

NATANAEL BARBOSA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE
FLUOROSE DENTÁRIA ATRAVÉS DA INGESTÃO
TOTAL DE FLÚOR, EM CRIANÇAS DE 18 A 36
MESES, NO MUNICÍPIO DE PENEDO – AL**

ARAÇATUBA

2006

NATANAEL BARBOSA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DO RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE
FLUOROSE DENTÁRIA ATRAVÉS DA INGESTÃO
TOTAL DE FLÚOR, EM CRIANÇAS DE 18 A 36
MESES, NO MUNICÍPIO DE PENEDO – AL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR.

Orientadora: Prof^a Adj. Suzely Adas Saliba Moimaz

ARAÇATUBA

2006

Catálogo-na-Publicação

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

S237a	<p>Santos, Natanael Barbosa dos</p> <p>Avaliação do risco de desenvolvimento de fluorose dentária através da ingestão total de flúor, em crianças de 18 a 36 meses, no município de Penedo – AL / Natanael Barbosa dos Santos. - Araçatuba : [s.n.], 2006</p> <p>108 f.</p> <p>Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2006</p> <p>Orientador: Profa. Dra. Suzely Adas Saliba Moimaz</p> <p>1. Flúor 2. Fluorose dentária 3. Criança</p> <p>Black D5 CDD 617.601</p>
-------	--

DADOS CURRICULARES

NATANAEL BARBOSA DOS SANTOS

NASCIMENTO	26/01/1973 – Arapiraca-AL
FILIAÇÃO	José Barbosa dos Santos (<i>in memoriam</i>) Luzia Barbosa dos Santos
1995/1999	Curso de Graduação em Odontologia Universidade Federal de Alagoas - UFAL
2000/2001	Bolsista de Aperfeiçoamento Profissional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL
2001/2002	Mestre em Odontologia Preventiva e Social Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP
2003/2006	Aluno do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

DEDICATÓRIA

AO MEU PAI JOSÉ BARBOSA DOS SANTOS (*in memoriam*)

Papai, mais um passo foi dado na minha vida e a alegria toma conta de mim e da nossa família. Foram muitos os problemas enfrentados, principalmente nesta reta final, e por alguns instantes pensei não conseguir alcançar esse que era o grande objetivo da minha vida. Gostaria de poder agradecer-te, pessoalmente, por tudo que eu sou, mas Deus preferiu que repousasses no merecido descanso eterno... agora fico te buscando em tudo que é honesto, perseverante, simples e agradecendo a Deus por ter me presenteado sendo teu filho. “Seu Zé Branco”...tenho um grande orgulho de ser seu filho e prazer em praticar teus ensinamentos.

Obrigado por todo o esforço realizado para o meu crescimento pessoal, espiritual e profissional. Te amarei sempre.

HOMENAGEM ESPECIAL

Ao Prof. Dr. **MILTON FERNANDO DE A. SILVA**

Caro amigo, me coloco diante deste momento com o coração repleto de gratidão e satisfação de poder, a cada dia que passa, aprender mais contigo e dividir momentos da minha vida pessoal e profissional com você.

Obrigado por tudo e principalmente por acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS** que nos proporciona a benção da vida e o prazer das realizações, a quem eu entrego de corpo e alma a razão do meu viver.

À Profa. Dra. **SUZELY ADAS SALIBA MOIMAZ**, vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social e minha orientadora, pela forma como me orientou sempre me passando conhecimento, segurança e dispensando-me confiança em todo o decorrer dessa difícil caminhada. Posso dizer que busquei forças no teu exemplo profissional e pessoal, diante dos inúmeros problemas que enfrentei, para que pudesse realizar esse sonho. Desculpe-me pelas falhas que, eventualmente, cometi e acredite sempre no respeito e gratidão que tenho por você. Obrigado por tudo.

À Profa. Dra. **NEMRE ADAS SALIBA**, pela participação imprescindível junto ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social, pela maneira como se preocupou comigo, nos meus momentos mais difíceis, e acreditou que eu pudesse vencer todas as dificuldades e alcançar a minha grande conquista.

Minha eterna gratidão.

À Profa. **CLÉA ADAS SALIBA GARBIN**, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social, pela luta enfrentada, com muita competência, na condução do nosso curso e pela compreensão e solidariedade que teve comigo em todos os momentos da minha permanência em Araçatuba.

O meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. **ORLANDO SALIBA**, pela enorme contribuição dada ao nosso curso de Pós-Graduação, não só com a disciplina de Bioestatística, mas com a experiência de vida e conselhos de grande valia para o decorrer da nossa vida profissional e pessoal.

Meu muito obrigado.

A minha mãe **LUZIA BARBOSA DOS SANTOS e todos os MEUS IRMÃOS e FAMILIARES**, pelo amor, carinho e preocupação que tiveram comigo em todos os momentos da minha vida. Mãe... as tuas palavras de incentivo e apoio, nas minhas decisões, foram de grande importância para que hoje possamos festejar essa conquista que é de toda a nossa família. Mamãe te amo muito e obrigado por tudo.

A **SYLVIA AMÉLIA VASCONCELOS DE ALBUQUERQUE**, pelo carinho, cuidado, atenção e cumplicidade nos momentos que eu mais precisei...Sylvinha, o meu sentimento cresce a cada dia e você também é a minha grande conquista...obrigado por tudo e “gosto um tantão de você”.

Aos professores do Departamento de Odontologia Infantil e Social, Dr. **RENATO MOREIRA ARCIERI**, Dra. **MARIA LÚCIA MAÇAL MAZZA SUNDEFELD**, Dr. **ELIEL SOARES ORENHA**, Dr. **ARTÊNIO JOSÉ INSPER GARBIN**, Dra. **DÓRIS HISSAKO SUMIDA**, Dr. **RENATO HERMAN SUNDFELD**, Dr. **SÍLVIO JOSÉ MAURO**, e demais professores do curso de Pós-Graduação, pela forma como me trataram durante esse período e pelo apoio sempre presente.

Aos funcionários do Departamento **NILTON CÉSAR SOUZA**, **NEUZA MARTINS ROVINA ANTUNES**, **VALDEREZ FREITAS ROSA**, e **ILÍDIO TEODORO FILHO**, sintam-se parte integrante dessa conquista, obrigado pela atenção e apoio constantes em todas as etapas do curso.

Especialmente a **SÔNIA MARIA BATISTA SOUZA COSTA** (*in memoriam*), pela dedicação constante que sempre teve com a Pós-Graduação, pela amizade construída durante o curso de mestrado e doutorado. “Soninha”, nunca esquecerei da tua presteza comigo desde o meu primeiro contato com Araçatuba...você sempre estará nas minhas orações.

Valeu por tudo “Soninha”!!!

Aos meus colegas de curso: **ANDRÉIA, EDUARDO, RONALD, CÉZAR, LÍVIA, NELLY, ALESSANDRA, ANA VALÉRIA, PATRÍCIA, WANILDA, CLÁUDIO TANAKA** pela força, confiança e contribuição para a realização desse projeto de vida.

Aos meus irmãos em Araçatuba, **ALESSANDRO APARECIDO PEREIRA, FRANKLIN DELANO SOARES FORTE ALEX POZZOBON PEREIRA, BRUNO CABÚS** e **LUIZ ADOLFO** pela amizade, companheirismo e apoio em todos os momentos do curso. Obrigado por tudo, foi um grande prazer partilhar um pouco da minha história de vida com vocês.

À família **SALIBA**, por amenizar a ausência física dos nossos familiares e nos acolher com carinho, nos proporcionando momentos de descontração durante essa difícil caminhada.

Aos **FUNCIONÁRIOS** da Secretaria de Pós-Graduação, **MARINA SAKAMOTO KAWAGOE E VALÉRIA DE QUEIROZ ZAGATTO**, obrigado pela atenção constante.

Aos **FUNCIONÁRIOS** da biblioteca, pela presteza e eficiência que nos atenderam sempre.

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - **CAPES** por facilitar a realização desse meu grande sonho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - **FAPEAL** por acreditar na importância desse projeto e viabilizar a execução do mesmo através da valiosa contribuição financeira, meu muito obrigado.

Aos pais, funcionários e às **CRIANÇAS** da Creche Vovó Judith e Denilma Bulhões, e do Bairro Santo Antônio, município de Penedo-AL, que participaram dessa pesquisa.

Meu muito obrigado por esta contribuição imprescindível.

À SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE e a COORDENAÇÃO DE SAÚDE BUCAL DE PENEDO - AL, especialmente a odontopediatra **TEREZA GUEDES** pelo esforço, apoio e boa vontade para a realização desta pesquisa.

Meu muito obrigado.

Às AGENTES COMUNITÁRIAS DE SAÚDE - ACS e a TÉCNICA DE HIGIENE DENTAL - THD, pela enorme contribuição na coleta dos dados da pesquisa.

Agradeço de coração pela dedicação a pesquisa e apoio durante a minha permanência em Penedo - AL.

À CLEONE CALHEIROS PINHEIRO, bioquímica do Laboratório de Odontologia Preventiva - UFAL, pela contribuição decisiva na realização da etapa laboratorial desta pesquisa.

