

CLÁUDIA MARIA STELTER

**PREVALÊNCIA DE CÁRIE DENTÁRIA
EM CRIANÇAS DE CRECHES PÚBLICAS DE JOINVILLE – SC
E SUA RELAÇÃO COM A CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR
NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Odontopediatria, Programa de Pós – Graduação em Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Profª Drª Vera Lúcia Bosco

**FLORIANÓPOLIS
2002**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da Univille

S824p Stelter, Cláudia Maria
Prevalência de cárie dentária em crianças de creches públicas de Joinville – SC e sua relação com a concentração de flúor na água de abastecimento / Cláudia Maria Stelter. - Florianópolis, 2002.
92 f.

Orientador: Profª. Dra. Vera Lúcia Bosco.
Dissertação (Mestrado em Odontopediatria). – Universidade Federal de Santa Catarina – Universidade da Região de Joinville.

1. Cárie Dentária Infantil. 2. Creches – Joinville. 3. Flúor. 4. Odontopediatria. 5. Odontopediatria – Dissertação – Mestrado.
I. Bosco, Vera Lúcia. II. Título.

CDD 617.645

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Cláudia Maria Stelter

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Concentração - Odontopediatria, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós - Graduação em Odontologia.
Joinville, 09 de julho de 2002.

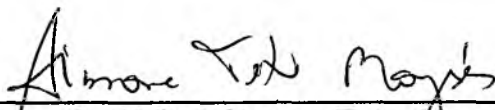


Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Coordenador do Programa

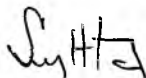
Banca Examinadora:



Prof^a Dr^a Vera Lúcia Bosco
Orientadora



Prof^a Dr^a Simone Tetu Moysés



Prof. Dr. Sérgio Fernando Torres de Freitas

Dedico este trabalho,

À minha mãe Ivete e ao meu pai W. Roubert pelo seu amor, exemplo de persistência, e pela fé no esforço diário para se buscar objetivos e realizar sonhos.

Aos meus irmãos Clóvis, Clarice, Robert, minha avó Erotides e minha tia Ivonete pelo incentivo e grande apoio.

Ao meu namorado Enio, por toda paciência e carinho.

E a todos que ainda acreditam que é possível viver num mundo mais justo e feliz!

Agradecimentos,

Em especial, à Prof^ª Dr^ª Vera Lúcia Bosco por suas orientações, apoio e dedicação;

Ao Prof. Dr. Sérgio Fernando Torres de Freitas por sua colaboração na elaboração da análise estatística, e ao Prof. Roldão Roosevelt U. de Queiroz do Departamento de Química pela colaboração nas análises químicas, à Graciela Weiss por todo tempo dedicado, e à bibliotecária Alessandra Schroeder, sempre gentil e prestativa.

As minhas companheiras de caminhada, em especial a Bete e Alessandra pelo carinho e amizade.

A todos meus professores e colegas de turma pelo apoio e experiências compartilhadas.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	viii
LISTA DE SIGLAS.....	ix
LISTA DE SÍMBOLOS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2.1 CÁRIE.....	03
2.1.1 A doença cárie.....	03
2.1.2 A cárie na dentição decídua.....	04
2.1.3 Prevalência de cárie no Brasil e no mundo.....	06
2.2 FLÚOR.....	16
2.2.1 Conceito e histórico.....	16
2.2.2 Legislação da fluoretação da água no Brasil.....	18
2.2.3 Fisiologia do flúor.....	20
2.2.4 Mecanismo de ação do flúor.....	21
2.2.5 Segurança e toxicidade do flúor.....	23
2.2.6 Efeito da fluoretação da água na prevalência de cárie.....	24
2.2.7 A fluoretação como um método seguro e eficaz.....	31
2.2.8 Relação custo/benefício da fluoretação da água.....	34
2.2.9 Sistema de vigilância da fluoretação da água.....	35
2.2.10 Futuro da fluoretação em relação binômio cárie / fluorose.....	39
2.2.11 Fluoretação da água em Joinville – SC.....	43
3 PROPOSIÇÃO.....	45
4 METODOLOGIA.....	46
4.1 Definição da amostra.....	46
4.2 Levantamento epidemiológico.....	48
4.3 Coleta das amostras de água.....	48
4.4 Procedimentos para a análise dos dados.....	49

5 RESULTADOS.....	51
5.1 Análise da amostra	51
5.2 Análise de severidade da cárie na dentição decídua da população estudada	52
5.3 Análise da prevalência de cárie na dentição decídua da população estudada	55
5.4 Análise da Dosagem do Teor de Flúor nas Amostras de Água	57
6 DISCUSSÃO.....	58
7 CONCLUSÃO.....	72
SUGESTÕES	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
APÊNDICES	81
APÊNDICE 1 – FICHA DE AVALIAÇÃO.....	81
APÊNDICE 2 – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	83
APÊNDICE 3 – GRÁFICOS DA CURVA DE CALIBRAÇÃO	85
ANEXOS.....	87
ANEXO 1 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVILLE .	87
ANEXO 2 – CARTA AUTORIZAÇÃO SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA	89
ANEXO 3 – DADOS DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA SOBRE O TEOR DE FLÚOR	91

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 –	CRIANÇAS EXAMINADAS EM JOINVILLE, IDENTIFICADAS POR CRECHE E REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (ETA) Joinville, 2002.....	51
TABELA 02 –	CRIANÇAS EXAMINADAS, IDENTIFICADAS POR FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002.....	51
TABELA 03 –	CRIANÇAS EXAMINADAS, IDENTIFICADAS POR SEXO E REDE DE TRATAMENTO DE ÁGUA. Joinville, 2002.....	51
TABELA 04 –	RESULTADOS DE ceo-d, APRESENTADOS EM MÉDIA E O DESVIO PADRÃO, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CRIANÇAS DA REDE DO RIO CUBATÃO. Joinville, 2002.....	52
TABELA 05 –	RESULTADOS DE ceo-d, APRESENTADOS EM MÉDIA E O DESVIO-PADRÃO, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CRIANÇAS DA REDE DO RIO PIRAI. Joinville, 2002.....	52
TABELA 06 –	RESULTADOS DO TESTE "T" DE STUDENT, PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE ceo-d, ENTRE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ACORDO COM O SEXO E IDADE. Joinville, 2002.....	53
TABELA 07 –	RESULTADOS DO TESTE "T" DE STUDENT, PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE ceo-d, ENTRE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ACORDO COM A IDADE. Joinville, 2002.....	54
TABELA 08 –	MEDIDAS DE POSIÇÃO E DISPERSÃO DO ceo-d DAS CRIANÇAS EXAMINADAS, CONFORME A REDE DE ABASTECIMENTO E A IDADE. Joinville, 2002.....	54
TABELA 09 –	PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRE DE CÁRIE, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CADA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. Joinville, 2002.....	54
TABELA 10 –	PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE, AGRUPADOS POR FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002.....	55
TABELA 11 –	PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE, AGRUPADOS POR REDE DE ABASTECIMENTO. Joinville, 2002.....	56
TABELA 12 –	RESULTADOS DAS ANÁLISES DA DOSAGEM DE FLÚOR NAS AMOSTRAS DE ÁGUA COLHIDAS NAS CRECHES. Joinville, 2002.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 –	RESULTADOS DE ceo-d APRESENTADOS EM MÉDIA, DE ACORDO COM SEXO E FAIXA ETÁRIA DA REDE RIO CUBATÃO. Joinville, 2002	52
GRÁFICO 02 –	RESULTADOS DE ceo-d APRESENTADOS EM MÉDIA, DE ACORDO COM SEXO E FAIXA ETÁRIA DA REDE RIO PIRAI. Joinville, 2002	53
GRÁFICO 03 –	PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE DE ACORDO COM A FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002	55
GRÁFICO 04 –	PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE DE ACORDO COM A REDE DE ABASTECIMENTO. Joinville, 2002	56
GRÁFICO 05 –	CURVA DE CALIBRAÇÃO 1 – ANÁLISE DOSAGEM DO TEOR DE FLÚOR. Joinville, 2002.....	85
GRÁFICO 06 –	CURVA DE CALIBRAÇÃO 2 – ANÁLISE DOSAGEM DO TEOR DE FLÚOR. Joinville, 2002.....	83

LISTA DE SIGLAS

ABO	- Associação Brasileira de Odontologia
AIDS	- Síndrome da imunodeficiência adquirida - sida
CAGESE	- Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CASAN	- Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CDTA	- Ácidoexanodiaminotetracético
CE	- Ceará
ceo-d	- Número de dentes decíduos cariados, perdidos e obturados
ceo-s	- Número de superfícies de dentes decíduos cariadas, perdidas, e obturadas
CERI	- Centro de Educação e Recreação Infantil
COPASA	- Companhia de Saneamento de Minas Gerais
co-s	- Número de superfícies de dentes decíduos cariadas e obturadas
CO-S	- Número de superfícies de dentes permanentes cariadas e obturadas
CPO-D	- Número de dentes permanentes cariados, com extração indicada ou extraídos, e obturados
DCL	- Dose Certamente Letal
DF	- Distrito Federal
DPT	- Dose potencialmente tóxica
ECC	- Early Childhood Caries
ES	- Espírito Santo
ETA	- Estação de Tratamento da Água
F	- Flúor
LTB	- Limite de Tolerância Biológica
MG	- Minas Gerais
mV	- MiliVolts
N.º	- Número
NCI	- National Cancer Institute
OMS	- Organização Mundial de Saúde
PHP	- Performance de Higiene do Paciente
PI	- Piauí
ppm	- Parte por milhão
PR	- Paraná
RJ	- Rio de Janeiro
RP	- Relação da prevalência
RS	- Rio Grande do Sul
SC	- Santa Catarina
SP	- São Paulo
SUS	- Sistema Único de Saúde
TISAB	- Ácido acético, cloreto de sódio e ácidoexanodiaminotetracético
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UNIVILLE	- Universidade da Região de Joinville
WHO	- World Health Organization

LISTA DE SÍMBOLOS

@	- Arroba
%	- Por Cento
F	- Flúor
l	- Litro
mg	- Microgramas
ml	- Mililitros
Kg	- Quilograma
Na	- Sódio
Si	- Silício

STELTER, C. M. Prevalência de cárie dentária em crianças de creches públicas de Joinville – SC e sua relação com a concentração de flúor na água de abastecimento. 2002. 92 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia – opção Odontopediatria). Mestrado Acadêmico Fora da Sede – Universidade da Região de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RESUMO

Vários fatores, tais como o acesso aos dentifrícios fluoretados e as novas informações sobre a doença cárie, têm contribuído para o declínio da cárie ocorrido em muitos países. Entretanto, nos últimos 50 anos, a fluoretação da água de abastecimento tem sido uma das medidas de saúde pública mais bem sucedidas. As características que fazem a fluoretação da água de consumo uma medida de prevenção à cárie excelente são a sua segurança, a eficácia na prevenção da doença, a facilidade de administração, seu baixo custo e sua capacidade de atingir a todos de forma igual, independentemente da idade ou condição sócio-econômica. No entanto, é fundamental a manutenção de concentrações ótimas de flúor na água de consumo em todos os pontos da rede de abastecimento. Com o objetivo de avaliar se as crianças em Joinville – SC estão recebendo os mesmos benefícios da fluoretação da água não importando o local onde vivem, a prevalência da cárie dentária foi estudada em 329 crianças entre 4 e 6 anos de creches públicas. As crianças freqüentavam pré-escolas em bairros diferentes, e recebiam água de consumo de diferentes redes de abastecimento com sistemas de purificação e fluoretação distintos. As crianças foram escolhidas aleatoriamente e examinadas por um examinador usando um espelho bucal e sob luz natural. O índice ceo-d foi usado para o levantamento epidemiológico. Amostras da água de consumo foram colhidas nas creches visitadas e analisadas. As crianças das creches abastecidas pela rede Cubatão apresentaram o ceo-d médio de 2,64, e para rede Piraí, o ceo-d médio foi de 3,39. A porcentagem de crianças livres de cárie neste estudo foi de 39,8%, 30,5% e 31,8% para as idades de 4, 5 e 6 anos respectivamente. Nas creches abastecidas pela rede Cubatão 37% eram livres de cárie, e para o grupo Piraí somente 28,2%. De acordo com os resultados obtidos, é possível afirmar que a prevalência de cárie foi mais elevada entre as crianças abastecidas pela rede Piraí para todas faixas etárias, no entanto, houve diferença estatística apenas aos quatro anos, para o sexo masculino. Os índices de cárie encontrados foram semelhantes aos apresentados em outros estudos no Brasil. A prevalência de cárie mostrou-se praticamente igual para o sexo masculino e feminino, sendo maior para as idades de 5 e 6 anos. A porcentagem de crianças livres de cárie foi bastante inferior a meta estabelecida pela OMS para o ano 2000. As amostras de água apresentaram teor de flúor muito irregular e variado nos bairros localizados na região do Cubatão e também do Piraí. As crianças pré-escolares de Joinville não estão recebendo o benefício máximo fornecido pela fluoretação na água de abastecimento, sendo necessária uma atenção odontológica mais eficaz.

Palavras-chave: cárie; fluoretação da água; epidemiologia; pré-escolares.

STELTER, C. M. Prevalence of dental caries in public daycare children from Joinville – SC and its relation to fluoride concentration in water supply. 2002. 93 p. Dissertation (Master Degree in Dentistry - option Odontopediatrics). Academic Master Degree at Universidade da Região de Joinville, affiliated to Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ABSTRACT

Several reasons such as the access to fluoride dentifrices and further information on caries disease, have contributed for dental caries decline in many countries. Meanwhile, in the last 50 years, water supply fluoridation is one of the most successful public health measure. The characteristics that make the fluoridation of drinking water an excellent caries prevention method are its safety, effectiveness in preventing dental decay, ease of administration, low cost, and its equity. The entire community receives benefits from the procedure regardless of age or socioeconomic status. Nevertheless it is essential to maintain optimum concentration of fluoride in the drinking water at any point alongside water supply pipeline. To evaluate whether children living in Joinville – SC are receiving the same benefits from water fluoridation wherever location they live in, prevalence of dental caries was studied in 329 children aging 4 to 6- year-old in public nursery schools. The children attended preschools in different suburbs in the city, and received drinking water from different water suppliers with distinguished purification and fluoridation systems. Children were randomly selected and examined by one examiner using a buccal mirror under natural light. The dmft index was used for epidemiological survey. Samples of drinking water were collected from the nursery schools and analyzed. For children supplied by Cubatão water, the mean dmft observed was 2,64 and for children using Piraí water the mean dmft was 3,39. In this study, the percentage of caries-free children was 39,0%, 30,5% and 31,8% for 4-, 5- and 6- year-old children, respectively. At nursery schools supplied by Cubatão water, 37% of children were caries-free, and for the Piraí group, only 28,2%. According to the results obtained, it was ascertained caries prevalence in children from Piraí area was higher than in children from Cubatão region for all ages, therefore statistical significance was observed only for 4-year-old male group. The dmft scores were similar to other studies in Brazil. Caries prevalence was mainly the same for male and female, and it was greater for 5- and 6-year-old children. The percentage of caries-free children was much lower than WHO goal for year 2000. Analysis of water samples showed fluoride concentration was very irregular and variable for suburbs located in Cubatão and Piraí supplied areas as well. Preschool children in Joinville are not receiving maximum benefits from water supply fluoridation, and it is necessary a more effective dental supervision.

Key words: dental caries; water fluoridation; epidemiology; preschool children.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento de novas perspectivas na odontologia e a convicção de que esta poderia ser exercida não somente para a cura de seqüelas da cárie, mas em caráter preventivo, antecipando-se à doença, bem como os resultados advindos de pesquisas voltadas para a promoção de saúde, foram determinantes para o declínio da cárie ocorrido nas últimas décadas na maioria dos países. O acesso da população aos dentifrícios fluoretados, a ampliação da rede de informação acerca da doença e de seus agentes etiológicos e, a atenção odontológica sendo exercida para crianças cada vez mais novas contribuíram para a redução da prevalência da cárie dentária. Entretanto, a fluoretação da água de abastecimento tem sido responsável, nos últimos 50 anos, pelo maior impacto e poder na redução da doença, permitindo serem alcançados excelentes resultados em curtos intervalos de tempo por ser uma ação voltada para a coletividade.

Apesar dos inúmeros avanços na educação para a saúde e na prevenção odontológica, a cárie dentária ainda é considerada uma doença comum na infância (BEDI, LEWSEY, GILTHORPE, 2000), e uma vez instalada, procedimentos, custos e tempo necessários para detê-la vão crescendo geometricamente. A cárie rampante na primeira infância continua ameaçando o bem-estar de bebês e crianças, e seu crescimento, podendo afetar de forma negativa a guisa de erupção, levando a alterações na oclusão, causar problemas de articulação da linguagem e baixa auto-estima. Assim medidas de combate, controle e prevenção da cárie dentária continuam sendo necessárias e bem-vindas.

O flúor tem sido o elemento chave nas medidas de prevenção e de controle da cárie, sua eficácia e segurança continuam sendo exaustivamente estudadas, e seus mecanismos de ação revistos com o avanço nas pesquisas. No início da fluoretação da água, acreditava-se que a atividade anticariogênica do flúor era o resultado da sua incorporação aos cristais de apatita do esmalte em desenvolvimento, aumentando sua estabilidade e reduzindo a solubilidade da estrutura da apatita. Contudo, a correlação entre a concentração de flúor no esmalte dentário e a experiência de cárie mostrou-se inconsistente (LOPES, PARREIRA e CARVALHO, 1988). A atenção das pesquisas foi então transferida para a presença de baixa concentração do flúor no ambiente intrabucal (efeito tópico), e ao seu papel

na remineralização (RIPA, 1993), sendo assim importante a exposição contínua ao flúor, uma vez observada e respeitada a regularidade da concentração ótima de flúor na água para que o benefício seja máximo, e o risco para a fluorose dentária, mínimo.

A fluoretação da água apresenta inúmeras vantagens frente aos demais métodos preventivos que utilizam o flúor, não dependendo da disponibilidade de serviços odontológicos nem de uma atitude individual, garantindo assim eficácia nos resultados. Constitui-se um método econômico e seguro quando mantidos os teores de flúor na concentração ótima, e destaca-se ainda por ser uma forma democrática de beneficiar a todos sem distinção, mas principalmente às comunidades de baixa renda e com maiores necessidades odontológicas.

A população da cidade de Joinville é beneficiada pela fluoretação da água desde 1979, sendo abastecida pela Estação de Tratamento de Água (ETA) do Rio Cubatão e a ETA do Rio Pirai, que são redes independentes e com sistemas de fluoretação da água diferentes. A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) realiza, rotineiramente na empresa, a análise da água, como também a Secretaria Municipal de Saúde através do Serviço de Vigilância Sanitária do Flúor. No entanto, recentemente verificou-se que as dosagens de flúor na água de abastecimento de Joinville são irregulares com tendência a subdosagem, variando entre bairros (PAIANO, 2001).

A vigilância epidemiológica, através da realização periódica de levantamentos epidemiológicos, é condição fundamental para análise da situação vigente, e das futuras necessidades de cuidados de saúde bucal de uma população (OMS, 1991), sendo base importante para os gestores públicos planejarem, executarem e controlarem ações de saúde que se tornaram sua responsabilidade, com a Constituição de 1988, através do Sistema Único de Saúde (SUS).

Assim considerou-se importante avaliar a prevalência de cárie dentária em crianças pré-escolares que freqüentam as creches públicas nos bairros da cidade de Joinville, com abastecimento de água proveniente de Estações de Tratamento de Água diferentes, e relacionar a experiência da doença cárie desta população com a exposição ao flúor presente na água consumida, podendo avaliar se o benefício da fluoretação da água se reflete na condição bucal das crianças do município de forma igualitária.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CÁRIE

2.1.1 A doença cárie

A cárie dentária é uma enfermidade bacteriana multifatorial que para sua instalação necessita da interação de três fatores básicos, conhecidos como a tríade de Keyes: o hospedeiro, a microbiota e o substrato. A esses fatores outro foi acrescentado, o tempo. Ao interagirem, esses fatores geram a doença que se revela através de um sintoma clínico que é a lesão de cárie ou simplesmente cárie. Sobre a estrutura dura dos dentes é que se manifesta a doença e, para que isto ocorra, é necessário que o esmalte se torne susceptível pela sua destruição através da ação dos ácidos ou pela sua própria configuração anatômica. O potencial de resistência do esmalte humano está por volta de um pH de 5,2 e as principais bactérias relacionadas com a cárie são os *Streptococcus mutans* que formam substâncias (glucanos) que os habilita a aderir a qualquer superfície. No entanto, a simples inoculação de bactérias cariogênicas não gera a cárie, sendo necessário um substrato constituído de carboidratos como a sacarose e a glicose. A partir daí o fator tempo começa a atuar. A ação bacteriana sobre os carboidratos fermentáveis produz e concentra ácido na interface dente-placa. Este ácido, por sua vez, levará a uma desmineralização das estruturais dentárias (WALTER, 1996).

Aparentemente, o grande desafio que a cárie nos tem colocado é o de entendê-la como um processo holístico, onde o todo é predominante sobre as partes. Sem o todo não existe um significado para as partes. Bactérias sem açúcar ou açúcar sem placa reconhecidamente não levam a cavidades cariosas. A cárie está envolvida em um processo dinâmico de saúde-doença onde fatores de ordem

local, geral, social, econômica e cultural têm participação inequívoca (OPPERMANN, 2000).

Freitas (2001) esclareceu que a partir da tríade de Keyes, os trabalhos com uma orientação de ordenamento social acabaram encontrando seu próprio caminho, com estabelecimento de grupos de variáveis. Além das variáveis clássicas da Epidemiologia descritiva – sexo, idade, distribuição temporal e geográfica-, a produção científica da Odontologia, parece ter se organizado em pelo menos três grupos de variáveis. São eles: as variáveis socioeconômicas, as culturais e as comportamentais. O grupo de variáveis socioeconômicas inclui estudos que avaliam o papel do nível socioeconômico e da renda – com diversas formas de classificação, da qualidade de vida, do acesso aos cuidados de saúde e a fluoretação regular. O grupo de variáveis culturais inclui aspectos relativos ao nível de instrução de pacientes e pais, aos padrões sociais por gênero (sexo), e aos hábitos e a dieta – enquanto em padrão cultural de povos e regiões, etc. O grupo de variáveis comportamentais diz respeito aos hábitos diretamente ligados ao autocuidado em saúde bucal e padrões de conduta mais individualizados. Muitos dos fatores usualmente classificados como culturais em verdade são definidos por condições socioeconômicas. Freitas (2001) conclui que ainda não existe um modelo de determinação social para a cárie dentária, nem um modelo de determinação biológica eficaz, mas pode-se dizer que o perfil atual da doença no mundo mostra que a cárie deixou de ser uma doença açúcar-dependente ou *mutans*-dependente, como se entende hoje, para ser uma doença social-dependente.

2.1.2 A cárie na dentição decídua

Dentes decíduos sadios são muito importantes para o desenvolvimento normal da oclusão, contribuindo para uma dentição permanente completa e harmoniosa, realizando normalmente suas funções primordiais. Os fatores

etiológicos das más-oclusões como alterações nas diversas estruturas do sistema estomatognático nas dentições mista e permanente, são provenientes, na maioria das vezes, de problemas nos dentes decíduos. Como também é aceito que a condição bucal da criança tem importância muito grande no seu desenvolvimento físico e psicossocial (PARREIRA et al., 1984).

A recomendação para os cuidados odontológicos antes dos 12 meses de idade está ligada à qualidade de informação preventiva, tratamento e técnicas hoje disponíveis, paralela às mudanças nas opiniões dos profissionais que por anos questionaram a melhor idade para a criança entrar para a supervisão odontológica. Quando a odontologia era curativista, a idade era uma consideração associada a fatores comportamentais e à inabilidade do clínico e da criança se comunicarem. Por essas razões, a idade costumeira para a primeira consulta era aos três anos ou mais (PINKHAM, 1996).

