianças exami- nadas (No.)	Média de dentes							
		Erupcio- nados	Hígidos	Cariados	Com extração indicada	Extraídos	Obturados	CPO	Conteúdo natural
Angicos	535	18,5	13,5	3,7	0,7	0,5	0,05	5,0	0,10
Jardim do Sérido	387	19,4	12,7	3,9	0,5	1,2	1,04	6,7	0,35
Acari	739	17,3	12,7	3,7	0,4	0,4	0,12	4,6	0,40
Currais Novos	984	17,3	12,0	3,6	0,5	0,6	0,5	5,3	0,40

Na oportunidade foi proposta, ainda, a elaboração e execução de programas específicos, adotando-se métodos alternativos de utilização de fluoretos, em comunidade, onde não fosse possível o emprego da fluoretação das águas.

Com base no parecer emitido pela referida Comissão, a Secretaria do Estado da Saúde Pública, articulando-se com outras instituições, dentre as quais a Companhia de Água e Esgotos, a Universidade, SUDENE, Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e UNICEF, se propôs a desenvolver no Rio Grande do Norte, a fluoretação das águas de abastecimento público (11). A nível local a equipe técnica encarregada da implantação do projeto de fluoretação de águas no Rio Grande do Norte teve caráter multiprofissional sendo constituída, inicialmente, de um engenheiro sanitário, um técnico em tratamento de água, um odontólogo sanitário e um médico (11). Posteriormente, essa equipe passou a receber apoio técnico de consultores da OPAS.⁵ Devido a existência comprovada de depósitos naturais e abundantes de fluorita, no estado do Rio Grande do Norte, o que possibilitava a obtenção do mineral a baixo custo e, a necessidade de se adequar a fluoretação à realidade sócio-econômica da região,

estabeleceu-se uma estratégia de ação fundamentada no seguinte objetivo: pesquisar um processo simples e econômico de fluoretação de águas de abastecimento, para comunidades de pequeno porte, através do emprego da fluorita (11).

Material e método

Distintos fundamentos nortearam a pesquisa, entre eles, os sociais, econômicos, legais e político-administrativos: a) mais de 50% dos aglomerados urbanos do Rio Grande do Norte constituem comunidades de pequeno porte; b) elevado índice de cárie dental, baixo poder aquisitivo da população norterio-grandense e insuficiência de recursos humanos no campo odontológico; c) ocorrência de jazidas de fluorita no Rio Grande do Norte; d) existência de instrumentos legais caracterizando a fluoretação de águas de abastecimento como medida de saúde pública a ser difundida, e e) sensibilização demonstrada pelas instituições ligadas à Saúde Pública, no que se refere à definição da fluoretação das águas de abastecimento, como fator efetivo e eficiente na redução da incidência da cárie dental.

Igualmente podem-se mencionar fundamentos técnicos e científicos: a) existência de condições peculiares em sistemas de abastecimento de água que possibilitam a

⁵ Atuaram como consultores da OPAS, os engenheiros Guillermo Rivaralta e Arturo Velásquez.

adequação ao desenvolvimento da técnica de fluoretação proposta; b) possibilidade de obtenção de teores ótimos para a fluoretação de águas, a partir da utilização da fluorita bruta, e c) baixo índice pluviométrico no estado do Rio Grande do Norte, agregado à concentração das chuvas em poucos meses do ano. Tal fenômeno conduz à manutenção de uma boa qualidade físico-química da água nos mananciais existentes, durante a maior parte do ano, tornando desnecessário o uso do sulfato de alumínio como auxiliar do tratamento, dificultando dessa forma a aplicação da fluorita pulverizada.

Hipóteses levantadas

Hipótese conceitual que se formulou é que a reprodução artificialmente controlada, do fenômeno da fluoretação natural de águas, em unidades de tratamento de sistemas de abastecimento público, ocorrerá com eficiência, se desenvolvida consoante critérios científicos determinados; e a hipótese operacional, que a eficiência dos processos que utilizam a fluorita bruta, em sistemas de abastecimento que objetivam a fluoretação de águas, dependem de granulometria utilizada, do índice de vazios, do tempo de contato e da vazão do sistema.