Muito obrigado pela compreensão, carinho e atenção constante.

Às funcionárias do Laboratório de Odontologia Preventiva – UFAL, FLÁVIA e CRISTINA, pelo carinho e torcida que tiveram por mim.

Meu muito obrigado.

Ao Dr. **FÁBIO CORREIA SAMPAIO** pela valiosa contribuição com a planilha de análise dos dados de microdifusão de flúor.

Meu muito obrigado.

E a todos os demais que contribuíram de alguma forma para esta grande conquista.

EPIGRAFE

**“Deus está em toda parte,
logo ele está dentro de mim,
por isso tudo vencerei.
Lembrar-se de Deus,
entregar-se a Deus,
esperar em Deus e
vencer com Deus.”
(Autor desconhecido)**

SANTOS, N.B. Avaliação do risco de desenvolvimento de fluorose dentária através da ingestão total de flúor, em criança de 18 a 36 meses, no município de Penedo-AL. [Tese] Araçatuba: UNESP – Universidade Estadual Paulista; 2006.

RESUMO

A utilização do flúor como medida preventiva e terapêutica tem mudado o perfil da doença cárie dentária, no entanto o aumento da exposição a múltiplas fontes de flúor tem proporcionado uma preocupação constante sobre o aumento da prevalência e severidade da fluorose dentária. O objetivo da presente pesquisa foi analisar a ingestão total de flúor e avaliar o risco de desenvolvimento de fluorose dentária. A amostra foi composta por 55 crianças, de 18 a 36 meses de idade, que freqüentavam as creches (n=25) municipais e outras que residiam em um bairro (n=30) do município de Penedo-AL, tendo o mesmo a água de abastecimento público fluoretada. Foi aplicado, aos pais e/ou responsáveis, um questionário sobre os hábitos de higiene bucal das crianças. Para a análise da ingestão de flúor na dieta, a metodologia aplicada foi a técnica de duplicata da dieta sólida e líquida, durante dois dias consecutivos, enquanto que a ingestão de flúor pelo uso de dentifrício fluoretado foi estimada através da subtração do conteúdo de flúor contido na escova pelo conteúdo de flúor expectorado pela criança. Também foi analisada a regularidade da concentração de flúor adicionada à água da rede pública do referido município. Não existiu diferença significativa em função da ingestão total de flúor entre as crianças da creche e do bairro, respectivamente (\pm DP) $0,11 \pm 0,0463$ e $0,09 \pm 0,0424$ mgF/Kg peso/dia (Teste-t; $p > 0,05$). A quantidade de flúor ingerida na dieta não ultrapassou a dose de risco para o desenvolvimento de fluorose preconizada de 0,05 a 0,07 mgF/Kg peso/dia. A ingestão de flúor através do dentifrício correspondeu a 64,5% do total ingerido nas creches. Fatores como: freqüência de escovação, quantidade de dentifrício colocado na escova, níveis de expectoração e a concentração de flúor solúvel do dentifrício utilizado tiveram correlação significativa com a ingestão de flúor, através do dentifrício, pelas crianças

que freqüentavam as creches (Teste-*t*; $p < 0,05$). Os teores de flúor encontrados na água da rede pública, do referido município, variaram de 0,58 mgF⁻/L a 1,49 mgF⁻/L nas semanas analisadas, sugerindo a necessidade do heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento do município. Diante disso os resultados sugerem que, as crianças analisadas, estão expostas a um risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária.

Palavras-chave: ingestão de flúor; fluorose dentária; dentifrício fluoretado; risco de fluorose.

SANTOS, N.B. Risk evaluation for the development of dental fluorosis using total ingestion in children aged 18-36 months in the city of Penedo, Alagoas, Brazil. [Thesis] Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2006.

ABSTRACT

The use of fluoride as a preventive and as a therapeutic measure has changed the dental caries profile. However, exposure to multiple sources of fluoride and an increase in its consumption has brought about a greater and ongoing concern regarding the increase in the prevalence and incidence of dental fluorosis. The objective of this study were to assess the total fluoride ingestion by small children and the subsequent risk of developing dental fluorosis. Fifty five (55) children aged 18 to 36 months of age took part in this study. From those, 25 were enrolled in a nursery school and 30 were lifelong residents of suburbs of the city of Penedo – AL, Brazil. All children drank tap water from the public water system of Penedo, which is artificially fluoridated. All parents answered a questionnaire about the oral hygiene habits of their children. During two consecutive days all food and water ingested by each child was collected using the duplicated-plate technique. Fluoride ingestion from dentifrice was estimated by subtracting of the fluoride content in the toothbrush plus the child expectorated toothpaste-saliva slurry from the total fluoride contained in amount of toothpaste placed in the toothbrush. Fluoride in the public water system was also analyzed. There was no significant difference in total fluoride ingestion between nursery-enrolled and non-nursery-enrolled children. The mean \pm SD total fluoride ingestion in both groups were 0.11 \pm 0.0463 and 0.09 \pm 0.0424 mgF/Kg body weight/day, respectively (*t*-Test; *p*>0,05). Fluoride ingestion from diet did not reach the theoretical dose of 0.05-0.07 mgF/Kg body weight/day which is used to determine the risk for dental fluorosis. Fluoride ingestion from dentifrice amounted to 64.5% of total fluoride ingestion by nursery children. Factors such: toothbrushing frequency, amount of toothpaste

placed in the toothbrush, quantity expectorated and soluble fluoride in the dentifrice were significantly correlated to the fluoride intake (*t*-Test; $p < 0.05$). Fluoride in the public water supply varied widely from day-to-day range 0.58 mgF⁻/L – 1.49 mgF⁻/L. These results suggest that these children are exposed to a high risk for developing dental fluorosis. Additionally, water fluoride levels have to be better controlled.

Key-words: fluoride ingestion; dental fluorosis; fluoridated dentifrices; fluorosis risk.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Localização do município de Penedo no estado de Alagoas	59
Figura 02	Duplicata da dieta líquida consumida pelas crianças das creches municipais	63
Figura 03	Duplicata da dieta sólida consumida pelas crianças das creches municipais	63
Figura 04	Amostra da dieta triturada (sólida+líquida)	65
Figura 05	Pesagem da amostra da dieta (sólida + líquida)	66
Figura 06	Placa de Petri utilizada na técnica de microdifusão de flúor	67
Figura 07	Pesagem da quantidade de dentifrício colocada na escova antes da escovação dentária	69
Figura 08	Escovação dentária e coleta dos resíduos de expectoração e lavagem da escova	70
Figura 09	Questão 1: Seu filho escova os dentes? Total/Crianças (n=55)	77
Figura 10	Questão 2: Com que idade seu filho começou a escovar os dentes? Total/Crianças (n=50)	77
Figura 11	Questão 4: Seu filho consegue cuspir depois de escovar os dentes? Total/Crianças (n=50)	79
Figura 12	Questão 5: Após escovar os dentes seu filho lava a boca? Total/Crianças (n=50)	79
Figura 13	Questão 6: Seu filho gosta de comer pasta de dente? Total/Crianças (n=50)	80
Figura 14	Questão 6: Opções para a resposta sim. Total/Crianças (n=39)	80
Figura 15	Curvas dos teores médios de flúor resultantes de análise semanal em 10 pontos distintos – município de Penedo-AL, 2006	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Concentração ideal de flúor, adicionada a água de abastecimento público, baseado na média de variação de temperatura anual	35
Quadro 02	Prevalência de fluorose dentária, em regiões fluoretadas dos Estados Unidos e Canadá	37
Quadro 03	Prevalência de fluorose dentária, em regiões fluoretadas dos Estados Unidos e Canadá	37
Quadro 04	Prevalência de fluorose dentária, em regiões fluoretadas do Brasil	38
Quadro 05	Valores que representam a ingestão de flúor na dieta	44
Quadro 06	Teores de flúor (mgF⁻/L) resultantes de análises semanais em 10 pontos distintos. Penedo-AL, 2006.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Representação das crianças participantes da pesquisa por gênero, idade e peso. Penedo-AL, 2006	77
Tabela 02	Frequência e percentual de escovação das crianças participantes da pesquisa. Penedo-AL, 2006	78
Tabela 03	Ingestão média de flúor das crianças de 18 a 36 meses (n=55), através da dieta líquida e sólida. Penedo-AL, 2006	84
Tabela 04	Valores percentual e absoluto do número de crianças expostas ao risco potencial de fluorose dentária através da dieta sólida e líquida. Penedo-AL, 2006	84
Tabela 05	Valores referentes às concentrações dos dentifrícios e sua utilização pelas crianças analisadas. Penedo-AL, 2006	86
Tabela 06	Valores médios referentes à frequência de escovação e quantidade de dentifrício utilizado durante a escovação dentária. Penedo-AL, 2006	86
Tabela 07	Valores referentes à ingestão média de flúor pelas crianças (n=50) através da escovação com dentifrício. Penedo-AL, 2006	88
Tabela 08	Valores percentual e absoluto do número de crianças expostas ao risco potencial de fluorose dentária através do uso de dentifrício fluoretado. Penedo-AL, 2006	89
Tabela 09	Valores médios referentes à ingestão total de flúor pelas crianças analisadas (n=55). Penedo-AL, 2006	90
Tabela 10	Valores médios referentes à ingestão total de flúor e percentuais de ingestão, através da dieta e escovação, pelas crianças analisadas (n=55). Penedo-AL, 2006	91
Tabela 11	Influência da localidade nos fatores relacionados com a ingestão de flúor de crianças de 18 a 36 meses. Penedo-AL, 2006.	93