Apesar dos avanços na saúde bucal das crianças nas últimas décadas, a cárie chamada Early Childhood Caries (ECC), uma doença caracterizada pela cárie rampante na dentição decídua em bebês e crianças muito novas, continua sendo uma ameaça séria ao bem-estar da criança (RAMOS-GOMEZ et al., 1999). Mesmo com os estudos e a redução na prevalência da cárie dentária, sua instalação pode ocorrer muito cedo em crianças ainda em idade pré-escolar (SENA e SILVA, 1993; GARBOZA e WALTER, 1997) e muitas vezes de forma agressiva, levando a destruição completa da coroa dentária em um curto espaço de tempo, podendo evoluir para quadros tão severos que interfiram negativamente no crescimento e desenvolvimento das crianças afetadas, trazendo transtornos físicos e emocionais (GARBOZA e WALTER, 1997). A cárie na dentição decídua pode levar a uma má-oclusão por afetar de forma negativa a guia de erupção para o dente permanente, e causar problemas de articulação da linguagem e baixa auto-estima. A ECC é particularmente prevalente em crianças de famílias de baixa renda, pois para estas famílias o custo do tratamento da doença é proibitivo, resultando em longos atrasos

em realizar o tratamento e freqüentemente aparecendo morbidade associada à dor e infecção bucal (RAMOS-GOMEZ et al., 1999).

Dados alertam para a alta freqüência de cárie e para a urgência na definição de estratégias e ações capazes de prevenir e promover a saúde bucal (GARBOZA e WALTER, 1997). O conhecimento das necessidades, pelo levantamento epidemiológico da cárie dentária, torna-se imprescindível para o planejamento, execução e avaliação dos serviços, especialmente em nível local de atendimento (PINTO, 1990), sendo importante a intervenção precoce da odontologia preventiva, educando pais e mestres, promovendo a saúde e mantendo a higidez das estruturas bucais para que se consiga reverter o quadro (SENA e SILVA, 1993).

2.1.3 Prevalência de cárie no Brasil e no mundo

Em busca de dados epidemiológicos da cárie dentária na dentição decídua em uma população com poder aquisitivo que permite acesso a um odontopediatra, González et al. (1986) examinaram 200 pré-escolares entre 3 e 6 anos de idade, sendo 100 do sexo feminino e 100 do sexo masculino. O índice ceo-s (número de superfícies de dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados) médio variou de 3,08 a 5,76 para o sexo masculino e de 2,68 a 6,24 para o sexo feminino. Concluíram que a severidade do ataque da cárie dentária aumentou com a idade, quer quantitativa ou qualitativamente exigindo maiores esforços para o seu tratamento; e apesar de se tratar de um grupo sócio-economicamente privilegiado, os dados obtidos não refletiram uma condição dentária de menor índice e severidade da cárie.

Sena e Silva (1993) examinaram 215 crianças entre 3 e 6 anos de idade matriculadas numa creche em São José - SC, objetivando levantar o índice ceo-d (número de dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados). O ceo médio foi de 3,2 para a população estudada variando de 1,2 aos 3 anos a 3,8 aos 6

anos, sendo sempre maior nas meninas. A necessidade de tratamento atingiu 92,5% das crianças e o índice de ataque de cárie foi crescente, variando de 40,9% aos 3 anos a 82,8% aos 6 anos, maior nas crianças do sexo feminino, em todas as idades. Concluíram que o fato que 40% das crianças de três anos já apresentarem história de cárie comprova a importância da intervenção precoce.

No intuito de avaliar a prevalência de cárie e gengivite em crianças de creches e pré-escolas e relacioná-las às classes sociais, Masiga e Holt (1993) examinaram 446 crianças de ambos os sexos em Nairobi no Quênia. A avaliação da classe social foi baseada na ocupação do chefe da família, seguindo a classificação oficial de ocupações da Grã-Bretanha. Entre as crianças com três anos de idade, 62% eram livres de cárie e o índice ceo-d encontrado foi de 1,35. Aos cinco anos de idade 50% eram livres de cárie e o índice ceo-d foi de 1,88. No que se refere à gengivite não houve variação significativa entre as diferentes idades, e 37% das crianças apresentaram algum sinal de gengivite. Não foram encontradas evidências que a cárie dentária ou a gengivite estivessem relacionadas à classe social, embora as crianças de classes mais elevadas apresentassem maior número de dentes restaurados. A homogeneia encontrada neste grupo de Nairobi, segundo os autores, provavelmente deve-se ao fato que as crianças que freqüentam uma pré-escola pertencerem a grupos familiares semelhantes.

Yankilevich et al. (1993), com o objetivo de esclarecer a prevalência e distribuição da cárie dentária segundo o nível socioeconômico, pesquisaram 1115 pré-escolares com cinco anos de idade na Argentina. Em relação a um levantamento realizado em 1973, a prevalência de cáries diminuiu 55%. A freqüência e a gravidade da cárie aumentou na medida em que a posição social da criança era mais baixa. No nível socioeconômico mais alto (grupo I = burguesia empresarial e gerencial), os índices de cáries foram significativamente menores do que os de nível socioeconômico menor (grupo III = proletariado e subproletariado): índice ceo-d de 0,8 e 2,7 e ceo-s de 0,9 e 4,9, respectivamente. No grupo III, os principais

componentes do ceo-d foram dentes cariados e com extração indicada, no grupo I foram dentes obturados. A porcentagem de crianças sem experiência de cáries foi 63,1% no grupo I frente a 11,5% no grupo III. O gasto requerido por criança para o tratamento restaurador é praticamente 2,5 vezes maior no grupo III do que no grupo I. Considerando toda a amostra, concluíram que a despesa para o tratamento no grupo III seria dez vezes maior que para o grupo I.

Até recentemente, a prevalência de cárie dentária entre os islandeses esteve entre as mais altas do mundo. Holbrook (1993) estudou a prevalência de cárie e os fatores a ela relacionados na Islândia em 158 pré-escolares inicialmente com 4 anos de idade até a idade de 6 anos. A média do índice ceo-s aos 4 anos foi de 3,3 e subiu para 5,8 aos 6 anos, embora 34% tenham permanecido livres de cárie durante todo o período de acompanhamento. As cáries tinham uma distribuição muito irregular. Crianças com ceo-s aos 4 anos maior ou igual a 5,0 tiveram significativamente mais probabilidade de ter cáries na dentição permanente aos 6 anos que àquelas com baixo índice de cárie aos 4 anos. Quase todas as crianças eram portadoras de bactérias do Grupo *mutans*, mas somente 58% possuíam lactobacilos aos quatro anos. Os lactobacilos diminuíram em número aos 5 e 6 anos quando o número de lesões de cárie abertas diminuiu mas a média de *mutans* permanecia relativamente estável. O uso indevido do açúcar, que foi determinado através da aplicação de um questionário alimentar, esteve fortemente associado a um alto índice de cárie. Entre as crianças que tomavam comprimidos de flúor de forma regular, a prevalência de cárie foi baixa.

Tomita et al. (1996) avaliaram a prevalência de cárie na dentição decídua de crianças entre 0 e 6 anos de idade, matriculadas em creches de Bauru e São Paulo. O primeiro grupo (Bauru) não recebia cuidados sistematizados de saúde na instituição e o segundo (São Paulo) apresentava uma rotina de cuidados como norma institucional. Foram analisadas as variáveis relativas ao modo de viver desses grupos populacionais e sua associação com a ocorrência de cárie. Na faixa etária de

5-6 anos, 23,3% das crianças de Bauru e 9,3% de São Paulo estavam isentas de cárie, contra a expectativa de 50% prevista como meta da Organização Mundial de Saúde (OMS) para o ano 2000. A prevalência de cárie foi mais elevada em Bauru nas crianças entre 3 e 4 anos e entre 5 e 6 anos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os sexos quanto à ocorrência de cárie. Concluíram que houve influência da idade e da freqüência de consultas odontológicas sobre a prevalência de cárie na amostra estudada.

Oliveira e Traebert (1996), com o objetivo de conhecer a prevalência de cárie dentária em escolares de Blumenau – SC e relacioná-la aos índices de outros municípios, realizaram um levantamento epidemiológico envolvendo 2257 crianças entre 5 e 6 anos para detecção do número de indivíduos livres de cárie, e de 2232 crianças de 12 anos de idade para verificar o índice CPO-D (número de dentes permanentes cariados, perdidos e obturados). Estratificou-se a população segundo sexo e a localização das escolas em área com água de abastecimento fluoretada ou não. Os resultados mostraram que 34,7% dos indivíduos entre 5 e 6 anos eram livres de cárie, e que o CPO-D médio aos 12 anos foi de 2,87. Concluíram que o índice CPO-D médio foi mais elevado em áreas sem água fluoretada.

Dini et al. (1997) verificaram a prevalência de cárie na dentição decídua e fluorose dental na dentição permanente de pré-escolares com idades entre 3 e 6 anos matriculados em creches públicas. Foi utilizado o índice ceo-d para cárie e o índice Dean para fluorose dental. Os resultados mostraram índices ceo-d de 0,8; 1,3; 2,4 e 2,6 aos 3, 4, 5 e 6 anos respectivamente. Nas idades de 5-6 anos, 40,1% dos pré-escolares eram livres de cárie. Dos pré-escolares de 5-6 anos de idade 90,5% não apresentaram fluorose dental, 8,4 % tinham o grau muito leve e 1,1% grau leve. Concluíram que a prevalência de fluorose dental observada não era problema de saúde pública nesta população, até a data do estudo.

Saliba et al. (1998) verificaram a prevalência da cárie dentária em crianças entre 3 e 6 anos de idade, em Araçatuba – SP, cuja água de abastecimento público

é fluoretada. Foram examinadas 1138 crianças de ambos os sexos, e matriculadas em escolas municipais. Os resultados mostraram um índice ceo-d de 0,80; 1,53; 2,28 e 2,27 nas idades de 3, 4, 5 e 6 anos, respectivamente. As porcentagens de crianças livres de cárie para as idades de 3, 4, 5 e 6 anos foram de 70,00%; 57,79%; 42,63% e 40,40%, respectivamente. O componente cariado foi o maior responsável pelo valor do índice ceo. Concluíram que houve um aumento no ceo da idade de 3 para 6 anos de 64,76%.

Sweeney e Gelbier (1999), com o objetivo de investigar o padrão de saúde bucal de crianças pré-escolares numa comunidade de baixa renda de Glasgow na Escócia, examinaram 248 crianças entre 3 e 5 anos que freqüentavam creches. A prevalência de cárie aumentou de 64% para 86%, e o índice de ceo-d médio de 3,14 para 6,14 nas crianças de 3 anos para as de 4 e 5 anos. Esses índices foram maiores que os índices nacionais de referência sendo que as crianças de comunidades pobres mais afastadas tiveram lesões de cárie mais graves que aquelas residentes em outras áreas (índice ceo-d médio de 6,5 frente a 3,77). Estas também tiveram mais dentes cariados não tratados. Concluíram que a saúde bucal das crianças de cinco anos de idade nesta população estava em piores condições que as médias nacionais e que os componentes principais do índice ceo-d foram o número de dentes cariados e dentes perdidos, sendo o tratamento odontológico insuficiente.

Visando avaliar um programa preventivo de saúde bucal para pré-escolares entre 0 e 5 anos em Ceilândia – DF, Borges e Toledo (1999) realizaram um levantamento epidemiológico em 545 crianças que freqüentavam um programa que incluía informações preventivas em palestras pré-natais e após o nascimento da criança, e consultas duas vezes ao ano. O índice ceo-s médio e a porcentagem de crianças livres de cárie foram, respectivamente: 0,00 (98,0%) para 1 ano; 0,002 (93,0%) aos 2 anos; 0,005 (81,9%) aos 3 anos; 0,01 (75,7%) aos 4 anos; e 0,009 (72,3%) aos 5 anos. Concluíram que o programa tem obtido resultados positivos

com a diminuição da prevalência de cárie e com o aumento do número de crianças livres da doença.

Em 1999, Watson et al. realizaram um estudo clínico observando a cárie e sua severidade em 142 crianças entre 2 e 5 anos, e um levantamento do conhecimento e práticas com 121 pais dessas crianças em uma comunidade latina nos Estados Unidos. Das crianças examinadas: 53% eram livres de cárie; apenas 7% dos pais sabiam a finalidade dos selantes, e 52% o propósito do uso de flúor; 9% dos pais associaram a escovação com creme dental fluoretado e a prevenção das cáries. Concluíram que o padrão de saúde bucal das crianças e o conhecimento dos pais em relação ao assunto eram extremamente deficientes.

Ramos-Gomez et al. (1999) com o objetivo de estimar a prevalência de ECC na região rural de baixa renda na Califórnia – Estados Unidos, e investigar possíveis fatores de risco para esta patologia, determinaram ceo-d e também o ceo-s em 220 crianças entre 0 e 6 anos de idade, sendo o número de meninas e meninos semelhante. A média geral do índice ceo-d foi 2,7 e para o índice ceo-s foi de 4,1. Em geral, meninos tendiam a ter mais dentes e superfícies cariadas que as meninas. A experiência de cárie cresceu em prevalência e severidade com o aumento da idade. A prevalência de cárie foi 38,2%, 55,3%, 74,6% para as crianças de 2, entre 3 e 4, e entre 5 e 6 anos, respectivamente. O ceo-d médio para estes grupos etários foi de 1,2; 3,1 e 3,8 respectivamente, tendo sido verificado que 100% das superfícies afetadas por cárie não estavam tratadas. Aproximadamente 56% das 220 crianças tinham apresentado a doença cárie e cerca de 20% tinha pelo menos um incisivo central superior cariado. Alguns comportamentos potencialmente envolvidos com o desenvolvimento da cárie dentária foram muito prevalentes sendo que mais de 45% das crianças eram colocadas para dormir tomando uma bebida açucarada. Concluíram que a prevalência de ECC nesta amostra variou de 12,3% a 30,5% de acordo com a definição usada, mas foi superior que a da população geral dos Estados Unidos, utilizando qualquer definição.

Pitts, Evans e Nugent (1999) relataram os resultados dos exames clínicos de cárie em aproximadamente 176 mil crianças de cinco anos de idade na Grã-Bretanha entre 1997/98. A cárie foi diagnosticada utilizando somente o método visual. Foi demonstrada uma ampla variação na prevalência de cárie por toda a Grã-Bretanha, sendo que a média do índice de ceo-d encontrado foi de 1,68. Do total de crianças, 57% eram livres de cárie, variando de 66% em West Midlands a 37% na Irlanda do Norte. Para aqueles indivíduos com a doença, o índice ceo-d foi de 3,94 contrastando significativamente com o índice médio. Em relação a pesquisas anteriores (1995/96), houve uma pequena melhora de 8,7%. Tanto o número de dentes cariados como perdidos diminuíram, enquanto que o número de dentes restaurados permaneceu estável. Concluíram que houve uma melhora para esta faixa etária e a provisão de cuidados para aqueles indivíduos que desenvolveram lesões de cárie que atingiram dentina também melhorou. Contudo, grupos expressivos permaneceram dentro da população de cinco anos de idade com cárie e que estão aguardando atendimento odontológico.

Leite e Ribeiro (2000) avaliaram a prevalência de cárie dentária na dentição decídua e suas variáveis em 338 crianças entre 2 e 6 anos de baixo nível sócio-econômico assistidas por creches públicas. Dentre as crianças examinadas, 50,6% estavam livres de cárie. A média do índice ceo-d foi 2,03, sendo maior nas creches da periferia. O estudo mostrou a necessidade de um programa de saúde bucal para essa população, incluindo medidas tanto curativas, quanto preventivas, objetivando a meta da OMS para o ano 2000.

Para verificar as mudanças positivas na saúde bucal de crianças nos Estados Unidos a partir de 1970, Brown, Wall e Lazar (2000) analisaram os resultados de levantamentos epidemiológicos e relataram mudanças na experiência total de cárie (tratadas e não-tratadas) de crianças entre 2 e 10 anos (dentição decídua) e de crianças entre 6 e 18 anos (dentição permanente). O primeiro exame nacional envolveu 28 mil pessoas e ocorreu entre 1971-1974. O segundo ocorreu entre 1988-

1994 e envolveu 40 mil pessoas. Em relação às crianças entre 2 e 10 anos de idade, o número de cáries sem tratamento na dentição decídua diminuiu em 0,79 dentes entre 1971 e 1994. Isto representa um declínio de 55,6% nas superfícies cariadas sem tratamento entre as crianças. Não foi encontrada uma redução estatisticamente significativa no número de cáries sem tratamento em crianças entre 2 e 5 anos de idade que estavam abaixo ou na linha de pobreza, sendo que este dado permanece estável em relação a 1971; as crianças de origem negra tiveram um maior número de cáries sem tratamento que as crianças caucasianas. Em geral, os dentes cariados só receberiam tratamento quando a criança atingisse a idade escolar. Para esta faixa etária, concluíram que as implicações destas informações para a política pública foram importantes, indicando que para as crianças em idade pré-escolar vivendo abaixo ou na linha de pobreza, as medidas preventivas da cárie talvez tenham sido pouco efetivas, e destacaram a necessidade de atingir uma meta para a dentição decídua, isto é, ter crianças livres de cárie. Sugeriram também o desenvolvimento de programas para fornecer cuidado específico a essas crianças.

Tsutsui, Yagi e Horowitz (2000), com o objetivo de determinar a relação entre a concentração de flúor na água de consumo e a prevalência da cárie e fluorose em 7 comunidades japonesas com diferentes teores de flúor natural na água, examinaram 1060 crianças entre 10 e 12 anos, em 1987. Suplementos de flúor nunca estiveram disponíveis no Japão e a porcentagem de dentifrícios fluoretados disponíveis no mercado era de 12% na época do estudo. Para o grupo da região com menos de 0,2 ppm de flúor na água (grupo controle), o CPO-S médio foi de 6,06; a prevalência de cárie foi inversamente proporcional e a de fluorose diretamente relacionada à concentração de flúor na água de consumo. O CPO-S médio nas comunidades com água entre 0,8 e 1,4 ppm de flúor foi de 53,9% a 62,4% mais baixo que nas comunidades com concentrações residuais de flúor na água. A prevalência de fluorose variou de 1,7%, no grupo controle, a 15,4% no grupo com 1,1 a 1,4 ppm F na água, de acordo com a classificação de Dean.

Concluíram que seus resultados foram semelhantes aos encontrados por Dean (DEAN, ARNOLD e KNUTSON, 1953) no início dos anos 40.

Hugoson et al. (2000) em 1973, 1978, 1983 e 1993, realizaram estudos no intuito de coletar dados epidemiológicos clínicos e radiográficos sobre a saúde bucal dos habitantes de Jönköping na Suécia. Na última fase, estas informações foram utilizadas para analisar a tendência de desenvolvimento de cárie entre as crianças e adolescentes entre 1973 e 1993. Aproximadamente 500 indivíduos foram selecionados aleatoriamente e distribuídos em grupos etários de 3, 5, 10, 15 e 20 anos. Em 1993, a média de superfícies cariadas e restauradas na dentição decídua (co-s) e na dentição permanente (CO-S) em todos os grupos etários foi menor que a encontrada em 1973. A maior queda no índice de cárie ocorreu durante os cinco primeiros anos (entre 1973 e 1978). Mais tarde houve uma nova redução de aproximadamente 30- 50% no co-s e CO-S entre 1983 e 1993 em todas as faixas etárias. Concluíram que a distribuição da frequência do co-s e CO-S para os indivíduos de 5 e 15 anos de idade revelou um estreitamento ao longo do tempo: em 1993 a grande maioria das crianças e adolescentes teve uma severidade de cárie pequena ou moderada enquanto somente um pequeno grupo teve altos índices de co-s e CO-S.

Com o objetivo de avaliar as mudanças da última década na experiência de cárie entre crianças de 4 e 5 anos de uma comunidade com condição sócio-econômica baixa na Inglaterra, Bedi, Lewsey e Gilthorpe (2000) em 1998 examinaram clinicamente 883 escolares e levantaram o índice ceo e suas condições de higiene bucal . Os resultados deste levantamento foram comparados a pesquisas de cárie realizadas entre 1989 e 1991 nesta mesma comunidade. As crianças de origem branca, examinadas em 1998, tinham três vezes mais chance de serem livres de cárie que as crianças brancas examinadas nas pesquisas anteriores; a probabilidade das crianças de origem afro-caribenha serem livres de cárie foi muito maior que no grupo de crianças brancas devido sua melhor condição de higiene

bucal; as crianças de origem asiática examinadas em 1998 eram quase duas vezes mais propensas a terem uma higiene bucal ótima e regular que as crianças de mesma origem examinadas anteriormente; essas mesmas crianças tinham três vezes mais chance de serem livres de cáries rampantes que as crianças dos anos anteriores; não foram detectadas diferenças significativas entre o sexo masculino e feminino na prevalência de cárie; as crianças de origem asiática especialmente cujas mães não falavam inglês tiveram índices de cárie maiores. Concluíram que houve muitas diferenças entre os grupos étnicos sendo que as crianças afro-caribenhas em geral apresentaram melhores resultados que as brancas enquanto as asiáticas apresentaram mais cáries e tinham mais probabilidade de terem higiene bucal inadequada e cáries rampantes; e que houve melhoras significativas entre as crianças de origem branca na última década em relação à cárie e a higiene bucal, embora menos expressivas entre as crianças asiáticas.

2.2 FLÚOR

2.2.1 Conceito e histórico

O flúor é um elemento da crosta terrestre encontrado, em quantidades variadas, nas rochas, na terra, nas águas e no ar. Encontra-se em pequenas quantidades na dieta (elemento traço), e como componente dos líquidos corporais, esqueleto, dentes e tecidos do organismo. Além das fontes naturais de flúor, podemos encontrá-lo principalmente a partir de fontes artificiais, como resultado da produção industrial de fertilizantes, alumínio, vidros, tijolos, telhas, petróleo, carvão, entre outros. Outras importantes fontes artificiais de flúor são os produtos utilizados com fins preventivos em odontologia como dentifrícios, soluções e géis de uso tópico e através da fluoretação da água de abastecimento público (LOUREIRO, 1997).

Sendo o elemento mais eletronegativo praticamente inexistente na natureza por ser altamente reativo, está sempre fazendo ligações iônicas a vários sais minerais. Apresenta-se como um gás amarelo em seu estado natural (DANTAS e DOMINGUES, 1996). Na atmosfera há uma concentração variável de fluoretos provenientes, em sua maioria, de atividades vulcânicas, combustão de carvão, e da produção industrial. As concentrações de fluoretos na atmosfera são ainda pouco estudadas e bastante controversas. No solo e rochas, o flúor se apresenta combinado, formando conjunto de minerais. Na água a distribuição de flúor é também variada. A água do mar possui uma concentração entre 0,8 e 1,4 ppm de flúor; em rios e lagos, a concentração de flúor é proporcional ao contato direto que estas águas têm ao longo do tempo com as crostas que lhe servem de leito e, principalmente, com a qualidade destas crostas, no que diz respeito ao conteúdo de fluoretos existentes nas mesmas (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

Através do solo e da água, certa quantidade de flúor é assimilada pelas plantas e transferidas ou incorporadas por animais herbívoros e pelo homem através da alimentação. Algumas plantas como o chá e o tabaco assimilam maiores quantidades de flúor. Os alimentos de origem animal e produtos de alguns peixes do mar quando preparados com suas espinhas, também podem conter altas concentrações de fluoretos, assim como alimentos moídos com ossos (THYLSTRUP e FEJERSKOV, 1988). Os alimentos marinhos, bem como os chás, são os que possuem maior concentração de fluoretos. O consumo de fluoretos provenientes da alimentação foi ponto preponderante no sentido da proibição da fluoretação das águas de abastecimento público no Japão, visto que a dieta japonesa é extremamente rica em fluoretos provenientes de chás e frutos do mar (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

O flúor foi descoberto por Scheele em 1771 e foi isolado pela primeira vez por Moissan em 1886 por meio de eletrólise do ácido fluorídrico anidro (NEVES, 2002). No ano de 1908, McKay interessou-se em descobrir as causas para as manchas nos dentes dos habitantes de Colorado Springs, nos Estados Unidos. Notou também que esses dentes eram mais resistentes a cárie. Em 1916 Black e McKay publicaram os primeiros estudos sobre dentes manchados e imperfeição endêmica de desenvolvimento do esmalte, agora mais apropriadamente chamada fluorose dental (GRESS, 2002).