Determinação da granulometria ideal da fluorita bruta

Foram realizados, a nível laboratorial, testes experimentais com o objetivo de determinar a granulometria ideal da fluorita bruta a ser utilizada. Para tanto, foram construídos modelos, em escala reduzida, onde se realizaram os testes com várias granulometrias, de fluorita bruta previamente classificada, proveniente de jazidas existentes no estado do Rio Grande do Norte. A seguir, procedeu-se a fazer análises químicas das águas dos efluentes dos modelos elaborando-se curvas baseadas nos dados obtidos, onde foram correlacionados o tempo de contato—medido em segundos—e o teor de flúor residual—medido em miligramas por litro—(figuras 1, 2, e 3). Vale ressaltar que, além da granulometria, as curvas elaboradas eram correlacionadas ao índice de vazios e determinações físico-químicas, (pH, dureza, alcalinidade total e dióxido de carbono), visto que na literatura científica existente sugere-se que a acidez e a alcalinidade podem constituir-se fatores intervenientes na fluoretação.

Aplicação dos resultados obtidos

Os resultados satisfatórios obtidos em laboratório, possibilitaram a aplicação prá-

FIGURA 1—Relação entre conteúdo de F^- e tempo de contato.

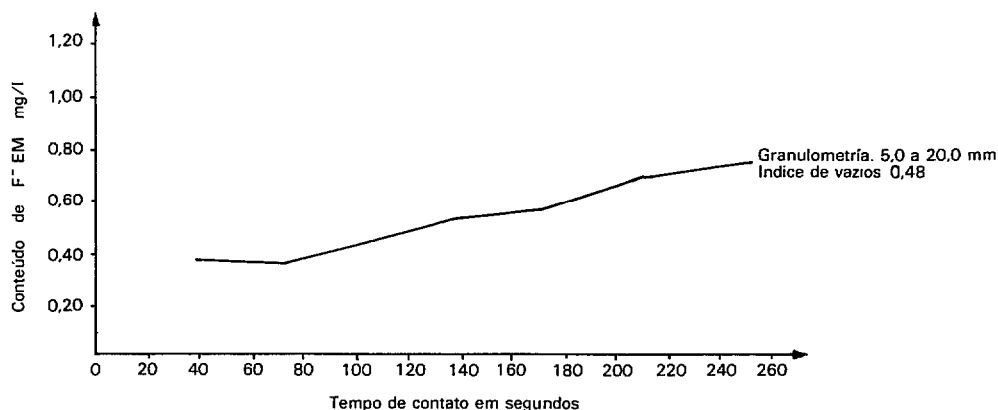
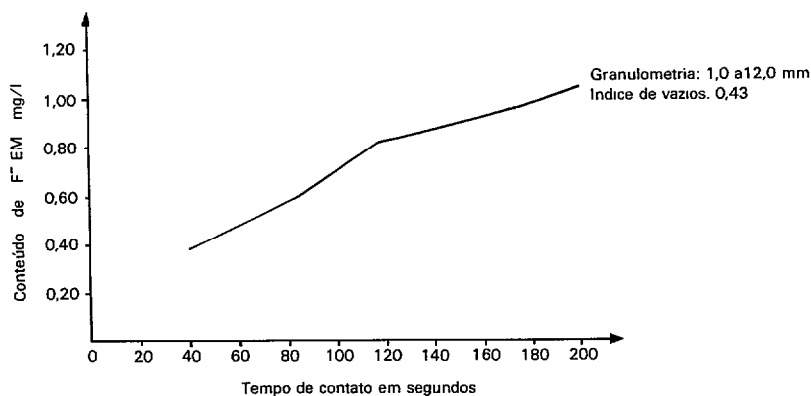


FIGURA 2—Relação entre conteúdo de F^- e tempo de contato.