LISTA DE ABREVIATURAS

mgF⁻/L = miligrama de flúor por litro

°C = grau centígrado

km = quilômetro

km² = quilômetro quadrado

hab/ km² = habitante por quilômetro quadrado

**mgF/kg peso/dia = miligrama de flúor/ por quilograma de peso corporal/
por dia**

THD = técnico em higiene dental

g = gramas

AM1 = primeiro dia de coleta

AM2 = segundo dia de coleta

mL = mililitros

HMDS = hexametildisilazano

mm = milímetros

NaOH = hidróxido de sódio

N = normal

μL = microlitro

H₂SO₄ = ácido sulfúrico

rpm = rotação por minuto

CH₃COOH = ácido acético

HCl = ácido clorídrico

TISAB II = Total Ionic Strength Adjustor Buffer tipo II

FT = Flúor Total

FST = Flúor Solúvel Total

FI = Flúor Iônico

mg = miligramas

DP = desvio padrão

F = flúor

% = percentual

> = maior que

< = menor que

p = valor de p – nível de significância

χ^2 = Teste qui-quadrado

t = Teste t -Student

F = Valor de F – Variável de Fisher

OMS = Organização Mundial da Saúde

AL = Estado de Alagoas

SUMÁRIO

1 Introdução	24
2 Revisão de literatura	29
2.1 O uso do flúor no controle da cárie dentária	29
2.2 Metabolismo e toxicidade do flúor	30
2.3 Epidemiologia da fluorose dentária	34
2.4 Ingestão de flúor e risco de desenvolvimento de fluorose dentária	41
2.4.1 Água de abastecimento público e alimentos	41
2.4.2 Dentifrícios fluoretados	45
2.4.3 Ingestão total de flúor	50
3. Objetivos	57
3.1 Objetivo geral	57
3.2 Objetivos específicos	57
4 Material e método	59
4.1 Caso	59
4.2 Processo Ético	60
4.3 Amostra	60
4.4 Questionário de análise da higiene bucal	61
4.5 Desenho experimental	61
4.5.1 Registro do peso das crianças	61
4.5.2 Coleta da dieta sólida e líquida	62
4.5.3 Trituração e amostragem dos alimentos e bebidas consumidas	65
4.5.4 Análise da ingestão de flúor na dieta	66
4.5.5 Coleta de resíduos resultantes da escovação	68
4.5.6 Análise de flúor nos resíduos resultantes da escovação	70
4.5.7 Análise de flúor nos dentifrícios	71
4.5.8 Análise de flúor nas amostras de água da rede pública	74
4.6 Análise estatística	75
5 Resultados e Discussão	77
6 Conclusão	96
7 Referências Bibliográficas	98
Anexos	113

1 Introdução

A redução da prevalência de cárie dentária alcançada por meio do uso do flúor é uma grande conquista para a história da saúde pública, o que torna a sua utilização uma importante medida de prevenção e controle da doença cárie dentária. Independentemente da sua forma de administração, tem sido o método mais utilizado para fortalecer as estruturas dentais (SALIBA et al., 1981; ROSSETI, 1999; CURY, 2001).

A fluoretação da água de abastecimento público é considerada o método mais efetivo e econômico para a prevenção da doença cárie dentária, podendo atingir atualmente uma redução na prevalência de cárie em torno de 20% (KOZLOWSKI & PEREIRA, 2003). Uma redução da prevalência de cárie acima desses níveis pode ser considerada resultante da exposição da população a várias fontes de flúor (BURT & EKLUND, 2005). A disponibilidade do flúor através de veículos como a água de abastecimento público e dentifrícios é tida como primeira medida em saúde pública em muitos países do mundo (CAMERON & WIDNER, 2001).

Diante da grande importância como medida de saúde pública, a fluoretação das águas de abastecimento público deve ser mantida em comunidades beneficiadas e estendida para outras com baixas concentrações de flúor na água de abastecimento público com a finalidade de reduzir a prevalência da doença cárie dentária.

Silva (1999), em estudo transversal, analisou o teor de flúor nas águas de abastecimento público dos municípios alagoanos e observou que apenas 11 dos 102 municípios alagoanos apresentavam flúor na água de consumo público. A análise da água destes municípios mostrou uma irregularidade muito acentuada no teor deste halogênio, com a maioria dos municípios ditos fluoretados com concentrações de flúor sub-ótimas, isto é com concentração abaixo de 0,7 mgF⁻/L. Tal fato sugere irregularidades na adição de fluoretos às águas consumidas por essas populações, e que chama a atenção para a necessidade do monitoramento da concentração de flúor das águas de abastecimento desses municípios.

Por outro lado, um fator que também deve ser considerado é a relação direta entre a temperatura ambiental média e a concentração de flúor na água nesses municípios. Para países de clima temperado, a concentração média de flúor considerada ótima é em torno de 1,0 mgF⁻/L; enquanto que para países de clima tropical, sugere-se uma concentração média de 0,7 mgF⁻/L (CURY & VILLENA, 1999). A determinação da concentração de 1,0 mgF⁻/L, preconizada há décadas atrás por Galagan & Vermillion (1957), não reflete a atual disponibilidade de flúor no ambiente, ou seja não considera as diferentes fontes de fluoretos que a população está exposta.

Forma-se, assim, um consenso de que é preciso revisar a concentração de flúor na água de abastecimento público, pois existe o risco de ingestão excessiva deste elemento químico, durante a formação do

esmalte dentário; o que pode provocar o desenvolvimento de fluorose dentária (CLARK, 1994).

A fluorose dentária pode ser conceituada como um defeito de formação do esmalte dental, resultante da ingestão de flúor durante o desenvolvimento do dente (HOLLOWAY & ELLWOOD, 1997), cujo comprometimento estético depende da dose a que a criança é submetida, variando desde finas linhas brancas, envolvendo o elemento dentário, a formas variadas de erosão que podem deformar a anatomia dos dentes (FEJERSKOV et al., 1994; THYSTRUP & FEJERSKOV, 2001).

A faixa etária entre 1,5 a 3 anos de idade é sugerida como o período de maior susceptibilidade dos incisivos centrais superiores ao desenvolvimento de fluorose dentária, sendo a faixa de 15 a 24 meses para os meninos, e de 21 a 30 meses para as meninas (EVANS & DARWELL, 1995).

Adicionalmente, o uso intenso de dentifrícios fluoretados é um outro fator importante que tem sido relacionado com o desenvolvimento de fluorose dentária, podendo assim contribuir para ultrapassar o limite máximo de ingestão de flúor que é de 0,05 a 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia (BURT, 1992; SKOTOWSKI et al., 1995).

O aumento da exposição às múltiplas fontes de fluoretos tem proporcionado uma preocupação constante sobre o aumento de fluorose dentária. Considerando todas as fontes de fluoretos, como: água fluoretada natural e artificialmente, dentifrícios fluoretados, aplicações tópicas e

complexos vitamínicos; restrições sobre o uso do flúor devem ser conhecidas (LEVY et al., 1997).

A utilização de dentifrícios fluoretados por crianças, principalmente pré-escolares, deve ser cercada de cuidados relacionados à concentração de flúor do produto utilizado e a quantidade colocada na escova durante a escovação dentária.

Existe uma preocupação com a dose ideal de flúor capaz de reduzir a prevalência da cárie dentária sem, no entanto, aumentar a prevalência de fluorose dentária nas populações. Desta forma é imperativo avaliar não somente a ingestão total de flúor, mas também as fontes de ingestão que mais contribuem para a sua elevação.

2 Revisão da Literatura

2.1 O uso do flúor no controle da cárie dentária

O histórico relacionado à utilização do flúor, como um importante elemento no processo de cariostase, vem desde os estudos que procuraram elucidar as causas para o manchamento do esmalte dental, denominado esmalte mosqueado, que era uma condição endêmica apresentada pela população do sudoeste dos Estados Unidos (WHITFORD, 1996).

A relação da prevalência e severidade do esmalte mosqueado com os teores de flúor na água de abastecimento, de uma área geográfica específica, trouxeram também o esclarecimento sobre a redução da prevalência da cárie dentária, bem como a concentração capaz de reduzir a prevalência de cárie sem aumentar os casos de esmalte mosqueado na população.

A eficácia do flúor, agindo como cariostático e prevenindo lesões de cárie na população, tem justificado sua disponibilidade através de diversos veículos: água de abastecimento público, dentifrícios, suplementos, sal, leite, géis, vernizes e enxaguatórios. Em contrapartida tem surgido a preocupação com a ingestão excessiva de flúor, além dos níveis de 0,05 e 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia, durante a fase de mineralização do esmalte dental, capaz de provocar manchas nos dentes (fluorose dentária) (BURT, 1992; SKOTOWSKI et al., 1995).