Como os dentes fluoróticos pareciam ser resistentes à cárie dentária, o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos iniciou uma série de estudos epidemiológicos na década de 30, coordenados pelo Dr. Dean, estudando fluorose, teor de flúor na água e a redução da cárie dentária, que conseguiu demonstrar a procurada relação entre estes elementos. Estas observações levaram à conclusão que quando a água de beber contém 1,0 ppm de flúor, tem-se notável redução de cárie dental sem o aparecimento indesejável de fluorose. Em 1945 iniciou-se a fluoretação de água de abastecimento público dos Estados Unidos e Canadá,

seguida posteriormente por muitos países com conseqüente declínio do índice de cárie dentária (US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991).

Freire e Freire (1962) relataram a história do processo de fluoretação das águas no Brasil que se iniciou no ano de 1953 (Baixo Guando – ES), e avaliaram o impacto dos primeiros resultados desta medida sobre a saúde bucal das crianças. De acordo com levantamentos epidemiológicos da prevalência de cárie, após sete anos de fluoretação houve redução do índice CPO-D em todas faixas etárias; sendo que a porcentagem de crianças livres de cárie que era de 20,0% em 1953 passou para 84,7% no grupo das crianças com seis anos de idade alcançando o benefício máximo esperado. Esta cidade serviu de fonte nacional de informações sobre o assunto, a instituições de ensino e entidades do governo, assim a adição de flúor na água de abastecimento público passou a ser vista como medida preventiva em odontologia.

No Brasil, conforme documento n.º 240/90 de 21/06/1990 da Divisão Nacional de Saúde Bucal “o uso do flúor é recomendado pela Organização Mundial de Saúde para a prevenção de cárie dentária, pois é eficiente e não oferece riscos para a saúde”.

2.2.2 Legislação da fluoretação da água no Brasil

A Lei Federal 6050 que determina a obrigatoriedade da fluoretação nos municípios com estações de tratamento de água foi aprovada em 1974. No ano seguinte a portaria 635 aprovou normas e padrões a serem seguidos e a partir das médias máximas diárias da temperatura do ar dos últimos cinco anos da região, foi definido o teor de concentração do íon fluoreto presente na água, apto a produzir os efeitos desejados à prevenção da cárie dentária (BRASIL, 1975).

O Decreto n.º 76.872 de 1995 regulamentou a Lei Federal n.º 6050, e estabeleceu no artigo 5º, que o Ministério da Saúde, em ação conjugada com as Secretarias de Saúde, exercerá a fiscalização do exato cumprimento das normas estabelecidas neste Decreto e nas demais complementares. E no artigo 6º salienta que os dirigentes dos órgãos responsáveis pelos sistemas públicos de abastecimento de água ficarão sujeitos a sanções administrativas cabíveis pelo não cumprimento deste decreto e suas normas complementares.

A Lei Orgânica da Saúde n.º 8080 de 1990, determinou que estão incluídas no campo de atuação do Sistema Único de Saúde, a fiscalização e a inspeção de alimentos, águas e bebidas para consumo humano, e que o município passa a ter a competência de normatizar os serviços de saúde.

O Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e sua abrangência foram definidos pela Portaria n.º 1.565 de 1994, do Ministério da Saúde, estabelecendo bases para a descentralização da execução de serviços e ações de vigilância em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde e esclarecendo a competência das três esferas de governo sendo que ao Município compete executar ações e implementar serviços de vigilância sanitária, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado.

A Resolução n.º 142 do Conselho Nacional de Saúde, de 17 de novembro de 1994 normatizou sistema de vigilância dos teores de flúor e recomendou a todos os Conselhos Estaduais e Municipais de Saúde, que dêem especial atenção ao cumprimento da lei de fluoretação da água de abastecimento público; determinou também que a Secretaria de Vigilância Sanitária deveria normatizar rigorosos sistemas de vigilância visando a medição de quantidade de flúor natural existente nos mananciais, verificando os teores de flúor nas estações de tratamento e em pontos da rede de abastecimento e verificando a qualidade técnica da fluoretação (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

2.2.3 Fisiologia do flúor

Quando um indivíduo ingere água fluoretada ou escova seus dentes com dentífrico fluoretado, ocorre o contato deste elemento com os tecidos corporais, como a mucosa da boca e do tubo gastrointestinal. Na mucosa bucal o grau de absorção do flúor é desprezível, sendo que no tubo gastrointestinal ocorre a maior parte desta absorção. O flúor é absorvido diretamente pela mucosa gástrica, quase imediatamente após a sua ingestão. A acidez do estômago e do produto a base de flúor ingerido tem relação direta com a quantidade de flúor absorvida. A quantidade de flúor que não é absorvida pelo estômago, passa para os intestinos onde continua o processo de absorção. Após esta etapa, o íon flúor passa a corrente sanguínea diluindo-se no plasma e assim chegando a todo o organismo onde fica diluído no líquido intersticial. A concentração do flúor no plasma e no líquido intersticial depende da quantidade de flúor ingerida, não existindo um mecanismo que regule a sua concentração (homeostase). Em locais onde existe maior concentração de flúor na água também existirá uma maior concentração no plasma dos indivíduos. Cerca de 50% do flúor ingerido é depositado nos tecidos calcificados em 24 horas, osso principalmente. Os outros 50% são excretados, principalmente pela urina e em menor quantidade pelas fezes e suor (WHITFORD, 1990; PINTO, 2000).

Nos dentes a concentração de flúor é maior na periferia que no interior do esmalte. À medida que nos aproximamos da junção amelo-dentinária há uma diminuição progressiva na sua concentração. Do ponto de vista fisiológico é impossível a existência de uma apatita do esmalte totalmente na forma de fluorapatita, pois isso corresponderia a uma presença de cerca de 3,7% de flúor no esmalte (37000 ppm). Teoricamente cerca de um terço dos íons hidroxilas poderiam ser substituídos por íons flúor (PINTO, 2000).

2.2.4 Mecanismo de ação do flúor

Com o objetivo de estudar a relação entre o flúor na água de consumo e a erupção dos dentes permanentes, e esclarecer sobre as variações na prevalência de cárie em diferentes localidades, Short (1944) examinou cerca de 4500 crianças entre 12 e 14 anos em cidades com teores de flúor diferentes nos Estados Unidos. Colorado Springs foi a cidade com o maior teor de flúor (2,6 ppm F) na água, sendo a única com provável relação entre o flúor e erupção tardia dos dentes permanentes; nas demais cidades com teores de flúor abaixo de 2,0 ppm não foi possível estabelecer esta relação. Concluiu que embora fosse possível que a diferença na erupção dos dentes permanentes influenciasse o baixo índice CPO-D, talvez não fosse essa retenção prolongada dos dentes decíduos que estava relacionada com a baixa prevalência de cárie nas cidades com alto teor de flúor, e sim outros aspectos.

Quando a fluoretação da água se iniciou (1945) e por muitos anos depois disso, a maioria dos pesquisadores acreditava que o principal, senão o único, mecanismo de ação do flúor exigia a ingestão, absorção, circulação através da corrente sanguínea, e incorporação deste elemento ao esmalte dentário em desenvolvimento. Nesta teoria, o flúor substituiria o radical hidroxila, ficando incorporado á estrutura do esmalte e formando a fluorapatita mais estável e menos solúvel que a hidroxiapatita (LOPES, PARREIRA e CARVALHO, 1988; HOROWITZ, 1996).

Contudo, a correlação entre a concentração de flúor no esmalte dentário e a experiência de cárie era inconsistente. A atenção das pesquisas foi então transferida para a presença de baixa concentração do flúor no ambiente intrabucal (efeito tópico), e ao seu papel na remineralização (LOPES, PARREIRA e CARVALHO 1988). Existe hoje uma tendência maior de se perseguir o efeito tópico do flúor, e acredita-se que ter o flúor constantemente presente na boca no momento do ataque cariogênico constitui-se a maior arma oferecida por este elemento contra a doença

cárie. Frente a tais conceitos sobre os mecanismos de ação do flúor, métodos como o de suplementação de flúor tornaram-se ultrapassados (LOUREIRO, 1997).

Com a ação primária do flúor sendo exercida no local da formação da lesão de cárie, existe uma necessidade de exposição contínua à água fluoretada para se obter o máximo efeito pela manutenção de uma concentração adequada de flúor nos fluidos bucais e também na placa dentária. Santos e Cury (1988) com o objetivo de relatar a mudança da concentração de flúor na placa dentária após a descontinuidade da fluoretação da água em Piracicaba – SP, iniciada em 1971 e paralisada em 1987, coletaram amostras da placa dentária de 91 crianças com idade entre seis e oito anos, com hábitos inadequados de higiene bucal, durante os últimos seis meses de fluoretação (0,8 ppm F) e após a paralisação (0,06 ppm F). A placa coletada sofreu processo de secagem e pesagem com posterior decantação para separar o flúor. A concentração de flúor na placa dois meses após o término da fluoretação era semelhante à concentração de áreas não fluoretadas. Concluíram que a descontinuidade da ingestão de flúor poderia contribuir para a redução do efeito cariostático.

Apesar dos 50 anos de uso do flúor, seus mecanismos de ação ainda parecem incertos. Cinco categorias poderiam ser agrupadas: aumento da resistência do esmalte dentário ao ácido desmineralizante; aumento da maturação pós-eruptiva; remineralização das lesões incipientes; interferência sobre os microorganismos; e melhora na morfologia dos dentes (RIPA, 1993). Comumente, as terapias e mecanismos de ação do flúor são classificados em sistêmicos e tópicos. Os sistêmicos seriam aqueles em que o flúor é ingerido e os dentes não irrompidos (período pré-eruptivo) seriam os alvos da atividade do flúor; os métodos tópicos seriam aqueles que entram em contato com a superfície do dente. A água fluoretada forneceria, pela passagem na cavidade bucal, o efeito tópico, e após ser ingerida, o flúor absorvido traria um efeito sistêmico ao dente não irrompido (RIPA, 1993;

PINKHAM, 1996; MODESTO et al., 1999), retornando posteriormente à cavidade bucal através da saliva e do fluido gengival (MODESTO et al., 1999).

A presença do flúor na placa bacteriana e no esmalte torna o elemento disponível imediatamente quando está ocorrendo o desafio cariogênico sendo assim possível contrapor-se no mesmo momento em que ele está ocorrendo. Em indivíduos que fazem uso constante de flúor, como uso de dentifrício ou bochechos fluoretados, nunca termina o estoque de flúor, pois este é reabastecido constantemente. A maior retenção de flúor ocorre na placa e não na saliva isto porque este elemento é extremamente reativo especialmente quando encontra o cálcio formando o fluoreto de cálcio. Os glóbulos de fluoreto de cálcio, posteriormente receberão uma camada de fosfato/cálcio e proteína tornando-se mais estável ou menos solúvel na saliva. Quando um indivíduo ingere açúcar, a acidez da placa aumenta provocando a desmineralização do dente e a dissolução da camada de fosfato e proteína, expondo o fluoreto de cálcio que libera flúor livre e cálcio livre. Estes ficam disponíveis para reagir com o esmalte desmineralizado repondo os minerais perdidos. Baseados nesta visão, o efeito do flúor pode ser considerado como um tratamento de lesões iniciais e não somente como um ato preventivo contra a cárie dentária, considerando-se o flúor como método basicamente terapêutico e, conseqüentemente, sendo possível tratar lesões de cárie ainda clinicamente não visíveis. Até pouco tempo, admitia-se que o fluoreto de cálcio sofria rápida solubilização na saliva, mas este pode persistir incorporado a superfície do esmalte por dias, semanas ou até meses (LOUREIRO, 1997).

2.2.5 Segurança e toxicidade do flúor

Os dentifrícios fluoretados, géis, vernizes e outras formas concentradas de flúor estão disponíveis atualmente para serem auto-administradas ou aplicadas profissionalmente. As indicações, particularmente em crianças, dependem da idade,

seu histórico de cáries e da susceptibilidade em desenvolver cáries no futuro, e se a criança bebe água com flúor ou não. Quando usadas de forma correta, as várias formas de flúor podem melhorar o estado da saúde bucal de bebês e crianças. Contudo, como acontece também com muitas outras substâncias, quando usados inadequadamente, estes mesmos agentes têm o potencial de produzir efeitos colaterais (PINKHAM, 1996).

A toxicidade do flúor pode ser aguda ou crônica. A toxicidade aguda pode resultar de ingestão acidental de grande quantidade de flúor de uma única vez, geralmente produzindo manifestações limitadas à náusea e vômitos (DANTAS e DOMINGUES, 1996; PINKHAM, 1996), tendo sido relatado pelo menos um caso de óbito de uma criança por intoxicação aguda (PINKHAM, 1996).

A quantidade de flúor necessária para produzir sintomas agudos está diretamente relacionada com o peso do indivíduo; precaução é sempre recomendada quando o flúor é empregado em bebês e crianças muito pequenas. A dose provavelmente tóxica (DPT) está estimada em 5,0 mg/Kg, e a dose certamente letal (DCL) é de 32-64 mg/Kg (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

A toxicidade crônica se relaciona a repetição de ingestão de pequenas quantidades de flúor durante um longo período sendo que a fluorose dentária é considerada como efeito de uma intoxicação crônica de flúor sobre o órgão do esmalte durante a amelogênese, sendo a manifestação mais comum (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

2.2.6 Efeito da fluoretação da água na prevalência de cárie

Dean, Arnold e Knutson (1953) analisaram os resultados dos sete primeiros anos da fluoretação da água em Grand Rapids, a primeira cidade no mundo a usar este método de prevenção da cárie. Para análise da prevalência de cárie, foram comparados os índices ceo e CPO-D em vários grupos etários, antes e após o início

da fluoretação em três cidades com diferentes concentrações de flúor em sua água. Grand Rapids (1,0 ppm F) era a cidade teste com flúor ótimo na água, Muskegon (0,2 ppm F) foi a cidade controle, próxima a anterior e com condições muito semelhantes de experiência de cárie e serviços odontológicos. A terceira cidade foi Aurora, naturalmente fluoretada com teor de 1,2 ppm. Nos primeiros anos de implantação da fluoretação, a prevalência de cárie em Grand Rapids teve uma redução entre 18,1% no grupo de 16 anos e em 66% nas crianças de 6 anos de idade, também houve uma redução significativa no número de dentes perdidos devido à cárie; no mesmo período em Muskegon a redução variou de 1,5% para o grupo de 6 anos e de 15,5% para os de 11 anos; os índices de cárie em Grand Rapids, especialmente no grupo de seis anos de idade, ficaram muito próximo aos índices de residentes de Aurora. Concluíram que ajustar a concentração de flúor na água de abastecimento público resultaria numa redução da incidência da cárie dentária nas crianças em idade escolar, e que esses benefícios da água fluoretada são os mesmos de locais com água naturalmente fluoretada.

Em um dos primeiros estudos sobre o tema, Ludwig (1965) pesquisou entre 1954 e 1964 os resultados da fluoretação da água em Hastings na Nova Zelândia, tendo como base um levantamento epidemiológico de prevalência de cárie próximo à data de início da fluoretação. Foram examinadas clínica e radiograficamente 1869 crianças entre 5 e 16 anos de idade no ano de 1954 e 1911 crianças em 1964. Foram aplicados aos seus pais questionários sobre água de consumo, data de nascimento, história de residência. Para as crianças de 6, 7, 8, 9 e 10 anos a redução na prevalência de cárie nos dentes permanentes foi de 84%, 73%, 67%, 53% e 55% respectivamente; para as crianças entre 11 e 16 anos a variação na redução ficou entre 52 e 30%; na dentição decídua a redução foi de 52%, 50% e 36% para as idades de 5, 6 e 7 anos respectivamente; cerca de 5% da população estudada apresentou opacidades no esmalte semelhantes a fluorose de grau leve. Concluiu que os resultados na redução da prevalência de cárie tanto na dentição

decídua como na permanente foram semelhantes aos encontrados no estudo de Grand Rapids.

Também com o objetivo de averiguar se frações mínimas de flúor presentes na água de consumo poderiam promover uma maior proteção aos dentes, aqui no Brasil, Zelante (1970) estudou a prevalência de cárie dentária em dois grupos populacionais da cidade de Jacupiranga – SP, com as mesmas características sócio-econômicas, culturais e étnicas. Uma dessas populações habitava uma região chamada Areia Preta cuja estrutura mineralógica era constituída em parte de fluorapatita; a outra população constituiu o grupo controle formado por moradores da sede urbana do município. Foram examinadas 73 crianças em cada região, com idades entre 7 e 13 anos, e avaliados os índices CPO-S e CPO-D; também foram colhidas amostras de água nas fontes das quais se abasteciam as duas populações analisadas para a dosagem do teor de flúor. As crianças moradoras em Areia Preta apresentaram índices de CPO-S e CPO-D menores quando comparadas aos do grupo controle; o teor de flúor nas amostras da água de consumo de Areia Preta variou entre 0,40 e 0,65 ppm F, enquanto que a água da sede urbana apresentou 0,1 ppm F. Concluiu que os indivíduos do grupo de Areia Preta consumiam água com teores de flúor significativamente mais altos e apresentaram menor prevalência de cárie, ficando demonstrada a influência benéfica da presença de maior quantidade de íons flúor na água de abastecimento.

Com o objetivo de demonstrar a regressão da condição dental de excelente para precária ocorrida após a remoção da fluoretação na água de abastecimento público, Lemke, Doherty e Arra (1970) realizaram um estudo sobre a descontinuidade da fluoretação da água na cidade de Antigo nos Estados Unidos cuja fluoretação da água foi iniciada em 1949 e paralisada em 1960 devido a protestos de grupos antiflúor. O grupo estudado foi de 350 crianças entre 3 e 6 anos que haviam recebido flúor pré-natal, e algumas também pós-natal, por um período de até um ano. Exames odontológicos foram realizados em três ocasiões diferentes:

em 1960 antes do término da fluoretação da água, em 1964 após quatro anos sem fluoretação, e em 1966 quando a fluoretação foi reiniciada. O índice ceo inicial era semelhante ao de outras regiões com fluoretação da água; na segunda avaliação, as crianças de 3, 4 e 6 anos tiveram um aumento de 92%, 183% e 41% no índice ceo, respectivamente; o número de crianças livres de cárie caiu em média 40%. Na terceira avaliação os índices estavam ainda piores. Concluíram que os índices de cárie aumentaram muito com a descontinuidade na fluoretação da água ficando semelhantes aos de regiões não fluoretadas; e que o flúor pré-natal mostrou ser uma medida terapêutica ineficaz.

Viegas e Viegas (1985) analisaram os dados dos levantamentos de prevalência de cárie dental de crianças entre 4 e 14 anos da cidade de Campinas – SP, no intuito de verificar as reduções de cárie dental durante o período de 14 anos de fluoretação da água de abastecimento público. Concluíram que as reduções de prevalência de cárie observadas foram similares às constatadas em outros estudos no Brasil e em outros países, sendo de 57% para os dentes permanentes e de 49% para os dentes decíduos. No grupo etário entre 4 e 14 anos, 26% das crianças eram livres de cárie.

Lopes, Parreira e Carvalho (1988) analisaram comparativamente a prevalência de cárie através de índice CPO-S e verificaram a distribuição das lesões nos primeiros molares permanentes. Foram realizados exames clínicos e radiográficos em 360 escolares entre 7 e 12 anos de nível sócio-econômico baixo, de ambos os sexos, que nasceram e sempre residiram nas cidades de Teresina (0,68 ppm F na água de abastecimento) e Barras – PI sem flúor em sua água de abastecimento. Constataram uma redução de 26,10% do índice CPO-S das crianças de Teresina em relação às de Barras; nas crianças de uma mesma comunidade não houve diferença significativa entre os sexos; em todas as idades ocorreu um crescimento anual do índice CPO-S nas duas comunidades. Sobre os primeiros

molares permanentes, concluíram que houve uma grande tendência do flúor para proteger todas as superfícies nas diferentes idades testadas.

Com a finalidade de avaliar os efeitos de 15 anos de fluoretação da água de abastecimento na saúde bucal, Bastos e Freitas (1991) examinaram 1742 crianças entre 7 e 12 anos em Bauru – SP, utilizando o índice CPO-D para avaliação dos resultados. A redução média de prevalência de cárie foi de 60%, e a porcentagem de crianças livres de cárie que era de 14% antes da fluoretação passou para quase 60% aos 7 anos de idade. Concluíram que nesses 15 anos a redução de cárie atingiu seu ponto máximo da ordem de 60%; não foram observados efeitos nocivos de qualquer espécie que pudessem ser atribuídos a fluoretação da água; e o método confirma sua economia, praticidade e segurança.

A fim de verificar a prevalência de cárie e o impacto do uso do flúor na saúde bucal, Lopes e Tayfour (1994) examinaram 40 crianças entre 5 e 6 anos de uma creche em Goiânia, sendo que 20 crianças freqüentavam a creche há mais de 2 anos, recebendo assim os benefícios do uso do flúor pela água de abastecimento, aplicação tópica e creme dental, e outras 20 crianças novatas e residentes em locais sem água fluoretada. Foram utilizados os índices ceo e CPO-D para avaliação da experiência de cárie, e o Índice de Performance de Higiene do Paciente (PHP) para verificar a higiene bucal. Um questionário foi aplicado aos pais com perguntas sobre dieta, controle de placa e uso de fluoretos, e exames laboratoriais executados a partir da coleta da saliva para observar o crescimento de bactérias do grupo *mutans*, capacidade tampão e pH salivar. As crianças apresentaram ceo médio de 4,5 e um CPO-D de 0,5 sendo os segundos molares decíduos e os primeiros molares permanentes os dentes mais acometidos por cárie; foi observada a redução na incidência de cárie quando comparados os valores das crianças novatas e veteranas em torno de 50%; os responsáveis dificilmente monitoravam a higienização de seus filhos; a índice PHP variou de satisfatório a regular; e as crianças veteranas obtiveram valores de crescimento bacteriano inferiores àqueles observados nas

novatas. Concluíram que a ingestão de açúcar em altas frequências continuava sendo um dos principais fatores na etiologia da cárie; que o flúor é uma grande arma contra a instalação da cárie; que o interesse por parte dos dentistas quanto à orientação e prevenção ainda é pequeno; e que os testes laboratoriais apesar de serem valiosos recursos não precisam ser usados como rotina.

Oliveira, Assis e Ferreira (1995) com o objetivo de verificar o benefício da fluoretação da água de abastecimento público após 18 anos, em Belo Horizonte – MG, analisaram informações fornecidas pela Prefeitura Municipal sobre os resultados de levantamentos epidemiológicos em crianças entre 6 e 12 anos e pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) sobre análises de flúor na água entre 1984 e 1993. A redução média no índice de cárie em Belo Horizonte foi de 44,46% para a faixa etária avaliada. Concluíram que a fluoretação era um método benéfico para as regiões onde a cárie é um problema de saúde pública apesar de como método isolado ter limitações na eficácia e não sendo suficiente para o controle da doença.

O'Mullane et al. (1996) relataram a história da fluoretação da água na Irlanda. A fluoretação foi iniciada em 1964 e em 1996 cerca de 67% da população residiam em áreas com água fluoretada. Foi realizado um levantamento epidemiológico prévio à fluoretação da água, e posteriormente outro em 1984. O número de crianças com 5 anos livres de cárie aumentou de 15% para 52%; o aumento também ocorreu em menores proporções em áreas não fluoretadas tanto para a dentição decídua quanto para a permanente; 34%, 6% e 2% das crianças de 8, 12 e 15 anos respectivamente eram livres de cárie em 1964 e em 1984 as porcentagens foram 69%, 23% e 12%; a índice ceo decresceu em 40% e o CPO-D em 40%, 21%, 24% para as idades de 8, 12 e 15 anos respectivamente. Concluíram que a fluoretação da água e o aumento na disponibilidade de dentifrícios fluoretados foram os maiores responsáveis pela melhora na saúde bucal no país, e que a condição bucal geral dos residentes das áreas fluoretadas foi melhor que a das demais áreas; que o CPO-D médio foi menor

nessas crianças, e também que o número de dentes naturais presentes na boca de indivíduos adultos foi maior.

Em Cingapura, a experiência com a fluoretação da água começou em 1958, sendo este o primeiro país da Ásia a instituir um programa que abrangia 100% da população. A concentração ótima instituída foi de 0,7 ppm de flúor. Com o objetivo de avaliar os resultados após 38 anos, Loh (1996) revisou a literatura e analisou as informações sobre prevalência da cárie dentária. A redução de cárie na dentição permanente foi de 52,3% para as crianças de origem chinesa e de 31% para as malaias na faixa etária de 7 a 9 anos. Resultados semelhantes foram encontrados para a dentição mista. Em 1992 o nível de flúor na água de abastecimento foi reajustado a 0,6 ppm de flúor devido à preocupação com o amplo uso de outras fontes de flúor. Concluiu que a contribuição da fluoretação da água foi marcante na saúde bucal das crianças no país.