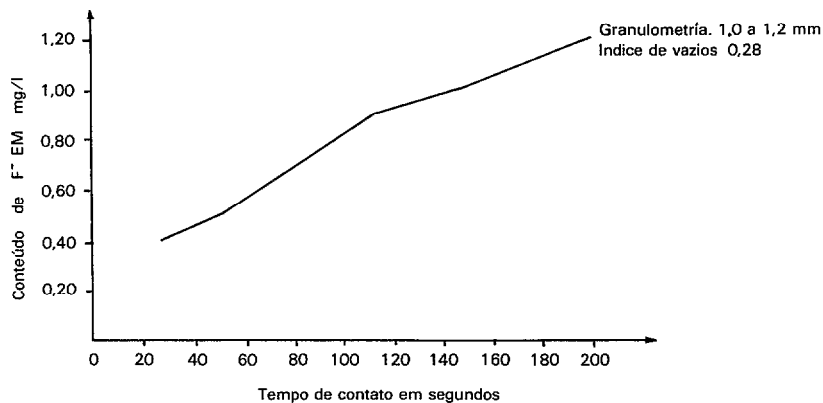
tica do processo, em algumas unidades de tratamento, dos sistemas existentes no Rio Grande do Norte. Para tanto, foram desenvolvidas as seguintes atividades: a) levantamento do teor natural de flúor das águas de abastecimento público do estado; b) levantamento do índice CPO (Cariado, Perdido, Obturado) de amostras da população escolar, em cidades passíveis de serem fluoretadas; c) levantamento dos sistemas existentes, suscetíveis de serem fluoretados com o emprego da fluorita bruta; d) seleção dos sistemas a serem

fluoretados utilizando o processo em questão;⁶ e) desenvolvimento do processo tecnológico objeto da pesquisa.

Levantamento do teor natural do flúor

Para a determinação do teor natural foram colhidas amostras da água dos mananciais suscetíveis de serem fluoretados.

⁶ Os dados relativos as temperaturas médias das máximas registradas nos municípios selecionados foram obtidos através de informes do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

FIGURA 3—Relação entre conteúdo de F^- e tempo de contato.

O método utilizado foi o de Scott-Sanches, com emprego do destilador de Bellack (1, 6-8).

Levantamento do índice CPO

Como dados de linha base, relacionados com a avaliação da efetividade do processo de fluoretação preconizado, foi realizado um levantamento do índice CPO objetivando-se a obtenção de dados de prevalência da cárie dental (5). Na época, as cidades norteriograndenses de Angicos e Jardim do Seridó foram sorteadas para o levantamento CPO, dentre as que, atualmente, estão desenvolvendo o processo de fluoretação pela fluorita bruta. Fixou-se para 1980 a avaliação de novo levantamento do índice CPO, que deverá ser levado a efeito para fins de comparabilidade e onde se determinará o grau de efetividade do processo implantado.

Procedimentos e diretrizes

Em relação à seleção dos sistemas suscetíveis de serem fluoretados se observaram diferentes procedimentos e diretrizes para a seleção dos sistemas que foram fluoretados utilizando-se o processo desenvolvido, levou-se em consideração, além dos resultados obtidos em laboratório, informações coletadas através do levantamento do teor natural de flúor e do índice CPO. Dessa maneira, foram definidos os seguintes procedimentos e diretrizes básicas: a) utilização da fluorita na "camada torpedo" dos filtros das estações de tratamento da água, em virtude da coincidência da granulometria dessa camada, com a indicada como ótima na pesquisa laboratorial efetuada; e b) aplicação da fluoretação nas unidades de tratamento, providas de sistemas convencionais de tratamento de água, que pudessem beneficiar a maior número

possível de usuários, proporcionando maior cobertura possível em termos de redução da incidência de cárie dentária, nos grupos suscetíveis.

Sistemas selecionados. Com base na análise das diversas alternativas e em relação às variáveis expostas no item anterior, foram selecionados para aplicação prática da fluoretação, através da fluorita bruta, os sistemas de abastecimento de água de alguns municípios do Rio Grande do Norte a saber: Cruzeta, Pau dos Ferros, Angicos, Jardim do Seridó e Santana do Matos.