Segundo Narvai et al. (1999) a associação da fluoretação das águas de abastecimento público e a utilização de dentifrícios fluoretados é

considerada como um base para explicação do declínio da doença cárie dentária, na dentição permanente dos escolares brasileiros.

2.2 Metabolismo e toxicidade do flúor

O flúor é absorvido e entra nos fluidos corporais pelos pulmões ou trato gastrointestinal. O plasma é o “compartimento central” para distribuição e eliminação. Os destinos mais importantes do flúor absorvido são: a incorporação nos tecidos calcificados e a excreção urinária. Por volta de 50% da quantidade absorvida será excretada na urina durante as primeiras 24 horas, enquanto o restante ficará associado aos tecidos calcificados. Aproximadamente 99% do flúor no organismo está associado aos tecidos calcificados (WHITFORD, 1996).

Minutos após a ingestão, o aumento dos níveis plasmáticos pode ser detectado, sendo que o pico da concentração de flúor ocorre, geralmente, durante a primeira hora após a ingestão, e esta concentração diminui devido à contínua incorporação nos ossos e excreção urinária. Isto indica que o íon é prontamente absorvido no estômago e outra parte pelo intestino delgado (WHITFORD, 1996).

Segundo Fejerskov et al. (1994) o maior potencial anticariogênico do flúor resulta da sua disponibilidade constante no ambiente bucal, agindo no processo de remineralização de lesões de cárie. O flúor, quando na presença de baixos valores de pH (em torno de 5,5), atuará na superfície do esmalte dental reagindo com o cálcio-fosfato e hidroxilas

liberadas durante a desmineralização do esmalte. Tal ligação química dá origem a fluorapatita do esmalte, que quando saturada, deposita-se na superfície do esmalte dental promovendo a remineralização de lesões iniciais de cárie.

O uso incorreto de produtos odontológicos fluoretados pode levar, quando ingeridos em doses superiores a 5mgF⁻/Kg (Dose Provavelmente Tóxica - DPT), a intoxicação aguda. Devido a absorção do flúor ocorrer, principalmente, no trato gastrintestinal, os indivíduos expostos a essa dose apresentam náuseas e vômitos, pela irritação da mucosa gástrica, como primeiros sinais e sintomas, e dependendo da dose ingerida poderá apresentar sintomas mais graves como a paralisia cardiorespiratória (PEREIRA & OLIVEIRA, 1997; VILLENA & CURY, 1998; CURY, 2001).

A intoxicação crônica pelo uso de flúor, ocorre mediante a sua ingestão prolongada, durante o período de formação do esmalte dental, resultando em fluorose dentária. Essa incorporação de flúor, aos ameloblastos do esmalte dental em formação, pode resultar em defeitos qualitativos e quantitativos na estrutura do esmalte, dependendo da dose ingerida e tempo de exposição ao flúor (HOLT et al., 1996; BROWNE et al., 2005).

Estudos como o de Evans & Darwell (1995) sugerem a faixa etária entre 1,5 a 3 anos de idade como o período de maior susceptibilidade dos incisivos centrais superiores ao desenvolvimento de fluorose dentária, caracterizando as faixas etárias de 15 a 24 meses para os meninos, e de 21 a 30 meses para as meninas como os períodos de maior risco, sendo os cinco

primeiros anos de vida da criança o período de maior predisposição para o desenvolvimento de fluorose dentária nos oito dentes incisivos permanentes (TEN CATE & MUNDORFF-SHRESTHA, 1995).

Os três primeiros anos de vida da criança é um período importante na etiologia da fluorose dentária, pois ocorre uma variação na ingestão de flúor através de fontes como: dieta e dentifrício que podem proporcionar risco potencial para o desenvolvimento da fluorose, sendo um momento oportuno para: a avaliação da quantidade de flúor ingerida, orientação sobre hábitos dietéticos e de higiene oral, para que assim se obtenha o benefício máximo do flúor na prevenção de cárie sem aumentar os riscos de fluorose dentária (LEVY et al., 2001; HONG et al., 2006).

A fluorose dentária pode ser conceituada como um defeito de formação do esmalte dental, resultante da ingestão de flúor durante o desenvolvimento do dente (HOLLOWAY & ELLWOOD, 1997), cujo comprometimento estético depende da dose a que a criança é submetida.

As características clínicas da fluorose dentária são representadas pelo aumento da porosidade do esmalte, que se mostra opaco. As lesões fluoróticas vão desde finas linhas brancas, envolvendo o elemento dentário, a formas variadas de erosão que podem deformar a anatomia dos dentes (FEJERSKOV et al., 1994; THYLSTRUP & FEJERSKOV, 2001).

A dose de flúor ingerida é fator importante na exposição ao risco de desenvolvimento e severidade de fluorose dentária, porém devem ser considerados fatores metabólicos que interferem na absorção de flúor pela criança, como: baixo peso corporal, taxa de crescimento esquelético,

período de remodelamento ósseo, estado nutricional, altitude e alterações da atividade renal e da homeostase do cálcio (DENBESTEN, 1999).

De acordo com Fejerskov et al. (1994) a fluorose dentária é mais freqüente na dentição permanente, devido a mineralização dentária ocorrer em crianças na faixa etária de 1^a e 2^a infância, sofrendo influência do peso corporal e insuficiência renal crônica.

Apesar da dificuldade de diagnóstico, a fluorose dentária também pode acometer a dentição decídua, funcionando como um indicativo de exposição da criança a altas doses de flúor e risco aumentado de apresentar fluorose na dentição permanente. Tal situação serviria para alertar os pais e/ou responsáveis quanto a utilização de flúor pela criança (WARREN et al., 1999).

A quantidade de flúor que permanece no organismo se concentra nos tecidos duros. Geralmente estas quantidades não são significativas a ponto de causar danos à saúde do indivíduo, mas a absorção de grandes quantidades de flúor ou a ingestão contínua de água com 8 a 10 mgF⁻/L de flúor, pode resultar em fluorose óssea, que é uma doença metabólica crônica que atinge o tecido ósseo do indivíduo (SILVA, 1997; REDDY et al., 1998).

A causa da fluorose no esqueleto é um aumento na produção de osso endósteo, e formação insuficiente do osso periósteo, que leva a um engrossamento da porção esponjosa e a um estreitamento do espaço medular. Tal situação ocasiona uma calcificação óssea primária, de

estrutura irregular, com calcificação deficiente sem haver, necessariamente, aumento da resistência óssea (CRUZ FILHO, 1980).

Segundo os estudos de Szpunar & Burt (1987) e Kumar et al. (1989), os casos de fluorose dentária, na forma leve, têm aumentado nos Estados Unidos, independente da fluoretação artificial da água de abastecimento das regiões acometidas. Tal situação reflete a importância de outras fontes de flúor existentes que, contribuem de forma significativa, para o surgimento dos casos de fluorose dentária.

2.3 Epidemiologia da fluorose dentária

A partir do estudo de Dean (1942), denominado “Estudo das 21 cidades”, que analisou a relação entre a concentração de flúor e o esmalte mosqueado, bem como a concentração de flúor na água e a redução da prevalência da cárie dentária, ficou estabelecido que concentrações acima de 1 ppmF⁻ (parte por milhão de flúor) na água não proporcionam queda significativa do CPOD em uma população, e além disso pode levar a um aumento na ocorrência e severidade de alterações no esmalte dental (ELLWOOD & FEJERSKOV, 2005; KOZLOWSKI & PEREIRA, 2003).

Sabendo-se da importância do flúor na redução da prevalência da cárie dentária em uma população, restava saber que concentração seria considerada ideal para reduzir, ao máximo, a prevalência de cárie sem aumentar os casos de fluorose dentária. O estudo de Galagan & Vermillon (1957), apresentou uma variação de níveis de concentração de flúor, que

deveriam ser adicionados à água de abastecimento de uma região, tendo como embasamento a temperatura média anual. Tal estudo resultou na montagem de um quadro, adaptado por Ripa (1993), sugerindo uma concentração de flúor que varia de 0,7 mgF⁻/L a 1,2 mgF⁻/L, adicionado a água de abastecimento em função da temperatura da região (Quadro 01).

Quadro 01: Concentração ideal de flúor, adicionada a água de abastecimento público, baseado na média de variação das temperaturas máximas diárias durante o ano.

Variação das Temperaturas máximas (°C)	Concentração ideal de flúor (mgF⁻/L *)
4,4 - 12,6	1,2
12,7 - 14,6	1,1
14,6 - 17,7	1,0
17,8 - 21,4	0,9
21,5 - 26,2	0,8
26,3 - 32,5	0,7

Fonte: Ripa (1993), * Miligrama de flúor por litro.

A literatura científica tem mostrado resultados de relação direta entre a fluoretação da água de abastecimento e a prevalência de fluorose dentária. Tal panorama é apresentado em vários países do mundo, inclusive no Brasil (Quadros 2, 3 e 4).