Jones et al. (1997) com o objetivo de estudar o efeito da fluoretação artificial e natural da água sobre a cárie dentária, avaliaram a saúde bucal de 10 mil crianças de 5 anos de idade e compararam seus resultados com os índices de pobreza social de Jarman, utilizados na Inglaterra. Foi utilizado também o índice ceo para registro da prevalência de cárie. A redução nos índices de cárie foi de 44% nas áreas fluoretadas e chegando até 54% para populações muito pobres, e de 66% nas comunidades com 1,2 ppm F natural na água e até 74% em áreas onde o índice Jarman indicou muita pobreza. Concluíram que a cárie dentária em crianças de 5 anos esteve fortemente associada á pobreza social; que a fluoretação artificial da água reduziu a cárie dentária em crianças desta faixa etária e que esse benefício poderia ser estendido a outras populações pobres e com a saúde bucal precária, se a fluoretação da água fosse mais abrangente na Inglaterra; e que as comunidades mais pobres obtêm maior benefício advindo da fluoretação da água.

Durante aproximadamente 30 anos, Künzel e Fischer (1997) analisaram o aumento e a redução da prevalência de cárie dentária e sua relação com os

diferentes níveis de flúor nas águas de abastecimento em duas cidades na Alemanha. A fluoretação da água em Chemnitz (1,0 ppm F) iniciou em 1959 e continuou em operação até 1990, com uma interrupção de 22 meses por volta de 1971. Em Plauen, 55% da população teve água fluoretada a 0,9 ppm F entre os anos de 1972 e 1984; e outros 20% da população recebeu água fluoretada com concentrações mais baixas, entre 0,4 e 0,7 ppm F. Durante as três primeiras décadas do estudo, o nível de prevalência de cárie esteve rigorosamente relacionado com a disponibilidade de uma concentração ótima de flúor na água de consumo. Após a fluoretação da água houve uma redução na prevalência de cárie, e as interrupções da fluoretação eram seguidas por um aumento nos níveis de cárie. Entre os anos de 1987 a 1995, no entanto foi observado um panorama diferente, havendo a maior redução no índice CPO-D desde a implantação da fluoretação, mesmo estando a água de abastecimento destas cidades sem o teor de flúor adequado. Nos anos 90, o flúor tanto para uso sistêmico quanto tópico, tornou-se mais disponível que no início da fluoretação da água, mas ainda não foi possível avaliar se essa ampla disponibilidade alcançou o nível de perfeição na prevenção da cárie como a fluoretação. Observaram que ainda não foi possível chegar a uma evidência conclusiva sobre a redução da cárie, mas que este avanço na saúde bucal poderia ser explicado pelas mudanças na prevenção da cárie e nas condições do ambiente.

2.2.7 A fluoretação da água como um método seguro e eficaz

A agregação de íon flúor ao tratamento da água constitui um método seguro, econômico e eficiente para reduzir os níveis de cárie da população (HOROWITZ, 1990). O Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991) citou que o flúor tem benefícios substanciais na prevenção da cárie dentária, reduzindo a perda dentária, o tempo longe do trabalho ou escola para

tratamento, e reduzindo também riscos relacionados à anestesia durante o tratamento odontológico. Sobre a associação do flúor ao câncer, esclareceu que a interpretação desses estudos era limitada pela incapacidade de medir a exposição individual ao flúor, ou de medir outros fatores predisponentes ao câncer como tabagismo ou exposição ocupacional. O Instituto Nacional do Câncer Americano (National Cancer Institute – NCI) declarou que não encontrou evidências que o risco de câncer poderia ser atribuído a introdução de flúor na água de consumo.

Cury (1992) discorreu sobre os possíveis riscos da incorporação do flúor na água de consumo. Embora muitos exames médico-laboratoriais tenham demonstrado um único efeito adverso da água fluoretada na concentração ótima (fluorose dental), periodicamente surgem notícias que relacionam o flúor ao câncer. O efeito acumulativo do flúor faz com que este se incorpore aos ossos ao longo do tempo. Para garantir a segurança quando se ingere água fluoretada na concentração ótima de 0,7 ppm, avalia-se a excreção urinária de flúor, que de acordo com a Portaria n.º 12 do Ministério do Trabalho do Brasil, é 3,0 mg F / l sendo este o Limite de Tolerância Biológica (LTB). O indivíduo que excreta até este valor está num ambiente seguro em termos de saúde geral. Há uma relação direta (1:1) entre a concentração de flúor ingerido pela água e a excretada na urina. A quantidade excretada é no mínimo quatro vezes inferior ao LTB quando a água fluoretada apresenta concentração ótima. Para que o efeito de 0,7 ppm F corresponda ao 3,0 mg F / l seria necessário ingerir flúor por um período de tempo em torno de quatro vezes maior. Considerando a longevidade da população brasileira (65 anos) tomando água a 0,7 ppm F, o nível de flúor nos ossos correspondente a 3,0 mg F / l só seria atingido aos 260 anos, quando se iniciaria o primeiro efeito colateral do flúor para a saúde geral. Concluiu assim que a segurança do flúor agregado ao tratamento da água é incontestável.

Newbrun (1992) discutiu a segurança dos produtos fluoretados principalmente em relação ao risco de fluorose dentária pela ingestão crônica desses produtos por

crianças em idade pré-escolar. Concluiu que não existe risco significativo à saúde associado a fluoretação da água em níveis ótimos. A concentração ótima de flúor na água de abastecimento é o nível que oferece risco mínimo de fluorose dentária enquanto fornece proteção significativa contra a cárie.

Bastos, Lopes e Freitas (1993) realizaram uma análise sobre o uso do flúor no mundo, após 50 anos de sua utilização, discorrendo sobre o uso como agente cariogênico e destacando o seu imenso benefício para a saúde bucal. Concluíram que o flúor é um indispensável agente anticariogênico, recomendado por diversas instituições no mundo todo; que o uso de fluoretos de forma tanto sistêmica quanto tópica tem ação comprovada na prevenção da cárie, sendo inteiramente seguro para a saúde do indivíduo e da coletividade, observadas as doses adequadas e as técnicas conhecidas e testadas clinicamente.

Pinto (1993) discutiu sobre os argumentos do bloco “antiflúor” salientando que abandonar o uso do flúor no Brasil em nome da liberdade de escolha individual é algo que não pode ser levado a sério, pois a população continuaria gozando da liberdade de adoecer e ter cáries. Ressaltou que o flúor é o elemento chave para se ter sucesso na saúde bucal e que pode ser usado sem receio.

Ripa (1993) relatou que campanhas antiflúor alegam que a fluoretação da água não é eficiente, que promove câncer, anemia, doenças cardíacas e renais, fetos defeituosos, síndrome de Alzheimer e até AIDS. Também é citada a preocupação com poluição ambiental, com a saúde em geral, aparência e envelhecimento, existe ainda a visão do flúor como um poluente, veneno ou resíduo tóxico, e da fluoretação como um processo químico e artificial. Alega-se que o flúor destrói o colágeno, danifica músculos e tendões e deprime o sistema imunológico. As tentativas de relacionar o flúor a doenças não foram bem sucedidas. Alguns artigos alertariam para o aumento da prevalência e severidade da fluorose, assim se a opinião pública entender a fluorose como um problema, poderia ser aumentada a resistência à fluoretação da água, e a outros métodos de uso de flúor. Os

interessados neste tipo de publicação continuarão publicando artigos desse tipo sendo este mais um motivo para que se continue a pesquisar concentrações adequadas para administração sistêmica do flúor e para monitorar seus efeitos. Ressaltou a importância dos profissionais da saúde em divulgar e esclarecer à comunidade os benefícios da fluoretação.

A fluoretação da água permanece sendo o pilar de qualquer programa sério de prevenção de cárie. Não é somente a maneira mais eficiente de se reduzir cáries, mas também o mais conveniente e o mais confiável método de fornecer os benefícios do flúor à população por não depender de uma atitude individual (PINKHAM, 1996).

2.2.8 Relação custo / benefício da fluoretação da água

O'Mullane (1990) e o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991) consideraram a fluoretação da água como o método de melhor custo/benefício na prevenção da cárie dentária, fornecendo o maior benefício àqueles com menos condição de pagar procedimentos odontológicos. Estimou que para cada dólar gasto na fluoretação da água para consumo humano, podem ser economizados 36 dólares que seriam gastos em tratamento curativo da cárie dentária

Cury (1992) reafirmou a importância da fluoretação da água mesmo no mundo desenvolvido como um método com repercussão em termos de benefício social, sendo que a melhoria da saúde bucal é maior quanto menor a renda familiar. Dantas e Domingues (1996) analisaram os custos do Sistema de Vigilância da Fluoretação em Curitiba – PR e concluíram que para uma população estimada em 1.500.000 habitantes o custo estimado é de 5 centavos de real por habitante / ano, incluindo as análises químicas, os materiais, a divulgação e até o combustível gasto.

Para Loh (1996), a fluoretação é a medida de saúde pública de maior custo/benefício.

2.2.9 Sistema de vigilância da fluoretação de água

Cury (1992) enfatizou a importância da regularidade da concentração ótima de flúor na água, e Dantas e Domingues (1996) diferenciaram as noções de vigilância e de controle operacional. O controle operacional se refere aos mecanismos de controle sobre o processo de fluoretação nas estações de tratamento de água, sendo executados pela empresa de saneamento, no sentido de prevenir ou corrigir eventuais problemas na operação do sistema. O Sistema de Vigilância por sua vez, tem o objetivo de acompanhar a execução da medida, a partir dos seus efeitos, na água oferecida ao consumidor, em diferentes localidades do município. Essa avaliação favorece o controle social da medida, permitindo a divulgação da situação encontrada à sociedade e suas organizações civis e suprindo a carência de informação.

Buscando avaliar a estabilidade do flúor nas amostras de água, Prado et al. (1992) analisaram os resultados de 8 dosagens do teor de flúor em 21 amostras da cidade de São Paulo – SP, realizadas após transcorridos até 150 dias. O método potenciométrico foi utilizado para medir o teor de flúor nos diferentes momentos após a coleta. Observaram que o flúor se manteve estável nas amostras de água até pelo menos 150 dias após a coleta e concluíram que essa informação era importante para a operacionalização de sistemas de vigilância sanitária da fluoretação da água de abastecimento público, uma vez que se dispõe de pelo menos cinco meses entre os momentos de coleta da amostra e de dosagens no laboratório.

Barros, Scapini e Tovo (1993) analisaram o processo de fluoretação das águas de abastecimento público no município de Porto Alegre – RS, durante um

período de 13 anos, verificando criticamente as principais ocorrências na execução do método (dosagem, controles, continuidade) em relação à prevenção da cárie dentária, a partir de documentos e informações obtidos formalmente de órgãos públicos. A definição de concentrações variáveis de flúor conforme a temperatura média anual, em 0,8 ppm para os meses quentes e 1,0 ppm para os meses frios, não foi cumprida; e as descontinuidades ocorreram de forma elevada, atingindo 23,09% do tempo total de aplicação do método, significando uma administração deficiente e uma redução no fornecimento do benefício esperado. Concluíram que existia uma situação global de subdosagem, sendo que o teor de flúor médio foi inferior a 1,0 ppm, significando perda de força do método e possivelmente redução do benefício esperado para a população.

Luz, Nuto e Vieira (1998) com o objetivo de avaliar os teores de flúor das amostras coletadas na saída da rede de abastecimento público em Fortaleza – CE, fornecer dados às instituições públicas para a implantação de um sistema eficaz de controle da fluoretação das águas e esclarecer sobre a importância do controle social sobre o sistema, coletaram mensalmente amostras de água em nove pontos da cidade, e as enviaram para análise bioquímica, através do método eletrométrico considerado ideal para a análise dos teores de fluoretos devido a sua alta precisão e especificidade. Das amostras analisadas 40,7% apresentavam-se com teores aceitáveis variando de 0,6 a 0,8 ppm de flúor; em 59,2% das amostras os teores apresentavam-se não aceitáveis sendo que 25,1% encontravam-se com teores abaixo de 0,6 ppm de flúor e 34,2% acima dos níveis aceitáveis, ou seja de 0,8 ppm de flúor. Os autores concluíram que apesar do controle operacional realizado na Estação de Tratamento de Água de Fortaleza, existe deficiência no sistema de monitoramento devido o método colorimétrico utilizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) ser de baixa especificidade e precisão, ocasionando grande oscilação dos teores de flúor presentes nas águas de consumo. Salientaram ainda a importância da ampliação do debate acerca do controle social sobre o

sistema de fluoretação das águas públicas em Fortaleza, sugerindo um envolvimento não somente dos órgãos e técnicos de saúde, mas também de organizações sociais e entidades populares.

Para Modesto et al. (1999) a manutenção da concentração ótima de fluoreto na água de abastecimento é fundamental para garantir a eficiência e a segurança deste método em relação à saúde pública. Com o objetivo de avaliar as condições da fluoretação da água de abastecimento do município do Rio de Janeiro – RJ, analisaram amostras de água coletadas de 60 pontos que representavam todas as áreas em que o município é dividido. Verificaram uma média de 0,22, variando de 0,10 a 0,55 ppm. Todas as amostras apresentaram uma concentração de fluoreto abaixo do ótimo, considerando a temperatura da região. Embora a agregação do fluoreto ao tratamento da água seja recomendada por organizações científicas e de saúde, uma série de problemas dificulta a manutenção da sua eficiência. Concluíram que a fluoretação da água do município do Rio de Janeiro não estava sendo realizada da maneira adequada, exigindo medidas para reverter esta situação, as quais deveriam envolver o Conselho Municipal de Saúde e programas de heterocontrole da concentração de fluoreto na água.

Visando realizar um monitoramento da concentração de flúor das águas de abastecimento público da cidade de Bauru – SP, Tavares e Bastos (1999) avaliaram o teor médio de flúor em 330 amostras de água durante 6 meses, e relacionaram os resultados das análises com a excreção urinária deste elemento e com a prevalência de cárie em 115 escolares entre 9 e 12 anos de idade residentes em áreas fluoretadas e não fluoretadas. As análises das amostras de água revelaram irregularidade e variabilidade no teor de flúor sendo que 26,06% das amostras continham flúor residual, ou seja, variando entre 0,01 e 0,30 ppm; o teor médio de flúor encontrado na excreção urinária dos escolares residentes em área fluoretada e em área não-fluoretada foi, respectivamente, de 0,31 e 0,44 ppm a mais do contido na água de consumo dessas áreas; prevalência de cárie dentária (CPO-D) verificada

nos escolares de área fluoretada e não-fluoretada foi, respectivamente, de 2,16 e 4,09 sendo que o flúor presente na água de consumo teve uma efetividade relativa na prevenção da cárie já que a excreção urinária demonstrou a ingestão de flúor oriunda de outras fontes; a ocorrência de formas leves de fluorose dental foi detectada nos escolares residentes tanto em área fluoretada quanto em área não-fluoretada. Concluíram que o teor de flúor das amostras de água de Bauru foi inferior ao teor médio considerado ótimo para a cidade (de 0,06 a 0,08 ppm) e que não adianta fluoretar a água sem um controle rígido da quantidade de flúor a ela adicionada.

Narvai (2000), baseando-se em dados dos relatórios anuais da década de 90, publicados pela Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo – SP, classificou as amostras de água segundo o teor de flúor em aceitáveis (teor de F entre 0,6 e 0,8 ppm) ou inaceitáveis (teores abaixo de 0,6 ppm F ou acima de 0,8 ppm F). A porcentagem de amostras aceitáveis foi igual ou superior a 80%, sendo que a partir de 1992, isto é, do terceiro ano de funcionamento do sistema de vigilância, a situação melhorou gradativamente atingindo um patamar superior a 96% nos anos seguintes até atingir 100% de amostras aceitáveis em 1998 e 1999. No período entre 1993 e 1996 a porcentagem de locais de pontos de coleta que não se teve informação aumentou de 11 % para 43%. Concluiu que a população teria estado exposta a níveis adequados de flúor nas águas de abastecimento público no período em questão, porém os dados indicam significativas discontinuidades na coleta de amostras em muitos locais a partir de 1993. Os números sugerem também que houve uma retomada e valorização do sistema de heterocontrole a partir de 1997. Não há, no entanto, menção nos relatórios de qualquer fato explicativo do mau desempenho nem da súbita melhora, ameaçando a credibilidade do sistema para atestar o benefício da fluoretação.

2.2.10 Futuro da fluoretação em relação ao binômio cárie / fluorose

Horowitz (1990) analisou o futuro da fluoretação da água de abastecimento público, comentando alguns aspectos importantes sobre o tema. Embora seja recomendada por organizações científicas e de saúde, problemas dificultam a manutenção da sua eficácia. Salientou que a redução absoluta da prevalência de cárie era maior há 20 ou 40 anos atrás quando poucos métodos de uso do flúor sistêmico ou tópico estavam disponíveis. O uso desses produtos ajudou a produzir um declínio na redução da prevalência de cárie em áreas sem fluoretação da água, diminuindo substancialmente as diferenças absolutas observadas entre as comunidades fluoretadas e não fluoretadas. As áreas fluoretadas em geral ainda mantinham certa vantagem frente a áreas não fluoretadas, assim não é aconselhável descontinuar a fluoretação da água de abastecimento simplesmente porque os produtos de uso tópico são amplamente disponíveis. Para países com a maioria da população vivendo em áreas urbanas com rede de abastecimento de água, a fluoretação da água é o método mais lógico do ponto de vista custo-benefício e de impacto na prevenção da cárie.

O Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991) também ressaltou que a fluoretação da água nos anos 40 reduziu a prevalência de cárie em crianças em até 60%, mas que estudos mais recentes revelaram que estas diferenças nos índices de cárie entre áreas fluoretadas e não fluoretadas não eram mais tão expressivas.

Pendrys (1991) revisou a literatura e estabeleceu um panorama da fluorose dentária analisando os fatores que levaram ao aumento da prevalência desta alteração e a eficácia da fluoretação da água na prevenção da cárie. Destacou dois aspectos importantes e atuais da relação cárie / fluorose. O primeiro seria que a eficácia máxima da prevenção da cárie poderia ser atingida sem a fluorose aparente como efeito colateral, isto é, sem um comprometimento entre a estética e a saúde.

bucal; o segundo aspecto seria que a concentração de flúor a 1,0 ppm na água de abastecimento sozinha não levaria a uma fluorose aparente. Afirmou ainda que a fluoretação da água já provou ser um método seguro e eficaz de prevenção da cárie e que não existia motivo para alterações, sendo que este continua a servir de modelo para outros métodos de fluoretação. Nos últimos 30 anos, outras fontes intencionais e não intencionais de flúor duplicaram e expandiram os benefícios da fluoretação da água, mas talvez não carreguem necessariamente o mesmo baixo risco a fluorose.

Ripa (1993) comentou os aspectos da fluoretação da água nos Estados Unidos após 50 anos de seu início, salientando que a aparente redução na medição dos benefícios deste método, em virtude da abundância de outras fontes de flúor, na atualidade, nada tem a ver com a diminuição da capacidade do flúor em inibir a cárie dentária. Considerou dois fatores importantes para este acontecimento: a diluição que se refere à disponibilidade onipresente do flúor a partir de outras fontes tanto de uso profissional como caseiro, e a difusão, que seria a extensão dos benefícios provenientes da comunidade fluoretada para residentes de áreas sem flúor na água. Concluiu que esta poderia ser o resultado do consumo de bebidas e alimentos processados em áreas com flúor ótimo e transportadas para as áreas com deficiência de flúor, ou ainda quando adultos ou crianças que moram em regiões com deficiência de flúor, trabalham ou freqüentam a escola em regiões fluoretadas.

Com o objetivo de determinar as tendências da prevalência de cárie nos países das Américas, Beltrán-Aguilar, Estupiñán-Day e Báez (1999) estudaram dados sobre prevalência e severidade de cáries dentais coletados por membros da Organização Panamericana de Saúde e analisaram o estado atual da doença e as mudanças ocorridas desde 1970. Muitos países atingiram a meta da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o ano 2000 de menos de três cáries por criança na última década, mas outros ainda não como Costa Rica, Honduras, Panamá, República Dominicana, Bolívia, Chile, Peru e Uruguai. Poucos países têm a cárie

dentária restrita a uma pequena porcentagem da população com maior suscetibilidade, padrão observado como diminuição da prevalência da doença. Se os países das Américas começarem a experimentar padrões epidemiológicos semelhantes àqueles de países desenvolvidos, será difícil atribuir a redução global da prevalência unicamente ao efeito da fluoretação da água e do sal de consumo pois os efeitos de outras fontes de flúor, o desenvolvimento econômico e a tendência mundial são impossíveis de serem controlados em pesquisas.

Com o objetivo de determinar se haveria necessidade de fluoretar ou mesmo de defluoretar a água de abastecimento, Angelillo et al. (1999) realizaram um estudo sobre a prevalência de cárie e de fluorose dentária em cidades com e sem fluoretação da água de abastecimento público na Itália, onde foram examinadas cerca de 1000 escolares de 12 anos. Além do exame clínico seguindo os padrões da OMS, as crianças com o auxílio dos pais responderam a um questionário sobre seus dados sócio-econômicos e sobre suas atitudes frente à saúde bucal. Sabe-se que Nápoles contém naturalmente em sua água 2,5 ppm de flúor considerado muito acima do nível ótimo, e Catanzaro contém níveis próximos a 0,3 ppm de flúor, considerados subótimos. Na região com baixo nível de flúor na água, 48,4% das crianças eram livres de cárie; o CPO-D médio foi 1,5 e o CPO-S de 2,6. Na região com alto nível de flúor a porcentagem de crianças livres de cárie foi de 46,8%; o CPO-D foi de 1,4 e 1,6 para o CPO-S. O grupo livre de cáries estava associado a profissão dos pais e também ao consumo restrito de açúcar; os índices CPO foram significativamente maiores nas crianças de famílias de nível sócio-econômico mais baixo e nas com alto consumo de açúcar. O número de dentes cariados e restaurados foi maior nas áreas com alto e baixo teor de flúor respectivamente; 94,5% das crianças da área com pouco flúor não tinham evidência de fluorose, frente a 55,3% da área com alto teor de flúor. Concluíram que o efeito benéfico da água fluoretada na experiência de cárie pode ser observado pela comparação entre as crianças das duas cidades, indicando que a água fluoretada pode continuar

fornecendo proteção mesmo quando a prevalência de cárie é baixa; e que a fluorose talvez cause desconforto estético, sem no entanto constituir um problema de saúde pública. A decisão de fluoretar ou defluoretar a água de consumo não deveria seguir padrões mundiais, e sim somar considerações locais sobre a epidemiologia da cárie e da fluorose dentária bem como informações sobre exposição a outras fontes de flúor e disponibilidade de serviço odontológico.

Künzel e Fischer (2000) num estudo em La Salud, em Cuba, analisaram a tendência atual de cáries considerando condições climáticas e nutricionais do país 17 anos após a paralisação da fluoretação (0,8 ppm) da água de abastecimento. Avaliações diagnósticas foram realizadas seguindo os mesmos métodos de 1973 e 1982. Quatrocentas e treze crianças de ambos os sexos, com idades entre 6 e 13 anos, que residiram em Cuba por toda a vida, foram examinadas. Entre 1973 e 1982, o índice CPO-D diminuiu 71,4% e o índice CPO-S 73,3%, a porcentagem de crianças livres de cárie aumentou de 26,3% para 61,3%. Em 1997, após a fluoretação da água de consumo ter sido cessada, em contraste com um esperado aumento da prevalência de cárie, os índices CPO-D e CPO-S permaneceram num nível baixo em crianças entre 6 e 9 anos de idade, e aparentemente, o CPO-D decresceu de 1,1 para 0,8 e o CPO-S de 1,5 para 1,2 em crianças de entre 10 e 11 anos. Nas idades entre 12 e 13 anos também houve uma diminuição significativa (CPO-D de 2,1 para 1,1; e CPO-S de 3,1 para 1,5). Em Cuba não existem dentifrícios fluoretados, muito menos suplementação de flúor ou géis fluoretados, nem mesmo escovas de dente são produzidas ou importadas, ou a higienização com fio dental realizada. A comida é racionada desde 1990 e a alimentação limita-se praticamente a arroz, batatas, verduras e pão. O leite é consumido somente até oito anos de idade, e a fim de se adicionar alguma caloria a alimentação, é acrescentado açúcar na água de beber para as crianças. Os bochechos de flúor (NaF 0,2%) regularmente realizados nas escolas desde 1990, e a aplicação de verniz de flúor realizada duas vezes ao ano em crianças entre 2 e 5 anos, são as únicas fontes de

flúor existentes no país, e segundo os autores, somada a informação e orientação de higiene bucal, parecem ser as únicas explicações possíveis para o bom estado de saúde bucal encontrado. Concluíram que se no passado o número de lesões de cárie na população aumentou quando foi cessada a fluoretação da água de abastecimento, mais recentemente uma nova tendência tem sido observada: o CPO-D permanece estável ou mesmo continua a decrescer.