Desenvolvimento do processo tecnológico

Conforme foi referido anteriormente, os resultados satisfatórios obtidos em laboratório, conduziram à necessidade da aplicação do processo desenvolvido, em nível prático, nas cinco comunidades selecionadas. Para isso, intercalou-se uma capa de fluorita, em substituição da areia grossa da segunda camada filtrante—camada torpedo—dos filtros dos sistemas referidos. Posteriormente, passou-se a controlar o teor de flúor dos efluentes das estações de tratamento de águas e se estabeleceu uma fórmula matemática para determinar o volume da fluorita a ser aplicado no sistema.

Resultados

Como pode ser observado nas figuras 1, 2 e 3, a granulometria considerada ótima para ser utilizada no processo da fluoretação preconizado é a compreendida na faixa de 1,0 e 1,2 mm, com um índice de vazios de 0,28, visto que se consegue a elevação máxima do teor do flúor do efluente, com o emprego de um volume mínimo da fluorita. As análises realizadas na água fluoretada, durante a pesquisa laboratorial e na aplicação prática, demonstram que as características físico-químicas pesquisadas—pH, dureza, alcalinidade to-

tal e dióxido de carbono—não se constituem variáveis intervenientes no processo de fluoretação (tabela 4). A utilização de critérios científicos para o dimensionamento do sistema de fluoretação a ser implantado, foi obtida através de fórmula matemática, determinada teoricamente e comprovada na prática. Tal fórmula, a seguir transcrita, determina o volume da fluorita em pedra a ser utilizada, em função de parâmetros teóricos—índice de vazios, vazão e tempo de contato.

$$V_f = \frac{Q \times T}{I_v}$$

V_f = volume de fluorita em pedra a ser utilizado, unidade: litros.

Q = vazão do sistema a ser fluoretado; unidade: litros por segundo.

T = tempo de contato da água com a fluorita, obtido através dos gráficos determinados experimentalmente, unidade: segundos.

I_v = Índice de vazio, obtido através da seguinte fórmula:

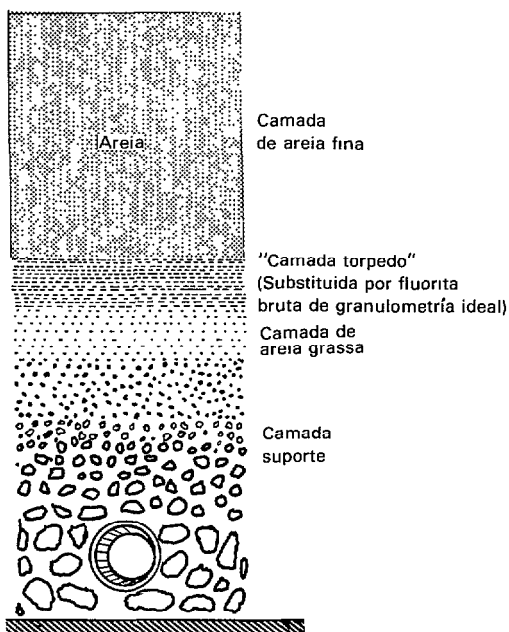
$$I_v = \frac{V_a}{V_f}$$

V_a = volume de água.

V_f = volume de fluorita.

O controle laboratorial realizado para o íon flúor dos efluentes das estações de tratamento de águas, durante o período de aplicação prática do processo da fluoretação com fluorita bruta, demonstra que o teor residual de flúor tem se mantido constante—0,75 mg/l—desde a sua implantação até a presente data, (5 anos). A simplicidade do processo desenvolvido, desde a fase do projeto até a fase de implantação, e, finalmente, durante a operação da estação de tratamento de águas, minimiza a ocorrência de erros humanos, ou problemas em equipamentos, que possam intervir no processo da fluoretação. Da mesma forma, pelo fato de ser desnecessária a aquisição e manutenção de materiais e equipamentos, e demais implementos téc-

FIGURA 4—Uso de fluorita bruta no leito filtrante.



nicos, o processo utilizado apresenta reduzidos custos operacionais.