No Brasil estudos pioneiros como o de Uchoa & Saliba (1970) que relacionou a concentração de flúor na água da cidade de Pereira Barreto-SP (2,5 a 17,5 mgF⁻/L), encontrou uma prevalência de fluorose dentária, na população, em torno de 76%, sendo 48% desses casos caracterizados pelas formas moderada e severa.

No Brasil, existem relatos da ocorrência de fluorose dentária em áreas onde água de abastecimento público é fluoretada ou não, ou mesmo quando é dentro dos padrões recomendados (PAIVA, 1999). Silva & Paiva (1995), em estudo realizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, observaram uma prevalência de fluorose dentária em torno de 25,48%. Já Pereira et al., (1999) relataram um aumento na prevalência de fluorose dentária, no período de 1991 à 1997, na ordem de 51,9% e 40,5% nos municípios de Piracicaba e Iracemápolis, respectivamente, ambos no estado de São Paulo. Em estudo realizado por Al-Riyami & Tejani (1999), no município de Boca da Mata – AL, foi observado uma prevalência de opacidades difusas, associadas à fluorose dentária, na ordem de 9,23%.

Em regiões não fluoretadas foi relatado o aumento da prevalência de fluorose e redução de cárie, e o surgimento de formas brandas de fluorose nos dentes da população pode estar associado ao consumo de dentifrícios fluoretados, principalmente se as crianças com idade inferior a 3 anos fizerem uso destes sem o devido acompanhamento de um adulto (Pereira et al., 2000).

De acordo com Clarck et al. (1994) e Kumar & Swango (1999), a concentração de flúor na água influencia de forma direta no risco de desenvolvimento de fluorose dentária, podendo expor as crianças a um risco potencial que varia entre 13,2% e 39,6%. No entanto, regiões que não possuem água fluoretada, também têm mostrado aumento na prevalência de fluorose dentária, devido ao “efeito halo”, o que pode ser explicado pela ingestão de flúor de outras fontes, e pelo consumo de produtos

industrializados processados em regiões com água fluoretada (Horowitz, 1996).

Quadro 2: Prevalência de fluorose dentária, em regiões fluoretadas dos Estados Unidos e Canadá.

Autor	Amostra	Idade (anos)	mgF⁻/L Água	Prevalência de fluorose (%)	Índice utilizado
Segreto et al. (1984)	361	7-19	1,0	39,4	Dean
Leverett (1986)	553	12-14	1,0	25,5	Dean
Szpunar & Burt (1988)	425	6-12	0,8	31,0	TSIF
Kumar et al. (1989)	539	7-14	1,0	7,7	Dean
Ismail et al. (1990)	437	11-17	1,0	55,0	TSIF
Ismail et al. (1993)	116	10-11	1,1	69,2	TSIF
Heller et al. (1997)	6728	7-17	0,7 – 1,2	29,9	TSIF
Jackson et al. (1999)	122	7-14	1,0	58,0	TSIF

Fonte: Adaptado de Mascarenhas. (2000).

Quadro 3: Prevalência de fluorose dentária, em regiões não-fluoretadas dos Estados Unidos e Canadá.

Autor	Amostra	Idade (anos)	mgF⁻/L Água	Prevalência de fluorose (%)	Índice utilizado
Segreto et al. (1984)	326	7-19	0,3	8,6	Dean
Leverett (1986)	251	12-14	<0,3	5,2	Dean
Szpunar & Burt (1988)	131	6-12	0,0	12,2	TSIF
Kumar et al. (1989)	510	7-14	<0,3	7,4	Dean
Ismail et al. (1990)	499	11-17	<0,1	31,0	TSIF
Ismail et al. (1993)	103	10-11	<0,1	41,5	TSIF
Heller et al. (1997)	6239	7-17	<0,3	13,5	TSIF
Jackson et al. (1999)	124	7-14	0,2	42,0	TSIF

Fonte: Adaptado de Mascarenhas. (2000).

Quadro 4: Prevalência de fluorose dentária, em regiões fluoretadas do Brasil.

Autor	Local	Amostra	Idade (anos)	mgF⁻/L Água	Prevalência de fluorose (%)	Índice utilizado
Uchoa & Saliba (1970)	Perreira Barreto (SP)	442	6-15	2,4-17,5	76,0	Dean
Ando et al. (1973)	Cosmópolis (SP)	175	6-14	9,5-11,0	88,6	Dean
Capella et al., (1989)	Urussanga (SC)	338	3-10	1,2-5,6	97,6	Dean
Silva & Paiva (1995)	Belo Horizonte (MG)	518	7-14	0,6-0,8	25,5	Dean
Narvai et al. (1997)	São Paulo (SP)	2491	12	0,8	21,8	Dean
Buendia & Zaina (1997)	Presidente Prudente (SP)	1053	8-13	0,8-1,0	17,5	Dean
Alcântara (1998)	Curitiba (PR)	360	7-14	0,8	25,7	Dean
Marcelino et al. (1999)	Araçatuba (SP)	317	12-14	0,7	24,0	Dean
Forni (2000)	São Paulo (SP)	776	6-12	0,8	49,4	Dean
Sampaio (1993)	Mogeirol (PB)	98	6-14	0,5	1,0	TF
Cortes et al. (1996)	Olho D'Água (CE)	96	6-12	2,0-3,0	91,7	TF
Cortes et al. (1996)	Vitória (ES)	201	6-12	0,7	52,2	TF
Cortes et al. (1996)	Maceió (AL)	160	6-12	0,0	7,5	TF
Maltz & Farias (1998)	Arroio do Tigre (RS)	100	8-9	0,2	0,0	TF
Maltz & Farias (1998)	Brasília (DF)	97	8-9	0,8	22,3	TF
Maltz & Farias (1998)	Luzitânia (GO)	103	8-9	0,2	2,1	TF
Gonini (1999)	Londrina (PR)	434	9-12	0,9-10	91,0	TF

Fonte: Adaptado de Cangussu et al. (2002).

O Projeto SB Brasil 2003, como foi denominado o estudo epidemiológico das condições bucais brasileira, mostrou que as diferenças são significativas em relação ao CPO-D/ceo-d nos municípios com e sem água fluoretada, o que vem demonstrar a importância do flúor no declínio

da cárie dentária. Os dados do referido levantamento epidemiológico, revelaram que apenas, 46 % dos municípios brasileiros apresentam a água do sistema público de abastecimento fluoretada, tendo a região Nordeste apenas 16% dos municípios com água fluoretada, apesar da legislação brasileira, através da lei federal nº 6050 de 24 de maio de 1974, regulamentar a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento. Desse percentual temos a maior representatividade da fluoretação artificial, como medida de promoção de saúde, nos municípios das regiões Sul e Sudeste e em municípios de maior porte populacional. (BRASIL, 2003).

A fluorose dentária foi uma das condições analisadas, no SB Brasil 2003, e mostrou que a sua prevalência foi cerca de 9% em crianças de 12 anos de idade e de 5% em adolescentes de 15 a 19 anos. Os maiores índices, para a idade de 12 anos, foram encontrados nas Regiões Sudeste e Sul (em torno de 12%) e os menores nas Regiões Centro-Oeste e Nordeste (em torno de 4%) (BRASIL, 2003).

Diante da importância da fluoretação das águas de abastecimento público na redução da prevalência de cárie sem aumentar os casos de fluorose dentária na população, surge a necessidade da adição de concentrações de flúor adequadas a cada região, tendo como princípio básico a sua temperatura média anual, bem como regularidade e manutenção desses teores adequados.

Estudos como o de Heitze et al. (1998) e Modesto et al. (1999), realizados com o objetivo de avaliar a concentração de flúor nas águas de

abastecimento público de municípios brasileiros, revelaram problemas na regularidade de adição do mesmo, nos níveis considerados ótimos, situação essa que dificulta a avaliação do seu poder preventivo contra a cárie dentária, bem como a capacidade de levar ao desenvolvimento de fluorose dentária.

A área técnica de Saúde Bucal do Governo Federal recomenda que a oficialização do programa de heterocontrole da concentração de flúor na água, assim como se deve controlar outras fontes de exposição sistêmica ao flúor, principalmente a ingestão de dentifrícios por crianças e o uso inadequado de medicamentos fluoretados, e também, realizar levantamentos epidemiológicos de cárie e fluorose dental antes e depois da implementação do método (Brasil, 2005).

Desde o início da década de 80, tem sido discutida a necessidade do monitoramento dos níveis ótimos de flúor na água através do heterocontrole, devido à dificuldade, da maioria dos municípios com água fluoretada, em manter sistemas operacionais de monitoramento desses níveis. Tais dificuldades podem ser em decorrência da falta de recursos humanos, técnicos-operacionais ou de relevância para a população (NARVAI, 2000).

A fluoretação das águas de abastecimento precisa ter acompanhamento através de ações de controle e pesquisa, como: um sistema de informações consistente, ações de educação em saúde e desenvolvimento de equipamentos mais precisos e de fácil operação para a análise dos teores de flúor, com o objetivo de prevenir o aumento da

prevalência de fluorose dentária na população (KUMAR & SWANGO, 1999; MODESTO et al., 1999; NARVAI, 2000). Desta forma é importante que, os organismos públicos responsáveis pela fluoretação das águas, verifiquem e mantenham os sistemas de fluoretação de forma adequada (ALVES-SOUZA et al., 2000).