2.2.11 Fluoretação da água em Joinville – SC

O sistema de abastecimento público de Joinville opera com duas captações e Estações de Tratamento de Água (ETA), independentes e diferenciadas em relação ao tratamento e fluoretação da água. A ETA do Rio Cubatão, que abastece a maior parte do município, utiliza o processo de clarificação por contato, fluxo ascendente e bombas dosadoras para a fluoretação da água. A ETA do Rio Piraí utiliza filtração lenta descendente e não dispunha de bombas dosadoras para a fluoretação. Utilizava um sistema de saturador e contava com um operador e um auxiliar para realizar a tarefa de injetar a solução saturada de flúor. O composto utilizado é o fluorsilicato de sódio ($\text{Na}_2 \text{SiF}_6$). Além das ETAs, Joinville possui ainda 11 reservatórios de água tratada e fluoretada no centro e em bairros do município. Os reservatórios não possuem sistema adicional de tratamento de água e fluoretação, somente armazenam a água que vem das ETAs.

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) realiza o monitoramento de terminais da rede de abastecimento, semanalmente através da coleta de água em 25 pontos da cidade, seguido de análise bacteriológica e físico-química desta água. A análise do teor de flúor na água é feita pelo método colorimétrico, realizado pelos profissionais da própria empresa. A Vigilância Sanitária do Flúor da Secretaria de Saúde de Joinville também realiza a coleta de amostras de água em 15 pontos do município, e a análise do teor de flúor é realizada pelo

Laboratório de Vigilância Sanitária de Flúor da Universidade do Vale do Itajaí, e o método utilizado é o eletrométrico.

Paiano (2001) avaliou a relação entre diferentes níveis de concentração de flúor, na água de abastecimento público no município de Joinville – SC entre 1994 e 1999, e a evolução da prevalência de cárie (CPO-D) nos anos de 1995, 1996 e 1998 em escolares de 12 anos de idade. Os dados referentes ao flúor na água foram fornecidos pela CASAN, e os dados dos levantamentos epidemiológicos foram fornecidos pela Secretaria da Saúde do município de Joinville. A proporção de médias inadequadas de teores de flúor foi de 83,3% no período analisado da ETA Pirai frente a 41,6% da ETA Cubatão; o perfil da cárie na população estudada indicou que existem padrões diferentes da doença, com maior prevalência nos bairros em relação ao centro. Concluiu que a fluoretação da água de abastecimento em Joinville tem problemas de qualidade que se traduzem por irregularidade no padrão adequado de teores, com tendência à subdosagem. Sugeriu ainda que a fluoretação seja automática através de bombas dosadoras nas duas Estações de Tratamento de Água (ETAs); e o controle constante dos níveis de flúor nos pontos de consumo e ao longo da rede, com divulgação mensal da qualidade da água (bacteriologia, cloro e flúor) junto ao Conselho de Saúde e à comunidade.

3 PROPOSIÇÃO

Os levantamentos epidemiológicos de cárie permitem o monitoramento dos índices e da velocidade com que eles crescem ou decrescem, bem como a avaliação dos serviços odontológicos disponíveis à população.

Este estudo teve por objetivo verificar a prevalência e a severidade da cárie em dentição decídua de pré-escolares de creches públicas de Joinville, relacionar o índice de cárie encontrado com os de outros municípios brasileiros e em outros países, e relacionar a experiência da doença cárie desta população com a exposição ao flúor presente na água consumida, podendo avaliar se o benefício da fluoretação da água se reflete na condição bucal das crianças do município de forma igualitária.

4 METODOLOGIA

Este estudo foi elaborado em duas etapas; na primeira, foi realizado um levantamento epidemiológico de cárie dentária através do índice ceo-d (número de dentes decíduos cariados, extraídos e obturados) em 11 creches públicas em diversos bairros do município de Joinville. Na segunda etapa foi efetuada a análise do conteúdo do íon flúor nas águas de abastecimento público de Joinville nas regiões abastecidas pela rede de água do Rio Cubatão (ETA – Estação de Tratamento de Água) e pela ETA do Rio Piraí, as duas sob controle da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), mas com sistemas de fluoretação diferentes.

4.1 Definição da amostra

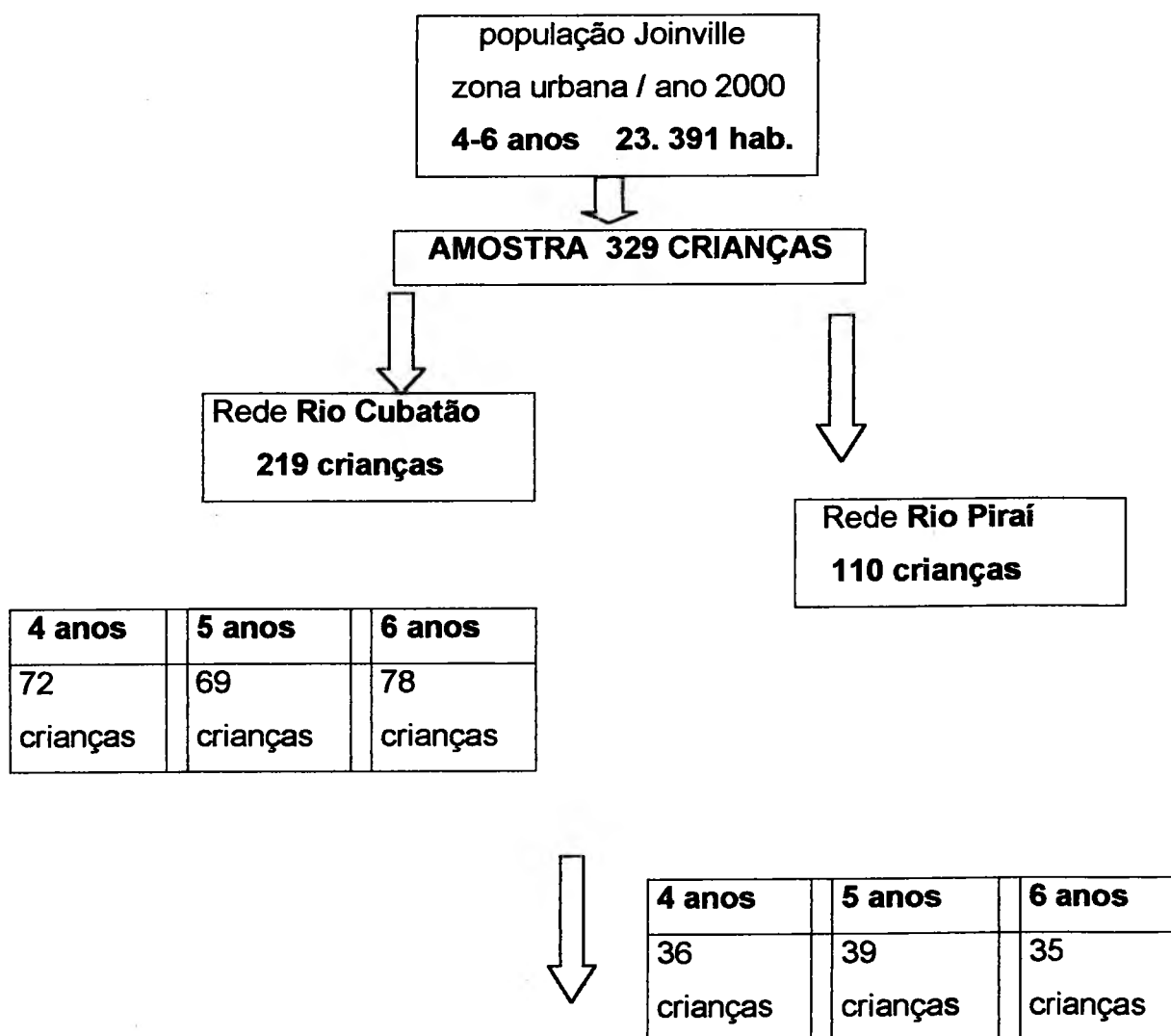
Para a realização da primeira etapa deste estudo, foram selecionadas 329 crianças entre 4 e 6 anos, matriculadas nos Centros de Educação e Recreação Infantil (CERIs) no ano de 2001 do município de Joinville - SC.

A amostra foi definida de forma aleatória estratificada com duas estratificações diferentes. Uma referente à idade (grupo de 4 anos, 5 anos e 6 anos) e a outra relacionada a rede de água de abastecimento (grupo da rede do Rio Cubatão e grupo da rede do Rio Piraí), tendo em vista a presença da duas redes no abastecimento da cidade. Os parâmetros usados foram prevalência de cárie estimada em 30% sendo o erro amostral de 5% e o nível de confiança de 95%.

Para o grupo da rede do Rio Piraí, foram visitadas 3 creches abastecidas por ela, sendo incluídas os Ceris Morro do Meio, Nova Brasília e Vila Nova. Para a rede do Rio Cubatão, que abrange a maior parte da cidade, foram visitadas as creches Ceris Aventureiro, Jardim Iriú, Adolfo Artmann (Bom Retiro), Itusaigo (Itaum), Célio Gomes (Km 4), Espinheiros, Ademar Garcia e Miosótis (Fátima), sendo a ordem de

visita definida por sorteio. O tamanho final da amostra foi de 329 crianças, sendo o número de crianças para cada faixa etária (4, 5 e 6 anos) semelhante. Para cada grupo etário foram examinadas aproximadamente 70 crianças abastecidas pela rede do Rio Cubatão, o que corresponde a dois terços da cobertura da rede na cidade de Joinville, e 36 crianças, de cada idade pesquisada, da rede do Rio Pirai, equivalente a um terço do abastecimento da cidade.

Os parâmetros das populações da amostra foram os seguintes: a população da zona urbana de Joinville de 379.110 habitantes segundo dados do censo de 2000, a população estimada da faixa etária compreendida entre 4 e 6 anos de idade - 6,17% da população geral que equivale a 23.391 crianças (IBGE, 2000).



4.2 Levantamento epidemiológico

Após análise e aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIVILLE (Universidade da Região de Joinville), a Secretaria de Educação do Município de Joinville autorizou a realização deste estudo nas creches da rede municipal de ensino, assim como os pais e/ou responsáveis pelas crianças examinadas consentiram e assinaram o Consentimento Livre e Esclarecido.

Cada criança foi avaliada por um único examinador previamente calibrado com um nível de concordância de 99,7%. O exame, realizado no pátio das creches com iluminação natural e a criança deitada em uma mesa de frente para a luz, constou da avaliação pela inspeção visual das condições dentárias, sem nenhum equipamento especializado, apenas com o auxílio do espelho bucal, sonda exploradora com ponta romba e espátula de madeira para afastamento da língua e bochechas. Os dados foram registrados em uma ficha, seguindo o modelo da OMS, por um anotador previamente treinado, e posteriormente transformados em índice ceo-d para análise dos resultados.

Foram observados todos os cuidados de biossegurança, e barreiras como jaleco, gorro, máscara e luvas foram utilizadas como equipamento de proteção individual e para evitar infecção cruzada.

4.3 Coleta das amostras de água

Como uma das variáveis causais da suposta prevalência mais alta de cárie apresentada pelas crianças do grupo Piraí seria o flúor, foram coletadas amostras de água das fontes de cada creche visitada, e congeladas até a data da análise das dosagens de flúor no laboratório do Departamento de Química Analítica da

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo utilizados frascos de polietileno de 500 ml para este propósito. A coleta foi realizada conforme o padrão da OMS que consiste da lavagem prévia, de cada frasco, repetidas vezes com a água da fonte a ser analisada, e a identificação de maneira clara contendo dados sobre a data da coleta e localização da fonte de água.

Além da coleta no dia da visita e exame clínico, foram coletadas amostras em outras três ocasiões diferentes, totalizando 44 amostras, visando determinar uma média confiável da concentração de flúor na água recebida em cada creche pelas redes de tratamento de água.

4.4 Procedimentos para a análise dos dados

A determinação de fluoreto envolve o uso de um eletrodo seletivo em conjunto com um medidor de atividade iônica, sendo o método eletrométrico ideal para a dosagem de baixas concentrações de flúor, principalmente em análises de amostras de água de abastecimento (FRANT e ROSS, 1968; NICHOLSON e DUFF, 1981; VOGEL, 1992; LUZ, NUTO e VIEIRA, 1998).

Os eletrodos utilizados foram um eletrodo de referência Orion 90-01 e um eletrodo seletivo ao íon flúor Orion 94-09 (Orion Research, EUA). A concentração de íons de flúor foi medida diretamente com o auxílio de um potenciômetro digital marca Corning modelo pH meter 220. Para as análises das amostras de água foram utilizadas também pipetas de vidro de 10 e 20 ml, copos de Bécher de 100 ml, um agitador magnético, e um relógio digital. Entre as leituras das amostras, os eletrodos foram lavados com água desionizada e secos com papel absorvente.

O eletrodo seletivo foi calibrado mediante soluções com diferentes concentrações de flúor, e o preparo de cada solução foi realizado pipetando-se 10 ml da amostra (solução-problema) e adicionando o mesmo volume de TISAB (ácido acético, cloreto de sódio e ácidoexanodiaminotetracético – CDTA), que é uma

solução tampão ajustadora da força iônica com finalidade de evitar interferência de outros íons e mantê-los estáveis. Durante a medição, a amostra foi misturada à temperatura ambiente com um agitador magnético para garantir a mistura perfeita. Após a solução final ter-se estabilizado (padrão de tempo: 3 minutos), procedeu-se a leitura em miliVolts (mV) da atividade iônica. Terminadas as leituras, os gráficos de calibração (Gráficos 05 e 06) auxiliaram na determinação da concentração do íon fluoreto presente nas amostras de água.

5 RESULTADOS

5.1 Análise da amostra

TABELA 01 – CRIANÇAS EXAMINADAS EM JOINVILLE, IDENTIFICADAS POR CRECHE E REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (ETA) . Joinville, 2002

CRECHE (Ceri)	N.º EXAMINADOS	PORCENTAGEM %	REDE (ETA)
ADEMAR GARCIA	16	4,9	Cubatão
ADOLFO ARTMANN	26	7,9	Cubatão
AVENTUREIRO	32	9,7	Cubatão
CÉLIO GOMES	36	10,9	Cubatão
ESPINHEIROS	38	11,6	Cubatão
ITUSAIGO	26	7,9	Cubatão
JARDIM IRIRIU	22	6,7	Cubatão
MIOSÓTIS	23	7,0	Cubatão
MORRO DO MEIO	31	9,4	Pirai
NOVA BRASÍLIA	35	10,6	Pirai
VILA NOVA	44	13,4	Pirai
Total	329	100	

TABELA 02 – CRIANÇAS EXAMINADAS, IDENTIFICADAS POR FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002

FAIXA ETÁRIA	N.º EXAMINADOS	PORCENTAGEM %
4	108	32,8
5	108	32,8
6	112	34,3
Total	329	100,0

TABELA 03 – CRIANÇAS EXAMINADAS, IDENTIFICADAS POR SEXO E REDE DE TRATAMENTO DE ÁGUA . Joinville, 2002

FAIXA ETÁRIA	CUBATAO		PIRAI	
	♂	♀	♂	♀
4	38	34	14	22
5	41	28	21	18
6	34	44	14	21
Total	113	106	49	61

5.2 Análise de severidade da cárie na dentição decídua da população estudada

TABELA 04 – RESULTADOS DE ceo-d, APRESENTADOS EM MÉDIA E O DESVIO-PADRÃO, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CRIANÇAS DA REDE DO RIO CUBATÃO. Joinville, 2002

IDADE	♂	♀	MÉDIA GERAL
4	1,79 (2,11)	2,44 (3,73)	2,10
5	2,90 (3,40)	3,14 (4,09)	2,30
6	2,18 (2,58)	3,32 (3,30)	2,82
MÉDIA GERAL	2,31	2,88	2,64

GRÁFICO 01 – RESULTADOS DE ceo-d APRESENTADOS EM MÉDIA, DE ACORDO COM SEXO E FAIXA ETÁRIA DA REDE RIO CUBATÃO. Joinville, 2002

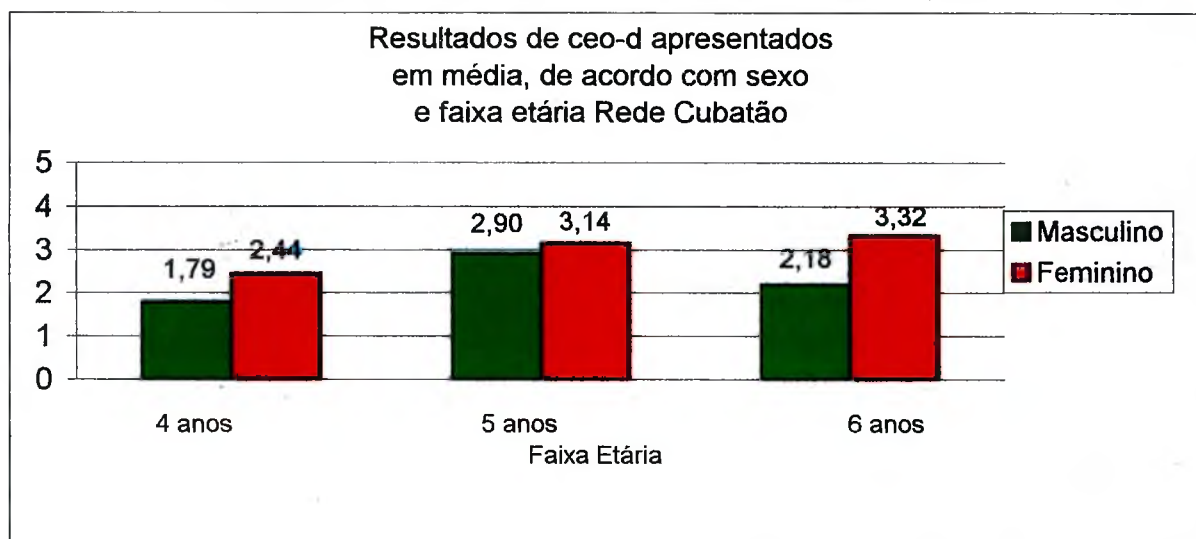
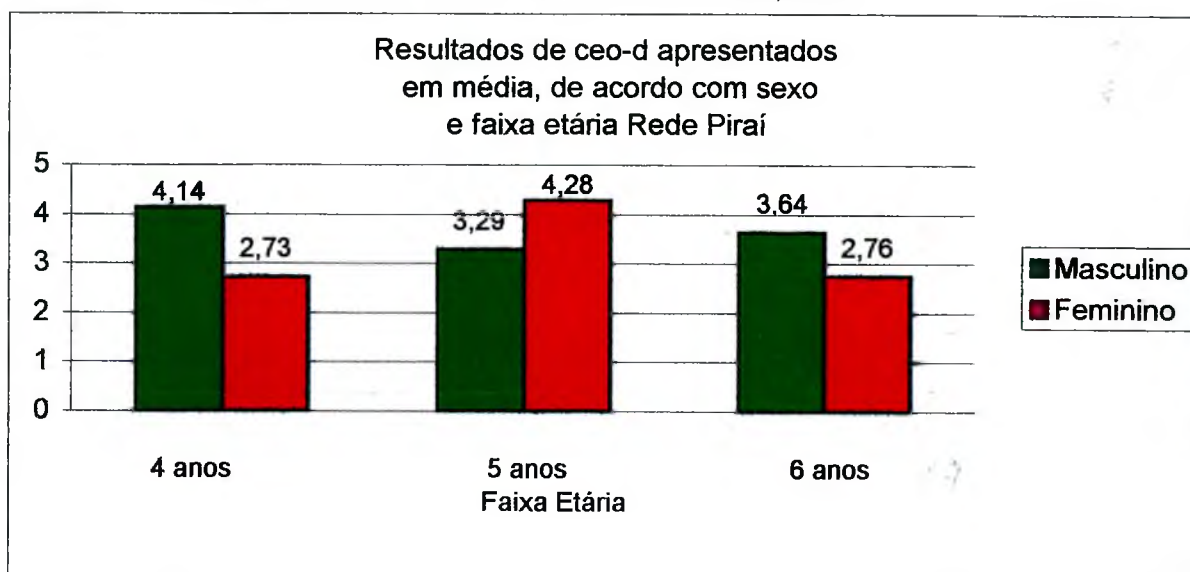


TABELA 05 – RESULTADOS DE ceo-d, APRESENTADOS EM MÉDIA E O DESVIO-PADRÃO, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CRIANÇAS DA REDE DO RIO PIRAIÁ. Joinville, 2002

IDADE	♂	♀	MÉDIA GERAL
4	4,14 (4,66)	2,73 (2,95)	3,29
5	3,29 (2,61)	4,28 (3,39)	3,74
6	3,64 (4,09)	2,76 (2,55)	3,11
MÉDIA GERAL	3,63	3,20	3,39

GRÁFICO 02 – RESULTADOS DE ceo-d APRESENTADOS EM MÉDIA, DE ACORDO COM SEXO E FAIXA ETÁRIA DA REDE RIO PIRAÍ. Joinville, 2002



Estes resultados foram submetidos a tratamento estatístico, por meio de comparações de médias com teste “t” de Student. A homogeneidade dos padrões de variação foi testada por meio do teste de Bartlett, sendo considerada semelhante em todos os cruzamentos feitos, não havendo necessidade de aplicação de testes não paramétricos.

TABELA 06 – RESULTADOS DO TESTE “T” DE STUDENT, PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE ceo-d, ENTRE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ACORDO COM O SEXO E IDADE. Joinville, 2002

IDADE	SEXO	VALOR DO TESTE	SIGNIFICÂNCIA
4 anos	Feminino	0,303	0,7627 (n-s)
4 anos	Masculino	2,52	0,0151
5 anos	Feminino	0,98	0,3305 (n-s)
5 anos	Masculino	0,46	0,6471 (n-s)
6 anos	Feminino	0,68	0,4658 (n-s)
6 anos	Masculino	1,49	0,1427 (n-s)

TABELA 07 – RESULTADOS DO TESTE “T” DE STUDENT, PARA COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DE ceo-d, ENTRE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DE ACORDO COM A IDADE. Joinville, 2002

IDADE	VALOR DO TESTE	SIGNIFICANCIA
4 anos	1,79	0,0760 (n-s)
5 anos	1,08	0,2832 (n-s)
6 anos	0,47	0,6423 (n-s)

Foi realizada, ainda, uma comparação entre a média geral de ceo-d entre todas as crianças das duas redes de abastecimento analisadas. O resultado do teste foi $t = 1,97$ ($p = 0,0493$), estatisticamente significativa, confirmando a tendência de maior severidade de doença nas crianças da rede do rio Pirai.

Uma análise da mediana e amplitude quartil também foi feita, devido ao seu poder descritivo frente a um fenômeno de grande variabilidade como é a cárie dentária.