No que se refere aos custos globais, o processo que utiliza a fluorita bruta como insumo básico, evidencia-se como o mais eficiente, se comparado com os demais processos de fluoretação, conforme pode ser demonstrado na análise de custos efetuada na tabela 5. A manutenção do teor constante do íon flúor da água fluoretada, durante todo o período, demonstra que a vida útil da fluorita bruta tem equivalência à da camada torpedos que, nas nossas condições, varia entre 5 a 8 anos.

Discussão

Conforme foi referido, no Brasil, a fluorita bruta se constitui em material

TABELA 4—Análise química de águas de abastecimento de cidades do Rio Grande do Norte, fluoretadas pela Companhia de Água e Esgostos empregando a fluorita, 1975.

Cidades	Análise química (ppm)				
	pH	Dureza	Alcalinidade total	Dióxido de carbono	F ⁻ ajustado para ppm
Cruzeta	7,6	68,0	54,0	9,0	0,75
Pau dos Ferros	7,8	64,0	59,0	3,0	0,75
Angicos	7,9	148,0	98,0	3,0	0,75
Jardim do Sérido	7,6	56,0	30,0	3,0	0,75
Santana dos Matos	7,9	112,0	79,0	2,0	0,75
Acari	7,9	94,0	53,0	8,0	0,75
Currais Novos	7,9	94,0	53,0	8,0	0,75

abundante e de baixo custo, facilitando a sua utilização como insumo básico na fluoretação das águas de abastecimento público. Essa assertiva pode ser comprovada mediante dados oficialmente publicados, onde se evidencia que nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina, foi determinada a ocorrência de jazidas do minério em questão (2, 12).

Particularmente, acredita-se que as dificuldades técnico-operacionais, dos processos tradicionais atualmente empregados na fluoretação, aliadas às dificuldades inerentes à importação dos insumos básicos, utilizados nesses processos, têm-se constituído

TABELA 5—Custos da fluoretação per capita/ano, referentes a diversos insumos básicos utilizados, 1977.

Material insumo básico empregado	Custos (em Cr\$)
Fluorita em pedra	0,04 ^a
Fluorita em pó	0,15 ^a
Fluorsilicato de sódio	2,40 ^b
Fluoreto de sódio	2,59 ^b

^a Presente estudo.

^b Grinplastch B.S. *Revista FSESP* 22(2):83-89, 1977.

em fatores restritivos ao atendimento de uma maior faixa populacional, notadamente com relação a comunidades de pequeno porte (10). Isto pode ser comprovado pelo fato de que, agregando fluoretos, dos 223 sistemas fluoretados artificialmente, atualmente sendo operados no país, 145 utilizam fluorsilicato de sódio, produto ainda importado (4). Por outro lado, constitui atualmente prioridade governamental no Brasil, a assistência a ser prestada às comunidades de pequeno porte, consideradas justamente as mais carentes.

No que se refere à fluoretação, tal prioridade reforça a necessidade do desenvolvimento de tecnologias simplificadas e adequadas à realidade sócio-econômica dessas comunidades carentes. Desse modo, o marco referencial a ser considerado para o desenvolvimento de tecnologias simplificadas, pressupõe baixo custo, facilidade operacional e utilização de recursos naturais disponíveis, a nível local. A perspectiva da utilização dos recursos naturais existentes no país, de certo modo, está diretamente correlacionada com a política da substituição de importações, altamente prioritária na esfera governamental. Isto posto, é de se supor ser plenamente justificável a oportunidade e a necessidade da pesquisa efetuada, para fluoretação das

águas de abastecimento de comunidades de pequeno porte, através do emprego da fluorita bruta.