2.4 Ingestão de flúor e risco de desenvolvimento de fluorose dentária

2.4.1 Água de abastecimento público e alimentos

Levando-se em consideração sua efetividade, custo e frequência de consumo, a fluoretação da água de abastecimento tem sido considerada o melhor método de exposição ao flúor; entretanto outras fontes estão disponíveis como dentifrícios, géis, soluções para bochecho, suplementos na dieta, bem como sucos de frutas, bebidas carbonatadas, leite em pó formulado para amamentação e águas minerais (ASSIS et al., 1999).

Vários alimentos e bebidas, que contêm altos teores de flúor, têm participação significativa no surgimento da fluorose dentária. Alimentos como: peixes, mariscos, frango – quando alimentados com farelos de ossos - chás, bebidas, fórmulas infantis e leite – quando processados em regiões com água de abastecimento fluoretada podem ser considerados fontes potenciais de risco para a fluorose dentária (CLARCK et al., 1994; LEVY et al., 1995; HOROWITZ, 1996).

Hábitos dietéticos culturais podem aumentar a exposição de fluoretos, como se alimentar de peixes e ossos (SAMPAIO & VON DER FEHR, 2000; SAMPAIO, 2000), bem como a maneira pela qual a comida é preparada também é relevante. Em comunidades chinesas foi sugerida a associação entre o consumo de chás e a presença de fluorose. Os níveis de fluoretos na água e o volume de água utilizado para cozinhar, podem ter influência no conteúdo final da preparação. Nas comunidades onde há fluoretação nas águas, a preparação de produtos pode aumentar a absorção substancial de fluoretos, como comentado anteriormente.

Segundo os estudos de Szpunar & Burt (1987) e Kumar et al. (1989), os casos de fluorose dentária, na forma leve, têm aumentado nos Estados Unidos, independente da fluoretação artificial da água de abastecimento das regiões acometidas. Tal situação reflete a importância de outras fontes de flúor existentes que, contribuem de forma significativa, para o surgimento dos casos de fluorose dentária.

A literatura científica tem mostrado que as fontes de maior contribuição para a ingestão de flúor, por crianças pequenas, aumentando o risco de desenvolvimento de fluorose dentária, são: a água de abastecimento público fluoretada, dieta líquida e sólida, e os dentifrícios fluoretados (BURT, 1992; BUZALAF et al., 2002a).

Os estudos de Kopal et al. (2000) e Rahul et al. (2003) analisaram a concentração de flúor existente no leite materno, revelando valores que variaram de 0,005 a 0,1 mgF⁻/L; enquanto que o leite de vaca

as concentrações de flúor foram de 0,01 a 0,17 mgF⁻/L, o que pode ser considerada como fontes de baixos teores de flúor. Na análise da concentração de flúor no leite em pó e fórmulas infantis, Buzalaf et al. (2001) e Koparal et al. (2000), encontraram valores que variaram de 0,01 a 0,28 mgF⁻/L, enquanto que Pagliari (2004) encontrou valores que variaram de 0,044 a 0,326 mgF⁻/L em fórmulas infantis, 0,014 a 0,095 mgF⁻/L em várias marcas de leite em pó e 0,253 a 0,702 mgF⁻/L para os produtos a base de soja. No entanto, não pode ser desconsiderada a preparação desses produtos, pois aumentaria a concentração de flúor existente, quando diluídos em água fluoretada.

Refrigerantes e sucos analisados por Loyola-Rodriguez et al. (1998) na cidade de San Luis Potosi no México, e sucos e chás analisados por Buzalaf et al. (2002b), na cidade de Bauru em São Paulo, apresentaram concentrações em torno de 0,7 mgF⁻/L, fato esse que classifica a ingestão desses produtos como de fator de risco potencial para o desenvolvimento de fluorose dentária.

O estudo realizado por Jackson et al. (2002), demonstrou que bebidas e comidas preparadas em regiões com água fluoretada, aumentaram a ingestão total de flúor de crianças de 3 a 5 anos de idade, através da dieta, em 20% quando comparada com regiões sem fluoretação da água de abastecimento.

A análise da concentração de flúor contida nos alimentos se torna mais fácil quando realizada isoladamente. A maior dificuldade nas

pesquisas sobre ingestão de flúor reside na análise do mesmo, na dieta líquida e sólida de crianças, bem como a ingestão de flúor através da escovação com dentifrício fluoretado, devido, principalmente, a aplicação de metodologias mais elaboradas e necessidade de estrutura laboratorial. Segundo Levy et al. (1995), fatores como diferentes faixas etárias estudadas e técnicas utilizadas para a análise de flúor, dificultam a comparação entre as pesquisas de análise de ingestão de flúor e risco de fluorose dentária.

O Quadro 05, apresentado a seguir, relaciona alguns estudos sobre a ingestão de flúor através da dieta.

Quadro 05: Valores que representam a ingestão de flúor na dieta.

Autor e local	Faixa etária	Área não-fluoretada	Área fluoretada
		mgF/Kg peso	mgF/Kg peso
Wiatrowski et al. (1975) Estados Unidos	1-4 semanas	-	0,07
Singer & Ophaug (1979) Estados Unidos	2 meses	0,01	0,13
Featherstone & Shields (1988) Estados Unidos	6 meses	0,03	0,05
Dabeka et al. (1982) Canadá	6-9 meses	0,04	0,06
Burt (1982) Estados Unidos	1-3 anos	-	0,04-0,07
Guha-Chowdhury et al. (1992) Estados Unidos	3-4 anos	<0,01-0,02	<0,01-0,04
Guha-Chowdhury et al. (1992) Nova Zelândia	7-8 anos	<0,01-0,02	0,01-0,03

Fonte: Adaptado de Levy et al. (1995)

Pesquisa realizada no México por Grijalva-Haro et al. (2001) analisaram a ingestão e excreção de flúor, através da dieta e água de consumo, em crianças entre 8 e 9 anos de idade, que freqüentavam três

creches com diferentes concentrações de flúor na água. Os resultados mostraram que nas creches com 2,77 mgF⁻/L, 0,78 mgF⁻/L e 0,54 mgF⁻/L de flúor na água, os resultados de ingestão de flúor através da dieta foram respectivamente: 5,4 mgF⁻/dia, 2,31 mgF⁻/dia e 1,51 mgF⁻/dia. Tal situação demonstrou que a ingestão na creche com maior nível de flúor, apresentou 2 vezes o valor recomendado pela National Academy of Science - EUA (1,5 a 2,5 mgF⁻/dia), e que 32% das crianças analisadas apresentaram valores de ingestão acima dos recomendados, sendo que 6% dessas crianças freqüentavam a creche com maior nível de flúor na água.

Kimura et al. (2001) analisaram a quantidade de flúor ingerida através de duplicatas de comidas e bebidas consumidas por crianças japonesas, na faixa etária de 1 a 6 anos de idade, residentes em área não-fluoretada. Os resultados mostraram uma ingestão média de 0,019 mgF⁻/Kg peso/dia, que está baixo dos níveis críticos de ingestão de flúor preconizados pela literatura científica.

2.4.2 Dentifrícios fluoretados

A partir de 1988, com a marca Kolynos, os dentifrícios passaram a ser uma fonte significativa de flúor devido à sua fluoretação, tal produto era responsável por 50% do consumo total de dentifrícios no Brasil (CURY, 1989). E a partir de 1990 praticamente todos os dentifrícios vendidos no Brasil passaram a conter flúor em sua composição (CURY, 1998).

Diante da possibilidade de ingestão de dentifrícios por crianças, durante a escovação dentária, o dentifrício deve ser considerado uma forma indireta de exposição sistêmica a flúor (LIMA & CURY, 2001).

Tendo em vista que a associação de água e dentifrício fluoretados seria uma das explicações para o aumento da prevalência de fluorose (PENDRYS et al., 1996), é relevante considerar essas duas fontes em termos de exposição ao flúor e risco de fluorose dental (LIMA & CURY, 2001).

Para se estimar a quantidade de flúor ingerida, durante a escovação dentária com dentifrício fluoretado, e o risco de fluorose dentária, tornam-se necessárias informações como: frequência de escovação, quantidade de dentifrício colocado na escova, concentração do dentifrício utilizado e idade que a criança começou a realizar escovação dentária.

Simard et al. (1989), com o objetivo de analisar a idade que as crianças começavam a escovação dentária, revelaram que a maioria das mães iniciou a higiene bucal de seus filhos, com dentifrício fluoretado, antes dos dois anos de idade. Já em estudo realizado em 1991, Simard et al., mostraram que a maioria dos pais (69%) escovava os dentes de seus filhos com dentifrício fluoretado e, desses 48% iniciou a escovação antes de 1 ano de idade.