TABELA 08 – MEDIDAS DE POSIÇÃO E DISPERSÃO DO ceo-d DAS CRIANÇAS EXAMINADAS, CONFORME A REDE DE ABASTECIMENTO E A IDADE. Joinville, 2002

Idade	Rede	média	Desvio-padrão	Mediana	1º. quartil	3º. quartil
4	Cubatão	2,10	2,98	1,0	0	3,0
4	Pirai	3,29	3,71	2,5	0	5,0
5	Cubatão	3,0	3,66	2,0	0	4,0
5	Pirai	3,74	3,00	3,0	1	6,0
6	Cubatão	2,82	3,04	2,0	0	5,0
6	Pirai	3,11	3,28	2,0	0	5,0

5.3 Análise da prevalência de cárie na dentição decídua da população estudada

TABELA 09 – PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE, DE ACORDO COM O SEXO E A FAIXA ETÁRIA, PARA CADA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. Joinville, 2002

Rede	Sexo	4 anos		5 anos		6 anos	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂
Cubatão		44,1	36,8	39,3	36,6	27,3	41,1
Pirai		45,4	28,6	16,7	19,0	23,8	35,7
Total		44,6	34,6	30,4	30,6	26,1	39,6

TABELA 10 – PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE, AGRUPADOS POR FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002

Faixa etária	% crianças livres de cárie	% crianças com cárie
4 anos	39,8	60,2
5 anos	30,5	69,5
6 anos	31,8	68,2

GRÁFICO 03 – PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE DE ACORDO COM A FAIXA ETÁRIA. Joinville, 2002

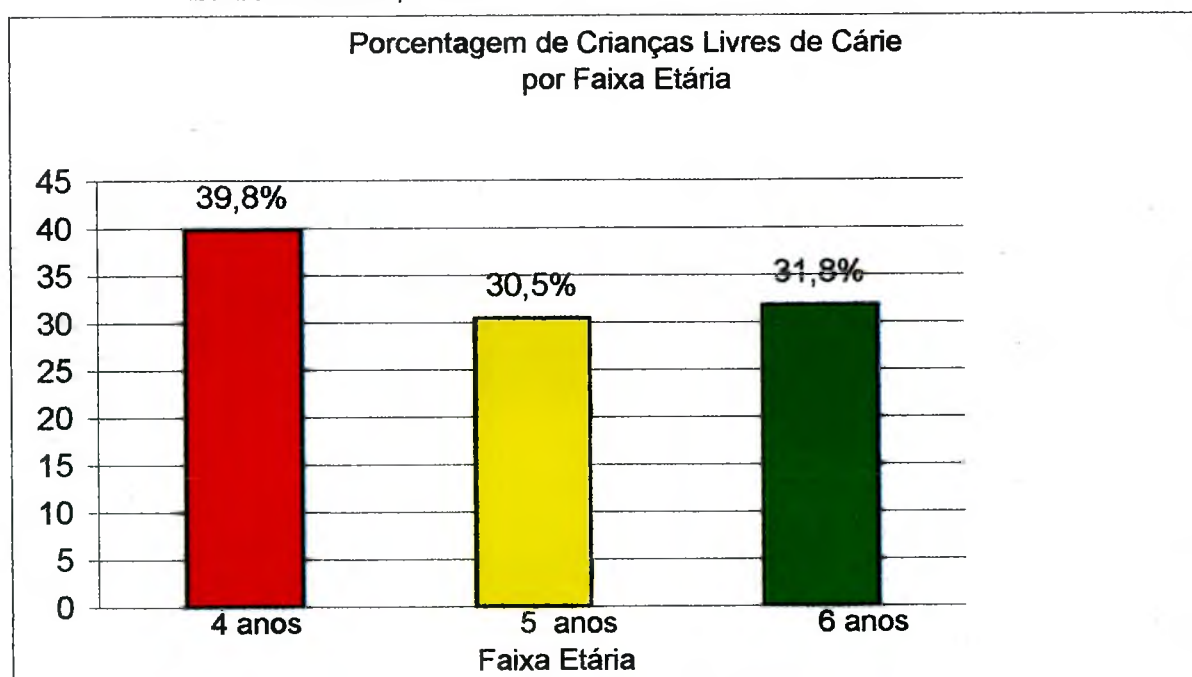
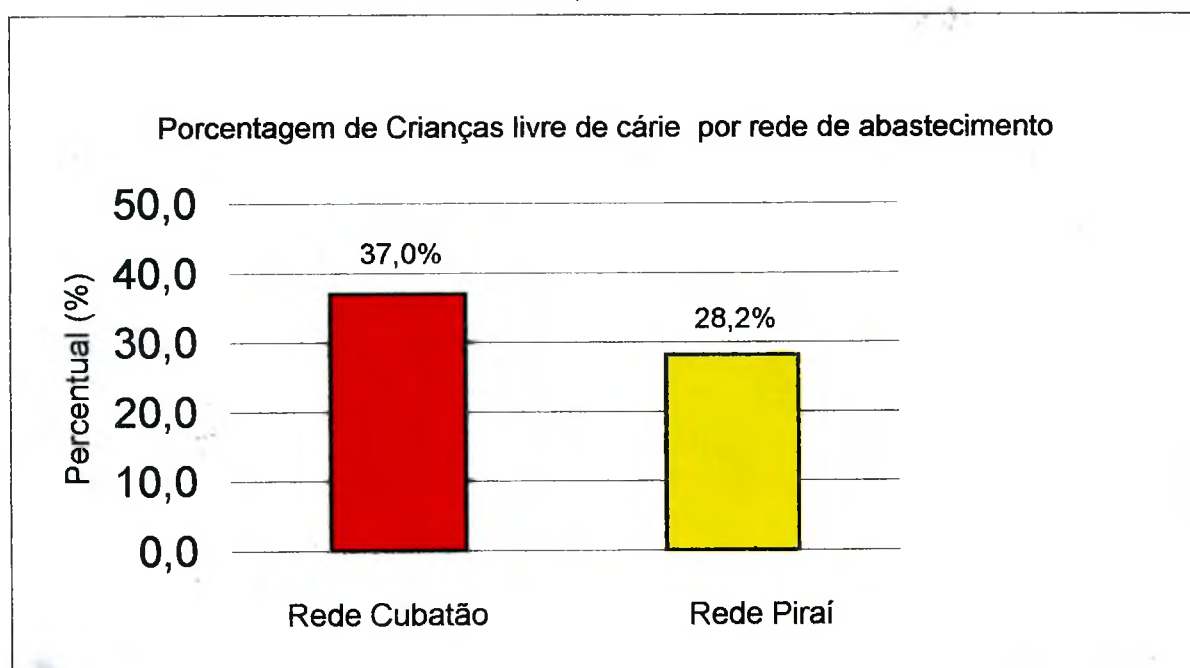


TABELA 11 – PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE, AGRUPADOS POR REDE DE ABASTECIMENTO. Joinville, 2002

Rede de Abastecimento	% crianças livres de cárie	% crianças com cárie
Cubatão	37,0	63,0
Pirai	28,2	71,8
RP = 1,14		

RP = prevalência rede Pirai / prevalência rede Cubatão. Esta razão de prevalência indica haver 14% mais de crianças com cárie em dentição decídua na rede Pirai.

GRÁFICO 04 – PORCENTAGEM DE CRIANÇAS LIVRES DE CÁRIE DE ACORDO COM A REDE DE ABASTECIMENTO. Joinville, 2002



5.4 Análise da Dosagem do Teor de Flúor nas Amostras de Água

TABELA 12 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DA DOSAGEM DE FLÚOR NAS AMOSTRAS DE ÁGUA COLHIDAS NAS CRECHES. Joinville, 2002

BAIRRO (nome creche) ETA CUBATÃO Valores em ppm de F	<i>out- nov 2001</i>	<i>18/12 2001</i>	<i>06/02 2002</i>	<i>25/03 2002</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Coef. Variação %</i>
ADEMAR GARCIA	0,81	1,21	1,39	1,16	1,14	0,2427	21,28
AVENTUREIRO	0,75	1,27	1,21	0,85	1,02	0,2585	25,34
BOM RETIRO (Adolfo Artman)	0,87	1,33	1,21	0,93	1,09	0,2205	20,23
ESPINHEIROS	0,75	1,27	1,27	1,02	1,08	0,2481	22,97
FATIMA (Miosotis)	0,83	1,06	1,27	0,85	1,00	0,2065	20,65
ITAUM (Itusaigo)	0,79	0,97	1,27	1,02	1,01	0,1981	19,61
JARDIM IRIRIU (Irinú)	0,75	1,16	1,27	1,16	1,09	0,2293	21,03
Km 4 (Célio Gomes)	0,87	1,06	1,21	0,82	0,99	0,1794	18,12
BAIRRO (nome creche) ETA PIRAI Valores em ppm de F	<i>out- nov 2001</i>	<i>18/12 2001</i>	<i>06/02 2002</i>	<i>25/03 2002</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Coef. Variação %</i>
MORRO DO MEIO	0,56	1,27	1,45	0,75	1,01	0,4208	<u>41,66</u>
NOVA BRASÍLIA	0,47	1,39	1,45	0,97	1,07	0,4534	<u>42,37</u>
VILA NOVA	0,60	0,82	1,45	1,02	0,97	0,3616	<u>37,27</u>

Valores da concentração de flúor

Ideal – 0,70 a 1,00 ppm

Alta – acima de 1,00 ppm

Insuficiente – abaixo de 0,70 ppm

Os coeficientes de variação (erro) maiores que 30%, indicam que a amplitude (diferença entre os valores máximos e mínimos) é muito elevada, posicionando assim a média anual dentro do intervalo ideal de concentração de flúor.

6 DISCUSSÃO

A cárie dentária é uma enfermidade bacteriana multifatorial que para sua instalação necessita da interação de três fatores básicos: o hospedeiro, a microbiota e o substrato. A esses fatores foi acrescentado o tempo (WALTER, 1996). Porém, mais que uma interação de fatores etiológicos, a cárie está envolvida em um processo dinâmico de saúde-doença onde fatores de ordem local, geral, social, econômica e cultural têm participação (OPPERMANN, 2000). Conhecer as necessidades de uma população através do levantamento epidemiológico da cárie dentária, torna-se imprescindível para o planejamento, execução e avaliação dos serviços (PINTO, 1990), sendo importante a ação da prevenção na odontologia e a intervenção precoce. Se até pouco tempo a supervisão só era iniciada aos três anos ou mais (PINKHAM, 1996), sendo indiscutível a importância da dentição decídua não só para o desenvolvimento normal da dentição permanente, mas também da criança como um ser completo, visto que com a condição bucal estão envolvidos aspectos físicos e psicossociais (PARREIRA et al., 1984).

Nas últimas décadas, a prevalência da cárie dentária tem apresentado queda na maioria dos países no mundo (HOROWITZ, 1990; BASTOS e FREITAS, 1991; YANKILEVICH et al., 1993; O'MULLANE, 1996; LOH, 1996; SALIBA et al., 1998; BROWN, WALL e LAZAR, 2000; KÜNZEL e FISCHER, 2000; LEITE e RIBEIRO, 2000; HUGOSON et al., 2000; BEDI, LEWSEY e GILTHORPE, 2000). No entanto, esta ainda é considerada uma doença comum na infância, e poucos países têm a cárie dentária restrita a uma pequena porcentagem da população com maior suscetibilidade, padrão este observado como diminuição da prevalência da doença (BELTRÁN-AGUILAR, ESTUPIÑÁN-DAY e BÁEZ, 1999).

O Brasil é um país com uma distribuição de renda muito desigual entre sua população, apresentando nítidos contrastes e isto se reflete também na prevalência da cárie. Numa mesma cidade podem existir comunidades com padrões de prevalência e severidade da cárie totalmente opostos, fato decorrente, em parte, da interação com fatores sociais e culturais já descritos. Determinadas regiões, cidades e até comunidades podem apresentar baixos índices de cáries e em outras não muito distante, o quadro pode ser muito diferente.

Tanto na dentição permanente como na decídua, a cárie é indesejável, por isso a intervenção precoce é tão importante e visa manter os dentes decíduos intactos e não o reparo de dentes lesados pela doença. A promoção de saúde bucal tem avançado rapidamente, mas os desafios ainda persistem. A instalação da doença pode ocorrer muito cedo e se manifestar de forma agressiva, levando à destruição completa da coroa dentária em um tempo curto, podendo evoluir para quadros tão severos que interfiram negativamente no crescimento e desenvolvimento das crianças afetadas, trazendo transtornos físicos e emocionais (SENA e SILVA, 1993; GARBOZA e WALTER, 1997). A tendência mundial é de focar a atenção odontológica em crianças entre zero e cinco anos, estabelecendo programas para pré-escolares com adoção de medidas preventivas e educativas.

É notório que o flúor é um indispensável agente anticariogênico, e é o elemento chave para se obter sucesso em programas de saúde bucal que visem reduzir a cárie, podendo ser usado sem receio (PINTO, 1993). Recomendado por diversas instituições no mundo, tanto na forma sistêmica quanto tópica, tem ação comprovada na prevenção da cárie e é inteiramente seguro para a saúde do indivíduo e da coletividade, observadas as doses adequadas e as técnicas conhecidas e testadas clinicamente (BASTOS, LOPES e FREITAS, 1993).

O flúor é o elemento mais eletronegativo encontrado, e por ser altamente reativo praticamente inexistente na natureza. Encontra-se em quantidades variadas, nas rochas, na terra, nas águas e no ar e também como componente dos líquidos corporais, esqueleto, dentes e tecidos do organismo, e em pequenas quantidades na dieta sendo os alimentos marinhos e os chás os que possuem maior concentração de fluoretos (THYLSTRUP e FEJERSKOV, 1988; DANTAS e DOMINGUES, 1996). Fontes artificiais de flúor são o resultado da produção industrial de alumínio, vidros entre outros. Outras fontes são os produtos odontológicos e a própria água de abastecimento público (LOUREIRO, 1997).

O flúor foi descoberto por Scheele em 1771 e foi isolado pela primeira vez por Moissan em 1886 (NEVES, 2002). Em 1916 Black e McKay publicaram os primeiros estudos sobre dentes manchados, agora chamado de fluorose dental (GRESS, 2002).

SHORT (1944) estudou a relação entre o flúor na água e a baixa prevalência de cárie, porém somente mais tarde pesquisadores criaram teorias para explicar o

mecanismo de ação do flúor. A primeira explicação era que o flúor ao se combinar com o esmalte, provocava o surgimento da fluorapatita, um composto mais resistente à cárie (LOPES, PARREIRA e CARVALHO, 1988). O entendimento da época era de que o acesso ao flúor tinha que ocorrer nos primeiros anos de vida para assim ser incorporado ao dente ainda em formação e, desta forma, o dente nasceria "mais forte". A proteção, portanto, seria por toda a vida. Com os avanços no conhecimento sobre o envolvimento do flúor na redução de cárie, ficou provado que a assimilação do flúor pelo esmalte não é capaz de torná-lo menos susceptível à cárie. Tanto isso é verdade que indivíduos que viveram durante muito tempo em regiões com água fluoretada, ao abandonarem essas regiões, passaram a apresentar um padrão de cárie semelhante a dos indivíduos que viviam em regiões onde a água não continha flúor.

Quando um indivíduo ingere água fluoretada ou escova seus dentes com dentífrico fluoretado, ocorre o contato deste elemento com os tecidos corporais; como a mucosa da boca e do tubo gastrointestinal. O flúor é então absorvido diretamente pela mucosa gástrica, quase imediatamente após a sua ingestão (WHITFORD, 1990). A água fluoretada forneceria pela passagem na cavidade bucal, o efeito tópico, e após ser ingerida, o flúor absorvido traria um efeito sistêmico ao dente não irrompido (RIPA, 1993; PINKHAM, 1996; MODESTO et al., 1999). Em locais onde existe maior concentração de flúor na água também existirá uma maior concentração no plasma dos indivíduos (WHITFORD, 1990; PINTO, 2000).

A principal ação do flúor é no local da formação da lesão de cárie, atuando no controle da dissolução de minerais do dente. O flúor inibe a desmineralização e ao mesmo tempo participa da remineralização, reconstruindo, junto com o cálcio e fósforo, o esmalte do dente, tratando a lesão de cárie no início de seu desenvolvimento. Acredita-se existir uma necessidade de exposição contínua à água fluoretada para se obter o máximo efeito pela manutenção de uma concentração adequada de flúor nos fluidos bucais e também na placa dentária (SANTOS e CURY, 1988). A fluoretação da água de abastecimento público permite que o fluoreto atue de maneira sistêmica, se ingerido no período pré-eruptivo, e de maneira tópica, após a erupção dos dentes, durante a ingestão de água e quando esta retorna à cavidade bucal através da saliva e do fluido gengival (MODESTO et al., 1999).

O efeito da presença de flúor na água de consumo sobre a redução da prevalência de cárie tem sido amplamente pesquisado e descrito. Em um dos estudos iniciais sobre o tema Dean, Arnold e Knutson (1953) analisaram os resultados da primeira cidade (Grand Rapids) onde foi implantada a fluoretação nos Estados Unidos. Houve uma redução de 18,1% no grupo de 16 anos e de 66% nas crianças de 6 anos de idade. Freire e Freire (1962) relataram a história do processo de fluoretação das águas no Brasil que se iniciou no ano de 1953 (Baixo Guandu – ES), e avaliaram o impacto desta medida sobre a saúde bucal das crianças. Esta cidade serviu de fonte nacional de informações sobre o assunto.

Esta redução na prevalência da cárie dentária, em decorrência da fluoretação da água foi confirmada por diversas pesquisas em décadas posteriores até os dias atuais (VIEGAS e VIEGAS, 1985; BASTOS e FREITAS, 1991; US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991; OLIVEIRA, ASSIS e FERREIRA; 1995; TSUTSUI, YAGI e HOROWITZ, 2000).

A fluoretação da água de abastecimento é um método capaz de reduzir drasticamente a prevalência de cárie (LUDWIG, 1965; ZELANTE, 1970; LOPES e TAYFOUR, 1994), e parece ter unanimidade como método de escolha na prevenção da cárie em várias partes do mundo, provando ser segura e eficaz (HOROWITZ, 1990; PENDRYNS, 1991; NEWBRUN, 1992; CURY, 1992; RIPA, 1993; BASTOS, LOPES e FREITAS, 1993; HOROWITZ, 1996) sem necessidade de sofrer alterações, visto que continua a servir de modelo para outros métodos de fluoretação (PENDRYNS, 1991), e, apesar de ainda existirem grupos opositores ao método, os benefícios da fluoretação sem dúvida superam os riscos. Outra vantagem é que esses benefícios não dependem da viabilidade de serviços odontológicos ou da possibilidade de poder pagar por esses serviços (HOROWITZ, 1996).

A fluoretação da água também é considerada como o método de maior custo/benefício na prevenção da cárie dentária, fornecendo o maior benefício àqueles com menos condição de pagar procedimentos odontológicos (O'MULLANE, 1990; US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991; JONES et al., 1997). Com relação ao sistema em si, algumas desvantagens podem ser apontadas como o alto desperdício, visto que apenas uma pequena parte da água de abastecimento é usada para consumo. Além disso, uma grande parcela da população, principalmente

em países do Terceiro Mundo, não tem acesso à água tratada, consumindo água de cacimbas e poços, ficando, portanto, excluída dos benefícios do flúor.

A descontinuidade da fluoretação da água em geral é associada ao aumento da prevalência da cárie (LEMKE, DOHERTY e ARRA, 1970). A concentração de flúor na placa dentária é semelhante à concentração de áreas não fluoretadas já dois meses após o término da fluoretação da água possivelmente contribuindo para a diminuição do efeito cariostático (SANTOS e CURY, 1988). Durante décadas o nível de prevalência de cárie esteve rigorosamente relacionado com uma concentração ótima de flúor na água de consumo. A implantação da fluoretação da água era sempre seguida de uma redução na prevalência de cárie, e as interrupções na fluoretação por um aumento nos níveis de cárie. Recentemente um novo padrão pode ser observado: o CPO-D permanece estável ou continua a decrescer, mesmo estando a água de abastecimento em algumas cidades sem o teor de flúor adequado (KÜNZEL e FISCHER, 1997; KÜNZEL e FISCHER, 2000).

Vários podem ser os motivos para este fenômeno. Apesar do sucesso incontestável obtido na redução dos índices de cárie no mundo inteiro, em termos de perspectivas para o futuro, a fluoretação da água de abastecimento público vem sendo freqüentemente desestimulada em países que apresentam queda expressiva em seus índices de cárie, em geral provocada por outras medidas preventivas como o uso de dentifrícios fluoretados. A redução absoluta da prevalência de cárie realmente mostrou ser maior há 20 ou 40 anos atrás quando poucos métodos de uso do flúor sistêmico ou tópico eram disponíveis. O uso desses produtos ajudou a produzir um declínio da cárie até em áreas sem fluoretação da água, e dados atuais apontam diferenças menores na prevalência de cárie em comparação com áreas não fluoretadas, embora essas em geral permaneçam em certa desvantagem frente a áreas fluoretadas (HOROWITZ, 1990; O'MULLANE, 1990; US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991). Outras fontes intencionais e não intencionais de flúor expandiram os benefícios da fluoretação da água (PENDRYS, 1991; US PUBLIC HEALTH SERVICE, 1991; KÜNZEL e FISCHER, 1997; TAVARES e BASTOS, 1999), mas talvez não carreguem necessariamente o mesmo baixo risco à fluorose (PENDRYS, 1991) e não tenham alcançado o nível de perfeição na prevenção da cárie como o fornecido pela fluoretação da água (KÜNZEL e FISCHER, 1997).

Descontinuar, no entanto, a fluoretação da água de abastecimento, ou a fluoretação do sal, simplesmente porque os produtos de uso tópico estão amplamente disponíveis não é aconselhável (HOROWITZ, 1990). Para áreas urbanas com rede de abastecimento de água, a fluoretação da água é o método mais lógico do ponto de vista custo-benefício e de impacto na prevenção da cárie, e, pode continuar fornecendo proteção mesmo quando a prevalência de cárie é baixa (ANGELILLO et al., 1999), e se o aumento da prevalência da fluorose dentária talvez cause algum desconforto estético, não se constitui um problema de saúde pública (O'MULLANE, 1990; DINI et al., 1995; ANGELILLO et al., 1999).

A manutenção da concentração ótima de fluoreto na água de abastecimento é fundamental para ser alcançado o benefício máximo da fluoretação com risco mínimo para a fluorose dentária, e garantir a eficiência e a segurança do método (MODESTO et al., 1999; TAVARES e BASTOS, 1999; PAIANO, 2001). Significativas descontinuidades e irregularidades na concentração de flúor na água comprometem os resultados provenientes da fluoretação da água de abastecimento público que serve a população (BARROS, SCAPINI e TOVO, 1993). Neste sentido, a legislação brasileira é clara, e determina que a fluoretação nos municípios com ETAs seja obrigatória, e o teor de concentração do íon fluoreto a ser acrescentado a água seja calculado a partir das médias máximas diárias da temperatura do ar dos últimos cinco anos da região.

O heterocontrole da concentração de fluoreto na água seria o próximo passo para os municípios brasileiros alcançarem a excelência na fluoretação da água de abastecimento (NARVAI, 2000). O flúor pode se manter estável nas amostras de água até pelo menos 150 dias após a coleta, sendo que os sistemas de vigilância sanitária da fluoretação da água de abastecimento público dispõem de pelo menos cinco meses entre os momentos de coleta da amostra e de dosagens no laboratório. Esta informação auxilia a operacionalização de sistemas de vigilância (PRADO et al., 1992).

Vários municípios estão criando sistemas de vigilância dos teores de flúor na água de abastecimento público (DANTAS e DOMINGUES, 1996; LUZ, NUTO e VIEIRA, 1998; TAVARES e BASTOS, 1999; NARVAI, 2000; PAIANO, 2001). A implantação desses sistemas, sem dúvida, pode ser uma forma de minimizar o problema, mas considerações sobre a epidemiologia da cárie e da fluorose dentária

bem como informações sobre exposição a outras fontes de flúor e disponibilidade de serviço odontológico deveriam ser levantadas e discutidas previamente a sua implantação.

No entanto, relatórios que não explicam nem justificam o mau desempenho ou a súbita melhora na fluoretação, ameaçam a credibilidade para atestar o benefício do método (NARVAI, 2000). No momento, dados sobre a regularidade dos sistemas de fluoretação de águas no Brasil não estão totalmente disponíveis, em parte devido a pouca divulgação e pelas experiências com Sistemas de Vigilância Sanitária ainda serem muito limitadas.

Fluoretar a água sem um controle rígido da quantidade de flúor a ela adicionada não traria os resultados esperados, perdendo assim sua validade (TAVARES e BASTOS, 1999). Em muitos municípios a fluoretação da água ainda é muito irregular, e no caso de uma rede com subfluoretação, a prevalência de cárie tende a ser maior nas crianças residentes naquela região sendo que o gasto com o flúor não estará trazendo o benefício esperado. A população não estaria sendo beneficiada pela fluoretação na água de abastecimento, necessitando de uma atenção odontológica mais eficiente, requerendo tratamentos mais demorados e mais dispendiosos para o município (PAIANO, 2001).