A experiência brasileira, relativa ao emprego da fluorita bruta em sistemas de abastecimento de água resumia-se, no início da pesquisa, a um estudo conduzido pela Fundação de Serviços Especializados de Saúde Pública nas cidades de Jerônimo Monteiro e Cachoeiro do Itapemirim, sendo que, na primeira cidade, tal estudo foi desenvolvido em escala natural e na segunda cidade em escala piloto (3, 4, 9). Consistiu a experiência referida na passagem de água, através de um leito de pedras de fluorita (fluorita bruta) com uma velocidade capaz de se obter um residual, no efluente, na faixa desejada, isto é, entre 0,8 e 1,0 mg/1 de íon flúor.

O desconhecimento da existência de literatura técnica, pertinente a resultados finais dessa pesquisa efetuada pela Fundação de Serviços Especializados de Saúde Pública, impede a análise dos trabalhos realizados e a posterior comparação com os resultados obtidos na presente pesquisa. Essa não divulgação dos resultados alcançados no estudo pioneiro referido, leva à conclusão de que, ou os resultados obtidos foram insatisfatórios, ou outros fatores impediram a sua conclusão.

Para o desenvolvimento da pesquisa realizada, foi adotada como hipótese a ser comprovada, que se poderiam obter eficiência no emprego da fluorita bruta em processos de fluoretação de águas, caso fossem estabelecidos e desenvolvidos critérios científicos, quando da execução desses processos. Pelos resultados alcançados nesse trabalho e anteriormente abordados, supõe-se ter sido desenvolvida uma tecnologia simplificada de fluoretação de águas, que permite a utilização de critérios científicos, através da aplicação de fórmula matemática, determinada teóricamente e efetivamente comprovada na prática. A efi-

ciência do processo pesquisado ficou demonstrada, através dos resultados alcançados, principalmente pelo baixo custo global dos investimentos, se comparado com os outros processos de fluoretação atualmente utilizados. A eficácia fica também demonstrada ao se analisar, ainda, os resultados alcançados devido, principalmente, à simplicidade do processo adotado, quando se reduz os erros decorrentes dos fatores humano e material e suas interferências no processo da fluoretação. Vale ressaltar que, embora seja plenamente reconhecida a efetividade da fluoretação artificial como fator de redução da cárie dental, o presente trabalho não abrange esse aspecto, em virtude de que o período transcorrido entre o início da fluoretação até o presente momento—5 anos—é ainda insuficiente para que sejam obtidos resultados plenamente representativos da efetividade do processo desenvolvido. Esse aspecto fundamental no entanto, não foi descuidado, considerando-se que foram levantados dados da linha base relativa à prevalência da cárie dental, em municípios onde o processo ia ser implantado, o que permitirá o início da fase de avaliação da efetividade da técnica desenvolvida, com prazo já definido para 1980.

Resumo

Se relata a metodologia empregada no desenvolvimento de uma técnica simplificada de fluoretação de águas, adequada a comunidades de pequeno porte. Utiliza-se como insumo básico o fluoreto de cálcio, tomando-se como marco referencial o princípio de fluoretação natural de águas de abastecimento público. São apresentados critérios técnico-científicos, necessários para que o processo preconizado, possa vir a ser desenvolvido com eficiência. ■