Naccache et al. (1992), em estudo realizado com 405 crianças canadenses de 2 a 7 anos de idade, investigaram a contribuição de fatores como: idade, quantidade de dentifrício usado e enxágüe depois da

escovação na ingestão de flúor através de dentifrício. Os resultados mostraram que a quantidade de dentifrício colocado na escova foi o fator que mais contribuiu para a ingestão de flúor em crianças nessa faixa etária.

Em 1993, Levy et al., analisaram a utilização de dentifrício fluoretado e sua contribuição na exposição de risco a fluorose dentária. Foram selecionadas 59 crianças pré-escolares, de 1 a 4 anos de idade, que foram submetidas escovação dentária realizada pelos pais. Os resultados mostraram que a maioria das crianças escovavam seus dentes de 1 a 2 vezes ao dia, e a quantidade de flúor contida no total de escovações diárias foi de 0,77 mgF⁻.

Vários estudos têm mostrado um aumento da prevalência de fluorose dentária em crianças que moram, tanto em regiões fluoretadas quanto em não-fluoretadas. Existe a possibilidade do efeito aditivo da água de abastecimento e dentifrício fluoretado na ingestão de flúor por crianças pré-escolares, visto que mais da metade da quantidade de dentifrício colocado na escova é engolido por essas crianças (NACCACHE et al., 1992; PENDRYS, 1995). Recomendações como: escovação supervisionada pelos pais, dentifrícios com baixas concentrações de flúor e pequenas quantidades de dentifrício na escova, deveriam ser passadas aos pais para, assim, prevenir a ingestão de flúor excessiva e diminuir os riscos de fluorose dentária (ROCK, 1994; TABARI et al., 2000).

A ingestão de dentifrícios fluoretados pode ser considerada como fator de risco potencial para o desenvolvimento de fluorose dentária. No estudo de Levy et al. (1996), em pré-escolares, foram observadas

quantidades de flúor em torno de 0,17 mg de flúor utilizados por escovação; enquanto que o estudo realizado por Simard et al (1989), em crianças de 4 anos de idade, mostrou uma quantidade de dentifrício colocado na escova e ingestão de flúor de 0,66g e 0,29g, respectivamente.

A quantidade de dentifrício colocado na escova, durante a escovação, pode influenciar a ingestão de flúor por crianças pequenas, principalmente pela dificuldade de expectoração. Diante disso, Rock (1994) e Warren & Levy (1999) consideraram 0,25g de dentifrício, por escovação, a quantidade suficiente para crianças abaixo de três anos de idade.

A relação do uso de dentifrício fluoretado e a prevalência de fluorose dentária, em uma área onde o dentifrício era a única fonte de risco potencial, foi analisada por Mascarenhas & Burt (1998). Foram avaliadas 1189 crianças, com idade média de 12,2 anos, em Goa na Índia. O uso de dentifrício fluoretado, antes dos 6 anos de idade, foi considerado um indicador de risco para a fluorose dentária, nessa população, bem como dentre as crianças com fluorose, o aumento da severidade teve correlação significativa ($p < 0,001$) com início da escovação antes dos 2 anos de idade.

Tabari et al, (2000) investigaram a relação entre a prevalência e severidade de fluorose dentária, nos incisivos permanentes de crianças de 8 a 9 anos de idade, com o uso de dentifrício relatado pelos pais através de um questionário. A prevalência de fluorose antiestética foi maior em área fluoretada e, tal resultado, teve relação com a utilização de dentifrícios com maiores teores de flúor, o que trouxe como alerta a utilização de

dentifrícios, com baixas concentrações de flúor, específicos para crianças, o que também foi encontrado na pesquisa de Rock & Sabieha (1997).

No estudo realizado por Buzalaf et al. (2002a) foi analisada a relação entre a idade de início da escovação dentária e outros fatores com a prevalência de fluorose dentária nos incisivos centrais superiores. Foram examinadas 101 crianças de 12 anos de idade, escolares de Bauru, através do índice de Dean, e os dados de fluorose relacionados com as respostas de um questionário sócio-econômico-cultural, hábitos de higiene bucal e exposição a fontes de flúor nos primeiros três anos de vida da criança. Os resultados foram os seguintes: 42% das crianças iniciaram a escovação dentária por volta de 1 ano de idade, a frequência de escovação mais prevalente foi 3 vezes ao dia, 70,3% das crianças não apresentavam fluorose dentária, não houve relação entre a utilização de leite em pó ou suplementos fluoretados com o aparecimento de fluorose dentária, no entanto existiu associação da idade de início da escovação com a prevalência de fluorose dentária. Tal situação mostrou a necessidade de aconselhamento dos pais quanto ao uso de dentifrícios fluoretados por crianças pré-escolares, tanto em relação à concentração quanto a quantidade colocada na escova durante a escovação.

A pesquisada realizada por van Loveren et al. (2004) avaliou os efeitos da expectoração e enxágüe bucal na ingestão de flúor através do dentifrício, durante a higiene oral de crianças entre 1,5 e 3,5 anos de idade. Os resultados revelaram que a ingestão de flúor através do dentifrício é, significativamente, reduzida pelo enxágüe e ou expectoração durante a

escovação, e que deve ser recomendada pequenas quantidades de dentifrício (< 0,5 g) durante a escovação dentária de crianças pequenas.

Em 2005, Tan & Razak, avaliaram o potencial de risco de desenvolvimento de fluorose dentária, através do uso de dentifrícios, em crianças de 4 a 5 anos de idade na Malásia. Os resultados da referida pesquisa mostraram um nível de ingestão 32,9% da quantidade de dentifrício colocado na escova e 131,9 μgF^- por escovação, além disso existiu correlação significativa entre a ingestão de flúor e quantidade de dentifrício colocado na escova ($p = 0,647$), frequência de escovação ($p = 0,186$) e frequência de enxágüe bucal ($p = 0,177$).

2.4.3 Ingestão total de flúor

Pesquisas que analisam a ingestão total de flúor, através da dieta líquida e sólida e uso de dentifrício fluoretado, ainda estão escassas, bem como existem dificuldades para o confronto desses estudos, principalmente devido a aplicação de metodologias variadas, discordâncias em relação a dose de risco, diferentes faixas etárias e unidades de medidas para a avaliação dos níveis de ingestão de flúor e o risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária.

A pesquisa desenvolvida por Guha-Chowdury et al. (1990) foi uma das pioneiras na avaliação da ingestão total de flúor e risco de fluorose dentária. Foram analisadas 60 crianças de 11 a 13 meses de idade, residentes em áreas fluoretadas e não-fluoretadas da Nova Zelândia,

através da técnica da dieta duplicada, para analisar a quantidade de flúor ingerida na dieta, e uma estimativa para ingestão de flúor através do dentifrício. Os resultados mostraram uma variação de ingestão total de flúor, na área fluoretada e não fluoretada, de 0,09 a 0,15mgF⁻/Kg peso/dia e 0,04 a 0,06mgF⁻/Kg peso/dia, respectivamente.

Guha-Chowdhury et al. (1996) analisaram a ingestão de flúor total, através da dieta duplicata, em crianças de 3 a 4 anos de idade residentes em áreas fluoretada e com baixos níveis de flúor na Nova Zelândia. A ingestão de flúor na dieta não ultrapassou 0,04mgF⁻/Kg peso, enquanto que a ingestão de flúor total não excedeu a dose limite superior de 0,07mgF⁻/Kg peso.

Pesquisa realizada por Rojas-Sanchez et al. (1999) analisou a ingestão total de flúor, de crianças americanas, freqüentadoras de creche, na faixa etária de 16 a 30 meses de idade, em regiões com e sem fluoretação das águas de abastecimento. As crianças que residiam na região com água fluoretada, foram expostas a uma dose média de flúor de 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia, dessa dose 0,04 mgF⁻/Kg peso/dia foi ingerida através da dieta e 0,03 mgF⁻/Kg peso/dia pela utilização de dentifrício fluoretada durante a escovação.

Dentre os poucos estudos de ingestão total de flúor realizados no Brasil, Lima & Cury (2001), objetivaram determinar o nível de ingestão de flúor, através da duplicata da dieta líquida e sólida, e também dentifrício fluoretado, em 39 crianças de 20 a 30 meses de uma creche do município de Piracicaba-SP, que possuía água fluoretada. Os resultados mostraram

que as crianças analisadas estavam expostas a uma dose acima do limite superior de risco de fluorose dentária, ou seja, apresentaram uma ingestão total de 0,09 mgF/Kg peso/dia. Desse total ingerido a dieta contribuiu com 45% ($\pm 0,04$ mgF⁻/Kg peso/dia) e a escovação com dentifrício fluoretado, com 55% ($\pm 0,05$ mgF⁻/Kg peso/dia). A alta ingestão de flúor no dentifrício, possivelmente tenha sido justificada pela quantidade de dentifrício colocado na escova (0,52g) e ingerido pelas crianças, que alcançou valores percentuais em torno de 57%. Recomendações em relação a concentração de flúor em dentifrícios infantis e a quantidade de dentifrício colocado na escova (<0,3g), poderia reduzir os riscos de ingestão de flúor e desenvolvimento de fluorose dentária em regiões com água de abastecimento fluoretada em níveis ótimos.