O Decreto n.º 76.872 de 1995 regulamentou a Lei Federal n.º 6050, e determina que o Ministério da Saúde, em ação conjugada com as Secretarias de Saúde, é responsável pela fiscalização do exato cumprimento das normas estabelecidas, e salienta que os dirigentes dos órgãos responsáveis pelos sistemas públicos de abastecimento de água ficarão sujeitos a sanções administrativas cabíveis pelo não cumprimento deste decreto e suas normas complementares. Em 1990, a Lei Orgânica da Saúde n.º 8080 determinou que o município passa a ter a competência de normatizar os serviços de saúde, bem como fiscalizar e a inspecionar alimentos, águas e bebidas para consumo humano (BRASIL, 1975).

A Resolução n.º 142 do Conselho Nacional de Saúde (1994) normatizou sistema de vigilância dos teores de flúor e recomendou a todos os Conselhos Estaduais e Municipais de Saúde, que dêem especial atenção ao cumprimento da lei de fluoretação da água de abastecimento público; determinou também que a Secretaria de Vigilância Sanitária deveria normatizar rigorosos sistemas de vigilância visando a medição da quantidade de flúor natural existente nos mananciais,

verificando os teores de flúor nas estações de tratamento e em pontos da rede de abastecimento, e verificando a qualidade técnica da fluoretação (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

Outro aspecto a ser ressaltado é a importância da ampliação do debate acerca do controle social sobre o sistema de fluoretação das águas públicas, sugerindo um envolvimento não somente dos órgãos e técnicos de saúde, mas de organizações sociais e entidades populares (LUZ, NUTO e VIEIRA, 1998). O Sistema de Vigilância tem o objetivo de acompanhar a execução da medida, a partir dos seus efeitos, na água oferecida ao consumidor, em diferentes localidades do município. Essa avaliação favorece o controle social da medida, permitindo a divulgação da situação encontrada à sociedade e suas organizações civis (DANTAS e DOMINGUES, 1996).

Em Joinville foi avaliada a relação entre diferentes níveis de concentração de flúor, na água de abastecimento público no município e a evolução da prevalência de cárie (CPO-D) nos últimos anos. A fluoretação da água de abastecimento demonstrou ter problemas de qualidade que se traduziram por irregularidade no padrão adequado de teores, com tendência à subdosagem e o perfil da cárie na população estudada indicou que existem padrões diferentes da doença, com maior prevalência nos bairros em relação ao centro. A importância do processo de fluoretação ser automático com bombas dosadoras nas duas Estações de Tratamento de Água (ETAs), também foi ressaltada (PAIANO, 2001). No município, os debates se intensificaram e incluíram a participação da Associação Brasileira de Odontologia (ABO) Joinville. Recentemente a CASAN divulgou que bombas dosadoras de flúor foram compradas e instaladas (JORNAL A NOTÍCIA, 13/04/2002), numa tentativa de diminuir assim a falha humana no processo, garantindo condições iguais de fluoretação nas ETAs. Parece claro que o sistema de fluoretação da água na cidade apresenta séria dificuldade de manter índices de flúor ótimo na água, principalmente na ETA Pirai. Foi verificado neste estudo que os índices de cárie encontrados foram maiores em grupos de crianças que utilizam água da rede Pirai fato decorrente possivelmente da ineficiência do sistema de fluoretação.

Analisando-se esta pesquisa, observou-se que as crianças das creches abastecidas pela ETA Cubatão apresentaram o ceo-d médio menor que as crianças

das creches abastecidas pela ETA Piraí, em todas as idades analisadas (Tabelas 04 e 05), apresentando índices semelhantes aos de outros estudos no Brasil. Sena e Silva (1993) observaram índices parecidos aos apresentados pelas crianças das creches da ETA Piraí, enquanto Saliba et al. (1998), Dini et al. (1995), Leite e Ribeiro (2000) encontraram índices mais próximos aos das crianças abastecidas pela ETA Cubatão, tendo analisado crianças também de baixo nível sócio-econômico e assistidas em creches públicas da mesma faixa etária, exceto Leite e Ribeiro (2000) que avaliaram crianças de uma faixa etária inferior.

Em levantamentos epidemiológicos na década passada, foram encontrados índices próximos aos desta pesquisa em outros países. Sweeney e Gelbier (1999) na Escócia, analisaram pré-escolares entre 4 e 6 anos e observaram valores semelhantes aos da rede Piraí aos quatro anos, porém aos seis anos os valores encontrados foram muito mais elevados que os da população estudada. Ramos-Gomez et al. (1999) avaliaram pré-escolares de uma região rural da Califórnia nos Estados Unidos, e também encontraram índices semelhantes aos da ETA Piraí.

Alguns autores pesquisaram grupos de níveis sócio-econômicos diferentes como Yankilevich et al. (1993) que avaliaram pré-escolares de cinco anos na Argentina. Para o grupo de nível socioeconômico mais alto os índices de cárie foram muito mais baixos que os encontrados nesta pesquisa, e para o grupo de nível sócio-econômico menor o índice foi semelhante ao das crianças da ETA Cubatão, possivelmente por serem grupos com características sócio-econômicas semelhantes.

Para a mesma faixa etária, índices muito menores aos encontrados nesta pesquisa também são descritos na literatura, como os de Masiga e Holt (1993) no Quênia, no entanto seu grupo de estudo era constituído de crianças de uma mesma pré-escola, e que pertenciam a grupos familiares semelhantes. Pitts, Evans e Nugent (1999) avaliaram 176 mil crianças na Grã-Bretanha, e apesar de uma ampla variação na prevalência de cárie entre as regiões, encontraram um índice médio baixo. No Brasil, Borges e Toledo (1999) também levantaram índices de cárie muito baixos, porém o grupo pesquisado era de crianças que participavam de um programa preventivo completo, que se iniciava com informações preventivas em palestras a gestantes e aos pais, e incluía acompanhamento e consultas periódicas.

A porcentagem de crianças livres de cárie tornou-se uma forma prática de se medir mudanças nas tendências de cárie de um grupo, e a OMS tem usado esta medida para fixar metas a serem atingidas, inclusive na dentição decídua. A porcentagem de crianças livres de cárie neste estudo foi decrescendo com o aumento da idade (Gráfico 03), sendo maior para a ETA Cubatão frente a ETA Pirai (Tabela 09 e 10; e Gráfico 04). Estas porcentagens atualmente podem ser consideradas insatisfatórias por estarem abaixo da meta da OMS estabelecida para o ano 2000 que era ter 50% das crianças entre 5 e 6 anos livres de cárie. No entanto, essas porcentagens são semelhantes às encontradas por Oliveira e Traebert (1996) que examinaram crianças desta idade em Blumenau – SC. Como a fluoretação da água é uma medida coletiva de combate à cárie com grande poder de redução na prevalência da doença, possivelmente se a população realmente recebesse os benefícios do sistema, teríamos mais crianças livres de cárie no município. O que ocorre atualmente é tão irregular tanto para o sistema sob o aspecto técnico como também de controle e fiscalização por parte dos órgãos competentes, que não é possível afirmar que tal benefício existe.

Para Tomita et al. (1996) porcentagem de crianças livres de cárie encontrada foi muito menor frente aos resultados desta pesquisa no estado de São Paulo – SP, mesmo tendo examinado crianças que também freqüentavam creches públicas. Outros autores como Saliba et al. (1998) e Dini et al. (1997) encontraram porcentagem de crianças livres de cárie próxima a das crianças da ETA Cubatão, para crianças de seis anos de idade e de pré-escolas públicas. Leite e Ribeiro (2000) avaliaram crianças de 2 e 6 anos de baixo nível sócio-econômico, assistidas em creches públicas e encontraram que metade do grupo estava livre de cárie, porém a faixa etária neste estudo foi mais ampla, de 2 a 6 anos. Para Borges e Toledo (1999) a porcentagem de crianças livres de cárie encontrada foi muito superior que a maioria dos estudos sobre prevalência de cárie na dentição decídua no Brasil, incluindo a desta pesquisa, fato decorrente do programa de promoção de saúde bucal realizado na instituição pesquisada pelos autores. Yankilevich et al. (1993) encontraram 63,1% das crianças livres de cárie no grupo com melhores condições econômicas frente à 11,5% no grupo carente. Estes valores refletem a influência dos aspectos sociais e econômicos sobre a prevalência da doença, e demonstram como a cárie deixou de ser vista como uma doença *mutans* ou açúcar-

dependente para ser analisada como uma doença social-dependente (FREITAS, 2001).

Holbrook (1993) na Islândia encontrou uma porcentagem de crianças livres de cárie aos seis anos muito semelhante ao das crianças de rede Cubatão. Já Masiga e Holt (1993) no Quênia encontraram metade das crianças livres de cárie aos 5 anos, resultado bom porém a população estudada era muito homogênea. Em 1999, Watson et al. examinaram crianças em uma comunidade latina nos Estados Unidos, e encontraram uma proporção de crianças livres de cárie muito próxima a do estudo de Masiga e Holt (1993) para uma faixa etária inferior a desta pesquisa. Para Ramos-Gomez et al. (1999) o valor encontrado foi próximo ao das crianças da ETA Piraí aos 5 e 6 anos. Esta prevalência de cárie no entanto foi característica de uma comunidade específica dos Estados Unidos, localizada no meio rural e com condições sócio-econômicas muito desfavoráveis, sendo os valores encontrados muito diferentes aos da população geral daquele país. A semelhança do grupo da rede Piraí com esta população tão carente e desprovida de tantos benefícios, indica que a condição bucal dessas crianças em Joinville está muito aquém do ideal. Esta população necessita de um programa de saúde bucal específico que inclua procedimentos curativos além dos preventivos e educativos, só assim poderá se aproximar dos índices de cárie das crianças abastecidas pela rede Cubatão.

Nesta pesquisa, os índices demonstram que a prevalência de cárie é maior nas idades maiores (5 e 6 anos), o que seria esperado por ser o ceo-d um índice cumulativo, e estando em conformidade com outros estudos (GONZÁLEZ et al., 1986; SENA e SILVA, 1993; SALIBA et al., 1998; RAMOS-GOMEZ et al., 1999; BROWN, WALL e LAZAR, 2000).

Quanto à prevalência por rede de abastecimento, pode-se observar maior prevalência na rede Piraí (Tabelas 09 e 10). Quando comparados os valores de ceo-d entre crianças das duas redes (ETA Cubatão e ETA Piraí), independentemente de sexo, não existem diferenças significantes entre os grupos, embora os valores encontrados para a rede Piraí tenham sido maiores nas três faixas etárias com exceção dos resultados encontrados aos seis anos para o sexo feminino. Houve diferença estatística em apenas uma situação: aos quatro anos, no sexo masculino (Tabela 06).

Pode-se perceber que as medianas e terceiros quartis foram quase sempre mais altos na rede Piraí, o que só não aconteceu na idade de seis anos. Nas idades de 4 e 5 anos, percebe-se que os 25% com mais cáries têm dois dentes a mais, atacados em relação a este mesmo grupo na rede Cubatão (Tabela 08), demonstrando o caráter mais agressivo da doença na população da ETA Piraí, fato decorrente, possivelmente das características da fluoretação desta rede de abastecimento de água.

Este estudo não pode, nem teve como objetivo, identificar as razões por que isto ocorre. Teriam que ser controladas variáveis como: nível de escolaridade e renda dos pais, tempo de moradia na região da rede de água, e acesso a programas preventivos públicos, por exemplo. Mas é um problema que merece ser investigado mais profundamente, a partir de estudos prévios que revelaram problemas com a fluoretação rede Piraí (PAIANO, 2001). No entanto, apesar desses aspectos não terem sido considerados na pesquisa, quando tomamos a população em idade pré-escolar como um todo, existem semelhanças importantes entre os grupos pesquisados como o fato de freqüentarem, em período integral, creches públicas em bairros do município, e de pertencerem a grupos familiares de nível sócio-econômico baixo.

Os índices ceo-d médios foram afetados pelas discrepâncias encontradas, que se caracterizam pelo pequeno número de crianças com alta severidade. Por exemplo, na rede do rio Cubatão 25% das crianças com mais cáries tem 50% de toda a doença na população.

Considerando a variável sexo, a prevalência de cárie mostrou-se praticamente igual, com variações entre as idades e as redes de abastecimento (Tabela 08). TOMITA et al. (1996) também não observaram diferenças estatisticamente significantes em seu estudo de pré-escolares entre os sexos quanto à ocorrência de cárie. Por outro lado, Sena e Silva (1993) encontraram o ceo-d sempre maior nas meninas. Ramos-Gomez. et al. (1999) encontraram em sua pesquisa que os meninos tendiam a ter mais dentes e superfícies cariadas que as meninas.

Avaliando os teores de flúor nas amostras de água colhidas nas diferentes creches, a fluoretação da água da cidade de Joinville, no período analisado, foi caracterizada por uma irregularidade significativa em relação aos teores de flúor,

ocorrendo variações para mais e para menos muito expressivas entre os bairros e entre os meses do ano. Esta irregularidade ocorreu nos bairros abastecidos pela ETA Cubatão e também nos bairros da ETA Pirai, sendo talvez mais visível nesta última rede (Tabela 12). Comprovadamente existe no município um grupo de crianças, pertencentes a rede Pirai, com maior necessidade de atenção odontológica e cujos índices de cárie são mais elevados e demonstram maior agressividade da doença, podendo este fato ser decorrente da irregularidade da fluoretação da água de abastecimento que serve a região onde residem e estudam estas crianças.

Outro aspecto que merece ser ressaltado é o coeficiente de erro (variação) calculado a partir da relação do desvio padrão com a média. Na análise das amostras de água desta pesquisa os coeficientes foram superiores a 30% para as amostras colhidas nos três bairros abastecidos pela ETA Pirai (Morro do Meio, Nova Brasília e Vila Nova) sinalizando assim para uma maior irregularidade na concentração do flúor nesta rede.

A evidência constatada nesta pesquisa foi que a prevalência de cárie das crianças abastecidas pela ETA Pirai, cujas amostras de água apresentaram maiores discrepâncias, foi maior frente à das crianças da ETA Cubatão, com índices menores de cárie. Mesmo com a instalação de bombas dosadoras de flúor em todas as ETAs, outras medidas precisam ser tomadas visando garantir uma concentração ótima constante de flúor na água de consumo e também benefícios iguais a crianças de todas as regiões da cidade. Enquanto isso não ocorre plenamente, a situação de desvantagem deste grupo deveria ser minimizada com uma maior atenção odontológica que incluiria um programa específico para essas crianças.

A tendência à subdosagem anteriormente verificada em Joinville (PAIANO, 2001) parece estar sendo minimizada talvez devido à pressão exercida pelas entidades e órgãos que se interessam por esta questão. No momento, quando a concentração de flúor está fora do intervalo ideal, ora tem-se subfluoretação, ora sobrefluoretação. O quadro geral ainda é insatisfatório, e o benefício da fluoretação não está sendo garantido se a cada mês os teores de flúor recebidos pela população de cada bairro são tão irregulares.

Ao analisarmos as médias anuais dos teores de flúor para cada bairro, para os dados da Vigilância Sanitária como também para os desta pesquisa, os valores

em geral são adequados e próximos do ideal. No entanto, observando-se o desvio padrão e o coeficiente de erro (variação) das amostras, pode-se verificar que esses são elevados, indicando uma amplitude muito grande entre os teores de flúor mês a mês. Segundo os dados oficiais da Vigilância Sanitária, em 2001 todas as médias estiveram entre 0,7 e 1,0 ppm F, que é o intervalo ideal para a cidade de Joinville considerando suas temperaturas anuais médias. Porém, ao longo do ano foram registradas análises de dosagem de flúor entre 0,17 e 1,23 ppm F. No ano anterior (2000), as médias mensais acima de 1,0 ppm F foram inexpressivas, e nenhuma esteve abaixo de 0,7 ppm F, mas os valores variaram de 0,04 a 1,49 ppm F nos bairros listados (Anexo).

Na análise da dosagem de flúor realizada, este padrão de irregularidade também pode ser observado. Os valores médios não ultrapassaram 1,06 ppm F e nenhum esteve abaixo de 0,7 ppm F, mas a variação esteve entre 0,47 e 1,39 ppm F ao longo do estudo. Este intervalo entre o valor máximo e mínimo de teor de flúor na água de abastecimento público é muito amplo principalmente considerando que a fluoretação é um método de simples tecnologia, consistindo em acrescentar um fluoreto na água oferecida à população.

7 CONCLUSÃO

A análise dos resultados encontrados permitiu as seguintes conclusões:

- 1) A prevalência de cárie foi mais elevada entre as crianças das creches abastecidas pela ETA Piraí para as três faixas etárias, exceto aos seis anos para o sexo feminino. No entanto, houve diferença estatística em apenas uma situação: aos quatro anos, para o sexo masculino.
- 2) A prevalência de cárie mostrou-se praticamente igual para o sexo masculino e feminino, sendo maior nas idades de cinco e seis anos.
- 3) Os índices de cárie encontrados foram semelhantes aos apresentados em outros estudos no Brasil para a mesma faixa etária.
- 4) Os índices ceo-d médios foram afetados pelo pequeno número de crianças com alta severidade, sendo um indicativo da diminuição da prevalência da doença.
- 5) A porcentagem de crianças livres de cárie para os dois grupos analisados foi inferior à meta estabelecida pela OMS para o ano 2000.
- 6) A análise das amostras de água apresentou teores de flúor muito variados com amplo intervalo entre os valores máximos e mínimos nos bairros abastecidos pela ETA Cubatão e da ETA Piraí, principalmente nesta última rede, sendo que o benefício da fluoretação não pode ser garantido, e a população pesquisada não está recebendo benefício máximo fornecido pela fluoretação na água de abastecimento, devido à irregularidade da concentração de flúor na água, sendo necessário o desenvolvimento de programas odontológicos com cuidados específicos a esta população, bem como uma atenção odontológica mais eficaz na prevenção e no tratamento da doença cárie no município de Joinville.

SUGESTÕES

Sugere-se que todos os segmentos da sociedade apóiem a manutenção dos sistemas de fluoretação da água já implantados, e que programas de fluoretação sejam incentivados em municípios ainda sem este benefício à saúde da população.

É importante dar ênfase ao controle dos níveis de flúor nas águas de abastecimento público com incentivo à conscientização do pessoal envolvido no processo. A Vigilância Sanitária e a Companhia de Água e Saneamento, responsável pela fluoretação da água no município de Joinville, precisam identificar os fatores que ainda dificultam a manutenção dos teores de flúor em níveis ótimos, adotando estratégias específicas para superá-los. Sugere-se ainda que a Vigilância Sanitária adote um regime sem interrupções das análises de flúor em todos os pontos de coleta. A divulgação ampla e mensal dos teores de flúor na água deveria ser realizada rotineiramente, permitindo assim que a comunidade e os profissionais de saúde se organizem e possam fiscalizar o sistema de fluoretação, e também que possam decidir sobre o uso de outras fontes de flúor para a prevenção da cárie sem o risco de excessos desnecessários.

Este estudo revelou a necessidade de avaliar periodicamente a prevalência da cárie dentária na dentição decídua no município de Joinville com levantamentos epidemiológicos que utilizem um índice de maior grau de sensibilidade como o índice ceo-s, e com metodologia mais detalhada, para ajudar esclarecer a influência dos vários aspectos envolvidos na etiologia da cárie. Outro dado importante a ser documentado, seria a avaliação da prevalência de fluorose dentária para obtenção de dados iniciais em Joinville. A cárie e a fluorose estão diretamente relacionadas com a fluoretação da água, e o acompanhamento permitiria avaliar o impacto sobre a saúde bucal da população da manutenção de níveis ótimos de flúor na água.

Também são necessárias ações direcionadas à educação em saúde bucal e promoção de saúde bucal em populações com privações sociais visto que a fluoretação é apenas uma das muitas frentes contra a doença cárie que se pode lançar mão.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANGELILLO, I. F.; TORRE, I.; NOBILE, C. G. A.; VILLARI, P. Caries and fluorosis prevalence in communities with different concentrations of fluoride in the water. **Caries Res**, v. 33, n. 2, p. 114-122, 1999.

BARROS, E. R. C. de; SCAPINI, C.; TOVO, M. F. Resultados da fluoretação da água. **Rev Gaucha Odontol**, v. 41, n. 5, p. 303-308, set./out. 1993.

BASTOS, J. R. M.; FREITAS, S. F. T. Declínio da cárie dentária em Bauru – SP após 15 anos de fluoretação de água de abastecimento público. **Rev Odontol Capixaba**, n. 20, p. 9-12, 1991.

BASTOS, J. R. M.; LOPES, E. S.; FREITAS, S. F. T. Panorama mundial após 50 anos de uso do flúor. **Rev Gaucha Odontol**, v. 41, n. 5, p. 309-311, set./out. 1993.

BEDI, R.; LEWSEY, J. D.; GILTHORPE, M. S. Changes in oral health over ten years amongst UK children aged 4-5 years living in a deprived multiethnic area. **Br Dent J**, v. 189, n. 2, p. 88-92, Jul. 2000.

BELTRÁN-AGUILAR, E. D.; ESTUPIÑÁN-DAY, S.; BÁEZ, R. Analysis of prevalence and trends of dental caries in the Americas between the 1970's and 1990's. **Int Dent J**, v. 49, n. 6, p. 322-329, Dec. 1999.

BORGES, E. S. M. T.; TOLEDO, O. A. Prevalência de cárie em crianças de 0 - 5 anos: avaliação após 5 anos de um programa preventivo. **Rev ABO Nac**, v. 7, n. 5, p. 298-303, out./nov. 1999.

BRASIL. Portaria n. 635 / BsB, de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dez. 1975.

BROWN, L. J.; WALL, T. P.; LAZAR, V. Trends in untreated caries in primary teeth of children 2 to 10 years old. **J Am Dent Assoc**, v. 131, n. 1, p. 93-100, Jan. 2000.

CONTROLE da qualidade vai ser ampliado. **A Notícia**, Joinville, 13 abr. 2002. **AN Especial**, p. 12.

As Referências Bibliográficas seguem os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 6023, 2000.

CURY, J. A. Fluoretação da água: benefícios, riscos e sugestões. **ROBRAC**, v. 2, n. 5, p. 32-33, dez. 1992.

DANTAS, N. L.; DOMINGUES, J. E. G. Sistema de vigilância dos teores de flúor na água e abastecimento público de Curitiba. **Rev Divulg Saúde Deb**, n. 13, p.70-82, 1996.

DEAN, H. T.; ARNOLD, F. A.; KNUTSON, J. W. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. **Public Health Rep**, v. 68, n. 2, p. 141-148, Feb. 1953.

DINI, E. L.; FOSCHINI, A. L. R.; FRAIS, R. L. M. **Rev Odontol UNESP**, v. 26, n. 1, p. 165-174, jan./jun. 1997.

FRANT, M. S.; ROSS, J. W. Jr. Use of a total ionic strength adjustment buffer for electrode determination of fluoride in water supplies. **Anal Chem**, v. 40, n.7, p. 1169-1171, 1968.

FREIRE, P. S.; FREIRE, A. S. Resultados de 7 anos de fluoretação de águas no Brasil. **Rev Bras Odontol**, v. 21, n. 1, p. 31-41, jan./jun. 1962.

FREITAS, S. F. T. **História social da cárie dentária**. Bauru: Edusc, 2001.

GARBOZA, C.S.; WALTER, L.R.F. Estudo da prevalência de cárie numa população de 0 a 5 anos atendida precocemente pela Bebê-Clínica da Universidade Estadual de Londrina. **Semina**, v.18, ed. especial, p.51-54, fev. 1997.

GONZÁLEZ, R. E. F.; BIJELLA, V. T.; BIJELLA, M. F. T. B.; MORAES, N. Características epidemiológicas da prevalência da cárie dentária na dentição decídua, em pacientes de nível sócio-econômico médio-alto. **Rev Paul Odontol**, v. 8, n. 1, p. 2-6, jan./fev. 1986.