REFERENCIAS

1. Bellack, E. *Manual de ingeniería de la fluoración*. Washington, D.C., Organización Pan-Americana da Saúde, 1976.
2. Bevilacqua, C. T. *Perfil Analítico da Fluorita*. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral, 1973. (Documento mimeografado).
3. Grinplastch, B. S. Fluoretação de águas no Brasil. *Bol Of Sanit Panam* 74(4):321-330, 1974.
4. Grinplastch, B. S. Vinte e quatro anos de fluoretação de águas no Brasil. *Rev FSESP* 22(2):83-89, 1977.
5. Klein, H., C. E. Palmer, J. W. Knutson. Studies on dental caries I. Dental status and treatment needs of elementary school children. *Public Health Rep* 53:751, 1958.
6. Instituto de Engenharia Sanitária, Divisão de Treinamento e Divulgação. *Manual do curso sobre técnicas de fluoretação no abastecimento de água*. Rio de Janeiro, 1970.
7. Organização Pan-Americana da Saúde. *Determinaciones del fluoruro en el agua*. Washington, D. C., 1968.
8. Organização Pan-Americana da Saúde. Departamento de Serviços de Saúde. Seção de Odontologia. *Manual prático de fluoretação de água potável*. Washington, D. C., 1974. (Documento No. HP/DH/31.)
9. Ottoni, J. C. Fluorita uma solução nacional para fluoretação de águas de abastecimento público. *Odont Mod Nov./Dez.*: 283-290, 1976.
10. Pinto, V. G. *Prevenção da cárie dental pela fluoretação das águas de abastecimento público do Rio Grande do Sul*. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. (Documento mimeografado.)
11. Rio Grande do Norte. Secretaria de Estado da Saúde Pública. Assessoria Setorial de Planejamento. *Projeto Recaden* (Redução da cárie dentária). Natal, 1974. (Documento mimeografado.)
12. Rio Grande do Norte. Secretaria de Industria e Comércio. Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte. *Síntese do Relatório Final do Projeto Cadastramento dos Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte*. Natal, 1977. Págs. 39-41.

Elaboración de una técnica simplificada de fluoruración de agua para pequeñas comunidades (Resumen)

Se presenta una metodología para la elaboración de una técnica simplificada de fluoruración del agua, adecuada para pequeñas comunidades. Se utiliza como insumo básico el fluorato de calcio; se toma como

marco de referencia el principio de la fluoruración natural del agua de abastecimiento público. Se presentan criterios tecnicocientíficos necesarios para que el proceso se desarrolle con eficacia.

Development of a simplified water fluoridation technique for small communities (Summary)

The study presents a methodology for the development of a simplified technique of fluoridation of water, adequate for small communities. The basic product used was calcium fluoride, using as the reference point

the principle of natural fluoridation of public water supplies. The technical scientific criteria necessary for the proposed process, in order for it to be developed with efficiency, are presented.

Mise au point d'une technique simplifiée de fluorisation de l'eau pour petites communautés (Résumé)

Dans cet article on présente une méthodologie pour la mise au point d'une technique simplifiée de fluorisation de l'eau, adaptée aux besoins de petites communautés. On utilise comme produit de base le fluorure de calcium et, on prend comme cadre de

référence le principe de la fluorisation naturelle de l'eau pour l'approvisionnement public. On présente les critères technico-scientifiques nécessaires pour que le procédé soit utilisé avec efficacité.

EL BOLETIN DE LA OSP ADOPTA LAS UNIDADES SI

En 1980 la OMS publicó el volumen *Las unidades SI para las profesiones de la salud* en atención a la urgente necesidad de directrices para el empleo del sistema internacional de unidades SI por parte de los profesionales de la salud. En cumplimiento de las recomendaciones pertinentes, y como primer paso de la adopción total del sistema, el *Boletín de la OSP* comenzará la aplicación de la siguiente norma:

Las cifras se agruparán en tríos, dispuestos de derecha a izquierda de la coma y separados por un pequeño espacio; no se separarán por ningún otro signo de puntuación. La coma solo se utilizará para indicar los decimales, con exclusión de cualquier otro signo (por ejemplo un punto ordinario en pie de línea o un punto alto).

Esta norma se aplicará en textos, mapas, cuadros y figuras de todas las secciones de la revista. Al enviar material para su publicación, se ruega a los autores tenerla en cuenta en beneficio de la exactitud y coherencia de sus trabajos.

Ejemplos

<i>Forma correcta</i>	<i>Forma incorrecta</i>
3,5	3.5
(Tres coma cinco)	
21 327	21,327
(Veintiún mil trescientos veintisiete)	
1 258,23	1,258.23
(Mil doscientos cincuenta y ocho coma veintitrés)	
47,3	47.3
(Cuarenta y siete coma tres)	