GRESS, M. H. T. Fluoretação da água potável. **Rev Medicina Hoje - Instituto de Química e Biologia**. Disponível em:
<<http://www.iqb.com.br/medhoje6/paginas/fluoretacao.htm>>. Acesso em:28 abr. 2002.

HOLBROOK, W. P., Dental caries and cariogenic factors in pre-school urban Icelandic children. **Caries Res**, v. 27, p. 431-437. 1993.

HOROWITZ, H. S. The effectiveness of community water fluoridation in the United States. **J Public Health Dent**, v. 56, n. 5, p. 253-258, 1996.

HOROWITZ, H. S. The future of water fluoridation and other systemic fluorides. **J Dent Res**, v. 69, p. 760 -764, Feb. 1990.

HUGOSON, A.; KOCH, G.; HALLONSTEN, A.; NORDERYD, J.; ÅBERG, A. Caries prevalence and distribution in 3-20 years-olds in Jönköping, Sweden, in 1973, 1978, 1983, and 1993. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 28, n. 2, p. 83-9, Apr. 2000.

JONES, C. M.; TAYLOR, G. O.; EVANS, D.; TROTTER, D. P. Water fluoridation, tooth decay in 5 year olds, and social deprivation measured by the Jarman score: analysis of data from British dental surveys. **Br Medical J**, v. 315, p. 514 - 517, Aug. 1997.

KÜNZEL, W.; FISCHER, T. Rise and fall of caries prevalence in German towns with different F concentrations in drinking water. **Caries Res**, v. 31, n.3, p. 166-173, 1997.

KÜNZEL, W.; FISCHER, T. Caries prevalence after cessation of water fluoridation in La Salud, Cuba. **Caries Res**, v. 34, n. 1, p. 20-25, Jan./Feb. 2000.

LEITE, I. C. G.; RIBEIRO, R. A. Dental caries in the primary dentition in public nursery school children in Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. **Cad Saúde Pública**, v. 16, n.3, p. 717-22, jul./set. 2000.

LEMKE, C. W.; DOHERTY, J. M.; ARRA, M. C. Controlled fluoridation: the dental effects of discontinuation in Antigo, Wisconsin. **J Am Dent Assoc**, v. 80, n. 4, p. 782-786, Apr. 1970.

LOH, T. Thirty-eight years of water fluoridation - the Singapore scenario. **Community Dent Health**, v. 13, n. 2, p. 47-50, 1996.

LOPES, T. S. P.; PARREIRA, M. L. J.; CARVALHO, P. V. Prevalência de lesão cariiosa em primeiros molares permanentes de escolares residentes em regiões com flúor e sem flúor na água de abastecimento. **Arq Cent Est Cur Odontol**, v. 25 -26, n. 1 - 2, p. 12-21, jan./dez. 1988/ 89.

LOPES, W. C.; TAYFOUR, M. M. Avaliação clínica e laboratorial dos riscos de cárie em crianças de 5 a 6 anos. Parte II: análise dos resultados. **ROBRAC**, v. 4, n. 13, p. 16-20, 1994.

LOUREIRO, C. A. Novos conceitos sobre o mecanismo de ação do flúor no controle da doença cárie dentária. **Rev Bras Odontol**, v. 54, n. 6, p. 318-20, nov./dez. 1997.

LUDWIG, T. G. The Hastings fluoridation project V: dental effects between 1954 and 1964. *N Z Dent J*, v. 61, n. 285, p. 175-179, Jul. 1965.

LUZ, A. S.; NUTO, S. A. S.; VIEIRA, A. P. G. F. **Vigilância sanitária da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Fortaleza - Ceará.** In: FORTE, B. P.; GUEDES, M. V. C. *Conhecimento e poder público: cultura acadêmica da prática clínica e social aplicada.* Fortaleza: PG - DEN - UFC, 1998.

MASIGA, M. A.; HOLT, R. D. The prevalence of dental caries and gingivitis and their relationship to social class amongst nursery-school children in Nairobi, Kenya. *Int J Paediatr Dent*, v. 3, p. 135-40, 1993.

MODESTO, A.; TANAKA, F. H. R.; FREITAS, A. D.; CURY, J. A. Avaliação da concentração de fluoreto na água de abastecimento público do município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Odontol*, v. 56, n. 5, p. 217-221, set./out. 1999.

NARVAI, P. C. Fluoretação da água: heterocontrole no município de São Paulo no período 1990-1999. *Rev Bras Odont Saúde Coletiva*, v. 2, n. 1, p. 50-56, 2000.

NEVES, A. F. S. Flúor. *Rev Tabela Periódica*. Disponível em:
< <http://www.tabelaperiodica.hpq.ig.com.br/f.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2002.

NEWBRUN, E. Current regulation and recommendations concerning water fluoridation, fluoride supplements, and topical fluoride agents. *J Dent Res*, v. 71, n. 5, p. 1255-1265, May. 1992.

NICHOLSON, K.; DUFF, E. J. Fluoride determination in water: an optimum buffer system for use with fluoride-selective electrode. *Analytical Letters*, v. 14, n. 7, p. 493-517, 1981.

OLIVEIRA, C. M. B.; ASSIS, D. F.; FERREIRA, E. F. Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público de Belo Horizonte - MG após 18 anos. *Rev do CROMG*, v. 1, n. 2, p. 62-66, ago./dez. 1995.

OLIVEIRA, J.; TRAEBERT, J. L. Prevalência de cárie dental em escolares do município de Blumenau - SC. *Rev. Cien. Saúde*, v. 15, n.1 e 2, p. 220 - 236, jan./dez. 1996.

O'MULLANE, D.; WHELTON, H. P.; COSTELLOE, P.; CLARKE, D.; Mc DERMONT, S.; Mc LOUGHLIN, J. The results of water fluoridation in Ireland. *J Public Health Dent*, v. 56, n. 5, p. 259-264, 1996.

O'MULLANE, D. M. The future of water fluoridation. *J Dent Res*, v. 69, n. 1, p. 756-759, Feb. 1990.

OPPERMANN, R. V. **A cárie como um processo saúde-doença.** In: KRAMER, FELDENS e ROMANO. **Promoção de saúde bucal em odontopediatria.** São Paulo: Artes Médicas, 2000. cap 1, p. 1-12.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Levantamento epidemiológico básico de saúde bucal: manual de instruções.** São Paulo: Santos, 1991.

PAIANO, H. M. **Fluoretação da água de abastecimento público do município de Joinville / SC, nos últimos 5 anos e a prevalência da cárie dental em escolares de 12 anos.** 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente) - Universidade da Região de Joinville, Joinville.

PARREIRA, M. L. J.; ZAMORANO, W. M. C.; ARAÚJO, C. A. ; SOARES, J. R. R.; RIBEIRO, A. **Prevalência do índice ceo em escolares de níveis sócio-econômicos diferenciados: estudo estatístico.** *Arq Cent Est Cur Odont*, v. 21e22, n. 1 e 2, p. 25-42, 1984/85.

PENDRYS, D. G. **Dental fluorosis in perspective.** *J Am Dent Assoc*, v. 122, n. 10, p. 63-66, Sep. 1991.

PINKHAM, J. R. **Odontopediatria da infância à adolescência.** 2 ed. São Paulo: Artes Médicas. 1996. p. 214-225.

PINTO, V. G. **Revisão sobre o uso e segurança do flúor.** *Rev Gaucha Odontol*, v. 41, n. 5, p. 263-266, set./out. 1993.

PINTO, V. G. **Saúde bucal coletiva.** 4 ed. São Paulo: Santos. 2000.

PINTO, V. G. **Saúde bucal: odontologia social e preventiva.** 2 ed. São Paulo: Santos, 1990.

PITTS, N.B.; EVANS, D. J.; NUGENT, Z.J. **The dental caries experience of 5-year-old children in the United Kingdom. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 1997/98.** *Community Dent Health*; v.16, n. 1, p. 50-56, Mar. 1999.

PRADO, I, A. T.; BREVILLIERI, C. M.; NARVAI, P. C.; SCHNEIDER, D. A.; MANFREDINI, M. A. **Estabilidade do flúor em amostras de água.** *Rev Gaucha Odontol*, v. 40, n. 3, p. 197-199, mai./jun. 1992.

RAMOS-GOMEZ, F. J.; TOMAR, S. L.; ELLISON, J.; ARTIGA, N.; SINTES, J.; VICUNA, G. **Assessment of early childhood caries and dietary habits in a population of migrant Hispanic children in Stockton, Califórnia.** *ASDC J Dent Child*, v. 66, n. 6, p. 395-403, Nov./Dec. 1999.

RIPA, L. W. A half-century of community water fluoridation in the United States: review and commentary. **J Public Health Dent**, v. 53, n. 1, p. 17-44, Winter. 1993.

SALIBA, N. A.; ORENHA, E. S.; NAKAMA, L.; MENEGHIN, M. C.; MOIMAZ, S. A. S. Prevalência de cárie dentária em crianças de 3 a 6 anos de idade, do município de Araçatuba – SP, 1996. **Rev Odontol UNESP**, v. 27, n. 1, p. 207-13, jan./jul. 1998.

SANTOS, M. N. dos; CURY, J. A. Dental plaque fluoride is lower after discontinuation of water fluoridation. **Caries Res**, v. 22, n. 5, p. 316-317, Sept./Oct. 1988.

SENA, S. C.; SILVA, R.H.H. Avaliação da eficácia de programas de prevenção de doenças bucais. 1ª etapa: Prevalência de cárie dentária em dentes decíduos, grau de atenção odontológica e índice de ataque de cárie em crianças matriculadas no Educandário Santa Catarina em São José, SC. **Rev Cien Saúde**, v.12, n.1, p.3-8, 1993.

SHORT, E. M. Domestic water and dental caries: the relation of fluoride domestic waters to permanent tooth eruption. **J Dent Res**, v. 23, p. 246-255, 1944.

SWEENEY, P. C.; GELBIER, S. The dental health of pre-school children in a deprived urban community in Glasgow. **Community Dent Health**, v. 16, n. 1, p. 22-25, Mar. 1999.

TAVARES, P.G.; BASTOS, J. R. M. Concentração de flúor na água: cárie, fluorose e teor de flúor urinário em escolares de Bauru – SP. **Rev Ass Paul Cirurg Dent**, v. 53, n. 5, p. 407-14, set./out. 1999.

THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Tratado de Cariologia**. Rio de Janeiro: Cultural. 1988. cap. 16.

TOMITA, N. E.; BIJELLA, V. T.; LOPES, E. S.; FRANCO, L. J. Prevalência de cárie dentária em crianças da faixa etária de 0 a 6 anos matriculadas em creches: importância de fatores socioeconômicos. **Rev Saúde Pública**, v. 30, n. 5, p. 413-20, 1996.

TSUTSUI, A.; YAGI, M.; HOROWITZ, A. M. The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. **J Public Health Dent**, v. 60, n. 3, p. 147-153, Summer. 2000.

US PUBLIC HEALTH SERVICE. **Review of fluoride benefits and risks**. Report of the Ad Hoc Subcommittee on Fluoride. Feb. 1991.

VIEGAS, Y.; VIEGAS, A. R. Prevalência de cárie dental na cidade de Campinas, SP, Brasil, depois de quatorze anos de fluoretação da água de abastecimentos público. **Rev Ass Paul Cirurg Dent**, v. 39, n. 5, p. 272-82, set./out. 1985.

VOGEL. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

WALTER, L. R. F. **Odontologia para o bebê**. São Paulo: Artes Médicas, 1996.

WATSON, M. R.; HOROWITZ, A.; GARCIA, I.; CANTO, M. T. Caries conditions among 2-5 - year- old immigrant Latino children related to parents' oral health knowledge, opinions and practices. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 27, p. 8-15. 1999.

WHITFORD, G. M. The physiological and toxicological characteristics of fluoride. **J Dent Res**, v. 69, p. 539-549, Feb. 1990.

YANKILEVICH, E.R.M.; CATTONI, S. T. D.; CORNEJO, L. S.; BATTELLINO, L. J. Distribución de la caries en niños preescolares en una región urbana, Argentina, 1992. **Rev Saúde Pública**, v. 27, n. 6, p. 436-44, 1993.

ZELANTE, F. Estudo sobre prevalência de cárie dental em diferentes grupos populacionais de Jacupiranga - SP e a sua possível relação com o teor de flúor naturalmente presente na água. **Rev Fac Odont S Paulo**, v. 8, n. 1, p. 63-82, jan./jun. 1970.

APÊNDICE 1 – FICHA DE AVALIAÇÃO

FICHA DE AVALIAÇÃO DA SAÚDE BUCAL - OMS (1997)

Localidade Bairro

Creche

Ano	Mês	Dia	nº identif.	examinador	original/duplicata
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

INFORMAÇÕES GERAIS

Nome

	Ano	Mês
Data de Nascimento	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Idade em Anos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sexo M = 1, F = 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Grupo étnico	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tipo de localização: urbano

Outros dados:

Contra-indicações para o exame:

CONDIÇÕES DENTÁRIAS E NECESSIDADE DE TRATAMENTO

	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65		
Coroa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tratamento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36
	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75		
Coroa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tratamento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CONDIÇÃO	CONDIÇÃO	TRATAMENTO
Decíduo	permanente	
A = HÍGIDO	0 = HÍGIDO	0 = NENHUM
B = CARIADO	1 = CARIADO	P = PREV, CONTROLE CÁRIE
C = RESTAURADO, COM CÁRIE	2 = RESTAURADO, COM CÁRIE	F = SELANTE DE FISSURAS
D = RESTAURADO, SEM CÁRIE	3 = RESTAURADO, SEM CÁRIE	1 = REST 1 FACE
E = AUSENTE POR CÁRIE	4 = AUSENTE POR CÁRIE	2 = REST 2 OU + FACES
	5 = AUSENTE OUTRO MOTIVO	3 = COROA PROTÉTICA
F = SELANTE DE FISSURA	6 = SELANTE DE FISSURA	4 = REST FACETADA
G = SUPORTE PRÓTESE	7 = SUPORTE PRÓTESE	5 = TRAT PULPAR + REST
	8 = DT NÃO ERUPCIONADO	6 = EXODONTIA
T = TRAUMATISMO	T = TRAUMATISMO (FRATURA)	7 = OUTRO T//TO
	9 = NÃO REGISTRADO	8 = NÃO REGISTRADO

APÊNDICE 2 – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: Prevalência de cárie dental em crianças entre 4 e 6 anos de creches públicas de Joinville.

Eu, _____, confirmo que a pesquisadora Cláudia Maria Stelter discutiu comigo este estudo. Eu compreendi que:

1. Os exames clínicos são parte de um estudo sobre o levantamento da doença cárie em crianças entre 4 e 6 anos que freqüentam as creches públicas de Joinville.
2. Será solicitado a 318 pais que permitam que seus filhos(as) façam os exames clínicos.
3. O objetivo do estudo é determinar a prevalência da doença cárie em crianças entre 4 e 6 anos que freqüentam as creches públicas de Joinville e contribuir para a promoção de saúde através do levantamento do panorama da doença cárie na cidade de Joinville, considerando a prevenção da doença e a manutenção da saúde bucal essenciais principalmente nos primeiros anos da criança.
4. A participação de meu filho e/ou filha fazendo os exames é muito importante porque permitirá quantificar a freqüência desta doença cárie e monitorar os índices e a velocidade com que eles crescem ou decrescem, bem como a avaliação dos serviços odontológicos disponíveis à população.
5. Eu posso escolher que meu filho(a) participe ou não deste estudo. Minha decisão dele(a) participar desta pesquisa não implicará em quaisquer benefícios pessoais além da informação que receberei por parte dos pesquisadores da situação de saúde bucal e o compromisso de encaminhamento a um serviço odontológico para adequado tratamento quando pertinente. Também estou ciente de que a pesquisa não implicará em prejuízos pessoais.
6. Eu também sou livre para não participar desta pesquisa. Isto não implicará em quaisquer prejuízos pessoais. Pelo exame clínico do meu filho e/ou filha, eu estarei concordado com sua participação na pesquisa.
7. Todos os dados contidos no meu questionário serão sigilosos e somente serão utilizados para esta pesquisa.
8. Se eu tiver alguma dúvida a respeito, eu posso contatar a Dra. Cláudia Maria Stelter pelo telefone 47 – 472 2717.
9. Eu concordo em participar deste estudo.

Nome: _____ RG: _____

Data: ___/___/___

APÊNDICE 3 – GRÁFICOS DA CURVA DE CALIBRAÇÃO

GRÁFICO 05 – CURVA DE CALIBRAÇÃO 1 – ANÁLISE DOSAGEM DO TEOR DE FLÚOR. Joinville, 2002

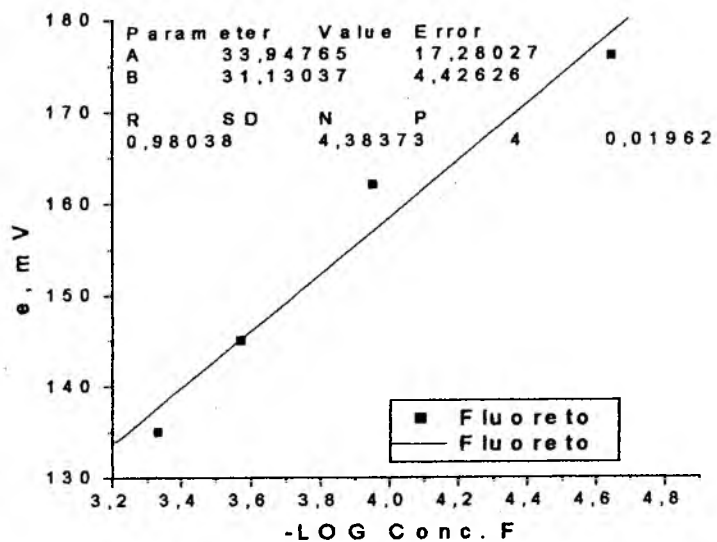
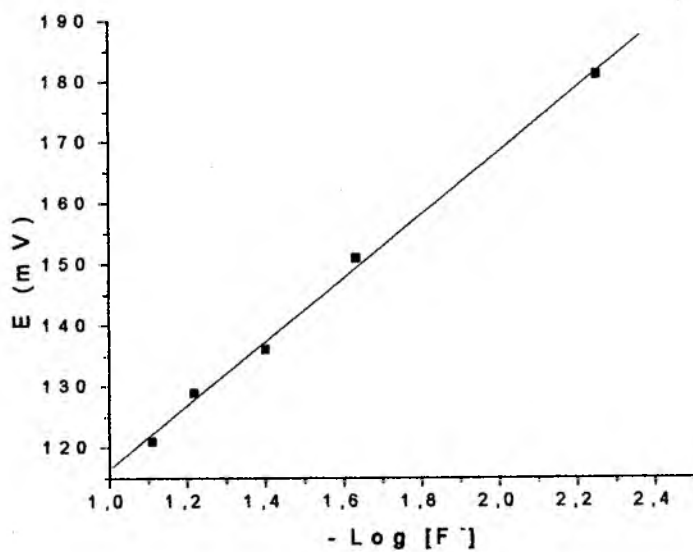


GRÁFICO 06 – CURVA DE CALIBRAÇÃO 2 – ANÁLISE DOSAGEM DO TEOR DE FLÚOR. Joinville, 2002



ANEXO 1 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVILLE



Joinville, 29 de novembro de 2001

Of. N° 058/2001 PRPPG/CEP

Para
Cláudia Maria Stelter
Aluna do Programa de Mestrado em Odontologia Univille/UFSC

OBJETO: “PREVALÊNCIA DE CÁRIE DENTAL EM CRIANÇAS ENTRE 4 A 6 ANOS EM CRECHES PÚBLICAS DE JOINVILLE/SC”

DECISÃO: Aprovado

PARECER: A pesquisadora regularizou todas as pendências e, agora, atende plenamente aos parâmetros descritos na Resolução 196/96. Em função disso, o presente projeto de pesquisa está aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE.

Mariluci Neis Carelli

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE

Membros do Comitê de Ética em Pesquisas da UNIVILLE:

Alexandre Carrasco, Carlos J. Serapião, Denise Abatti Kasper Silva, Dina Carazzai Condeixa, Edson S. de Campos, Elzira Munhoz, Euler R. Westphal, José Valdir Zawodini, Lairton Valentim Mariluci Neis Carelli, Rodrigo Meyer Bornholdt, Sandra A. Furlan

ANEXO 2 – CARTA AUTORIZAÇÃO SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA



**Secretaria
de Educação e
Cultura**

Ofício nº.19-DAE/SEC

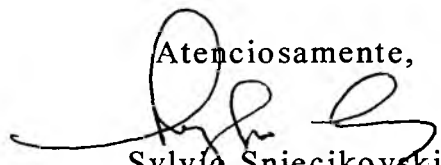
Joinville, 22 de junho de 2001.

Senhor Mauro,

Informo a Vossa Senhoria que, em resposta ao ofício nº 00034/01, dessa Universidade, solicitando autorização para que a aluna Cláudia Maria Stelter, do curso de Odontologia, possa realizar exame bucal simplificado em crianças de até 3 anos de idade, matriculadas nos CERIs, autorizo a realização do referido procedimento.

2. Certo da relevância dos serviços educativos e preventivos, agradeço em consideração.

Atenciosamente,



Sylvio Sniecikovski
Secretário

Universidade federal de Santa Catarina
Universidade da Região de Joinville
Joinville – SC

ANEXO 3 - DADOS DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA SOBRE O TEOR DE FLÚOR

**Análise da Dosagem do Teor de Flúor nas Águas de Abastecimento Público de Joinville
Dados Prefeitura Municipal de Joinville – Secretaria da Saúde – Serviço de Vigilância Sanitária**

Bairro / 2000	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	X	S	V (%)
Iriirú	*	1,11	0,95	0,99	1,21	1,21	1,23	1,05	0,82	0,81	*	*	1,04	0,1623	15,60
Itaum	*	1,00		1,11	1,20	1,16	1,21	1,04	0,73	0,81	*	*	1,03	0,1789	17,36
Espinheiros	*	0,84	0,54	0,68	0,82	0,77	0,96	0,96	0,78	1,12	*	*	0,83	0,1699	20,47
Nova Brasília	*	0,08	0,04	0,02	0,11	0,22	0,14	0,05	0,72	0,75	*	*	0,24	0,2889	120,37
Bom Retiro	*	1,49		1,06	1,31	1,28	1,33	0,50	0,87	1,00	*	*	1,11	0,3175	28,60
Km 4	*	1,14	0,98	0,99	1,30	1,09	1,20	0,88	0,45	0,92	*	*	0,99	0,2453	24,77
Fátima	*	1,10		1,08	1,20	1,11	0,95	0,86	0,87	1,01	*	*	1,02	0,1216	11,92
Vila Nova	*	*	*	*	*	*	0,12	0,10	0,53	0,71	*	*	0,37	0,3036	82,05

Joinville, 2000

Bairro / 2001	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	X	S	V (%)
Iriirú	1,02	0,83	0,87	0,97	0,98	0,87	0,77	*	0,86	*	1,20	*	0,93	0,1288	13,85
Itaum	0,93	0,72	0,84	0,91	1,03	0,28	0,87	*	0,87	*	0,92	*	0,82	0,2183	26,62
Espinheiros	0,97	0,78	0,89	0,80	0,83	0,91	0,75	*	0,91	*	0,83	*	0,85	0,0719	8,45
Nova Brasília	1,23	0,43	0,84	1,05	0,92	0,88	0,55	*	0,98	*	0,84	*	0,86	0,2432	28,28
Bom Retiro	1,00	0,91	0,53	0,92	1,03	0,93	0,61	*	0,81	*	1,22	*	0,87	0,1919	22,06
Km 4	0,98	0,88	0,86	1,01	0,93	0,17	0,83	*	0,99	*	0,87	*	0,84	0,2576	30,66
Fátima	0,89	0,89	0,81	0,74	0,90	0,97	0,79	*	0,88	*	1,01	*	0,88	0,0852	9,69
Vila Nova	0,51	0,26	0,79	1,03	1,01	0,88	0,56	*	0,93	*	0,81	*	0,75	0,2584	34,45

Joinville, 2001.

Valores da concentração de flúor	
Ideal – 0,70 a 1,00 ppm	X = média dos teores de flúor das amostras
Alta – acima de 1,00 ppm	S = desvio padrão das amostras
Insuficiente – abaixo de 0,70 ppm	V = coeficiente de variação / erro
* sem coleta	