O estudo de Omena (2002) analisou a ingestão de flúor através da água e uso de dentifrício fluoretado, em crianças de 18 a 36 meses, no município de Penedo-AL. A ingestão de flúor, através dessas duas fontes, foi em torno de 0,13 mgF⁻/Kg peso/dia, dose esta acima dos limites considerados de risco (0,05 a 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia) para o desenvolvimento de fluorose dentária, sendo que a ingestão de flúor em função da escovação com dentifrício fluoretado contribuiu com 83,59% da dose ingerida por cada criança.

Em pesquisa realizada em duas cidades do México, com fluoretação do sal, foi analisada a ingestão total de flúor, através da técnica de duplicata, em crianças de 15 a 36 meses de idade. A ingestão total de flúor foi em torno de 0,20 mgF⁻/Kg peso/dia, tendo maior contribuição da

quantidade de flúor ingerida pelo uso de dentifrício fluoretado, o que pode ser considerado como doses de ingestão bem superiores aos limites de risco sugerido para o desenvolvimento de fluorose dentária (MARTINÉZ-MIER et al., 2003).

Paiva et al. (2003) avaliaram o risco de fluorose dentária através da ingestão total de flúor, em 71 crianças de 19 a 38 meses de idade, das cidades de Ibiá-MG e Piracicaba-SP, ambas com fluoretação da água de abastecimento em níveis de 0,6 a 0,8 mgF⁻/L. As crianças de Piracicaba-SP eram freqüentadores de uma creche, enquanto que em Ibiá-MG a coleta dos dados foi feita nas próprias casas das crianças. Os resultados encontrados mostraram que a maioria das crianças, de ambas as cidades, estavam expostas a doses acima do limite de risco para a fluorose dentária ($\pm 0,09$ mgF⁻/Kg peso/dia), sendo maior a contribuição do dentifrício fluoretado na dose total ingerida (55% a 64%). Não existiu diferença significativa, na quantidade de flúor ingerida através do dentifrício, entre as crianças da creche de Piracicaba-SP (0,05 mgF⁻/Kg peso/dia) e as residentes em Ibiá-MG (0,06 mgF⁻/Kg peso/dia), enquanto que as crianças freqüentadoras da creche tiveram uma ingestão de flúor (0,04 mgF⁻/Kg peso/dia), através da dieta, maior do que as de Ibiá-MG (0,03 mgF⁻/Kg peso/dia).

Um estudo realizado em Bauru (PESSAN et al., 2003), cidade com água de abastecimento fluoretada (0,6-0,8 mgF⁻/L), analisou a ingestão total de flúor em dois grupos de crianças: grupo A - 4-5 anos e B - 6-7 anos de idade, através da dieta duplicada. Os resultados mostraram uma

ingestão total de flúor em torno de 0,06 mgF⁻/Kg peso/dia, sendo 0,02 mgF⁻/Kg peso/dia ingerido através da dieta e 0,04 mgF⁻/Kg peso/dia pelo uso de dentifrício fluoretado, independente da faixa etária. A contribuição do dentifrício na ingestão total de flúor, em ambos os grupos, foi em torno de 57%, e foi encontrada forte correlação positiva entre a quantidade de dentifrício colocado na escova e a ingestão de flúor ($r = 0,92$, $p < 0,001$). Não existiram diferenças significantes, na ingestão total de flúor, entre as crianças de faixas etárias diferentes. Um terço das crianças analisadas estavam expostas a doses superiores a 0,07 mgF⁻/Kg peso.

A análise de ingestão total de flúor, em crianças de 22 a 35 meses, de 4 cidades colombianas fluoretadas com níveis variando de 0,5 a 0,8 mgF⁻/L, mostrou valores de ingestão total em torno de 0,11 mgF⁻/Kg peso/dia. O uso do dentifrício fluoretado contribuiu com 70% e a dieta líquida+sólida com 30% da ingestão total de flúor. As crianças de nível sócio-econômico baixo ingeriram mais flúor que as de nível sócio-econômico alto, no entanto, independente dessa diferenciação, as crianças analisadas estavam expostas a doses acima do limite superior para o desenvolvimento de fluorose dentária (FRANCO et al., 2005).

Diante da possibilidade de ingestão excessiva de flúor, através das diversas fontes disponíveis atualmente, torna-se importante analisar os níveis de ingestão em crianças, bem como avaliar os riscos potenciais de desenvolvimento de fluorose dentária, em especial nos dentes permanentes anteriores decorrente do prejuízo estético.

3 Objetivos

3.1 Objetivo Geral

- **Analisar a dose total de flúor ingerida por crianças de 18 a 36 meses de idade, residentes no município de Penedo – AL, e avaliar o risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária.**

3.2 Objetivos Específicos

- **Verificar a quantidade de flúor ingerida, através da dieta e dentifrício, por crianças de 18 a 36 meses de idade residentes em área com água fluoretada;**
- **Analisar comparativamente a dose total de flúor ingerida pelas crianças, neste estudo, com a dose limite causadora de fluorose dentária;**
- **Associar a dose de flúor ingerida com: a idade e peso da criança, frequência de escovação dentária e quantidade de dentifrício utilizado;**
- **Avaliar a consistência e regularidade da concentração de flúor na água de abastecimento público de Penedo – AL.**

4 Material e Método

4.1 Caso

O município de Penedo está localizado na região sul do estado de Alagoas, às margens do Rio São Francisco, a uma distância de aproximadamente 180 km da capital Maceió. A sua área territorial total é de 688, 0 km² e densidade demográfica de 82,84 hab/km². A temperatura varia de 22° C (mínima) a 32° C (máxima) e a média anual de aproximadamente 28° C (ITEC, 2006).

Poucos municípios do estado de Alagoas possuem água fluoretada, tendo Penedo a água de abastecimento público fluoretada desde 1989.



Figura 01: Localização do município de Penedo no estado de Alagoas.

4.2 Processo Ético

A presente pesquisa foi submetida à apreciação e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas – UFAL (Processo n° 005187/2001-78).

Uma etapa imprescindível na relação ética entre o pesquisador e a população submetida ao estudo foi o conhecimento da pesquisa, sendo possível através do Consentimento Livre e Esclarecido que foi assinado pelos pais ou responsáveis pelas crianças.

4.3 Amostra

Foram selecionadas 55 crianças, segundo a faixa etária, de 18 a 36 meses, por ser este o período de maior risco para o desenvolvimento de fluorose dentária clinicamente detectável (EVANS & DARWELL, 1995).

Do número total da amostra ($n_{total} = 55$), 25 crianças eram institucionalizadas: Creche Municipal Vovó Judith ($n=18$) e Creche Municipal Denilma Bulhões ($n=7$), enquanto que 30 crianças residentes no bairro Santo Antônio, localizado na periferia do referido município, foram selecionadas a partir de sorteio através da lista de famílias cadastradas no Programa de Saúde da Família (PSF).

A seleção das crianças obdeceu o preenchimento dos requisitos necessários à pesquisa, como:

- Consumo da água da rede de abastecimento público - SAAE (Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto de Penedo-AL);
- Faixa etária das crianças - período crítico para o desenvolvimento da fluorose dentária, esteticamente indesejável, nos dentes permanentes anteriores (EVANS & DARWELL, 1995).

As famílias das crianças tiveram ressarcimento dos gastos com a pesquisa, pela coleta de alimentos, bebidas e dentifrício.

4.4 Questionário de Análise da Higiene Bucal

Os pais ou responsáveis preencheram um questionário, em anexo, contendo aspectos relacionados à higiene bucal da criança, bem como se a mesma consumia ou não água da rede de abastecimento público.

4.5 Desenho Experimental

4.5.1 Registro do peso das crianças

Cada uma dessas crianças foi pesada para posterior avaliação da dose de flúor diária consumida (mgF/kg peso/dia), e conseqüentemente, classificá-la quanto ao risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária.

4.5.2 Coleta da dieta sólida e líquida

Um piloto para a coleta da dieta sólida e líquida foi realizado, tanto nas creches quanto no bairro, assim como um treinamento com os pais ou responsáveis para que a coleta noturna fosse realizada corretamente.

Foi montada uma equipe de cinco auxiliares e uma Técnica em Higiene Dental (THD), além do pesquisador, para dinamizar o processo da coleta seguida da pesagem das refeições das crianças e obtenção de duplicatas dos alimentos e bebidas consumidas por elas (GUHA-CHOWDURY et al., 1990), inclusive para controlar a eventual existência de sobras dessas refeições, para que assim pudesse ser contabilizado o consumo real de alimentos e bebidas por cada criança em cada refeição durante dois dias consecutivos (Figuras 02 e 03).

Nas creches, cada auxiliar ficava responsável por monitorar um grupo de cinco crianças que faziam as refeições em uma pequena mesa. Já no bairro, cada auxiliar ficava responsável por duas crianças que foram acompanhadas em seus domicílios.

Foram usados copos, pratos plásticos descartáveis e mamadeiras como medidas-padrão para a colocação das refeições. Os alimentos e as sobras das refeições foram pesados em uma balança de precisão (Bel Mark 330 - $\pm 0,01g$). As dietas sólida e líquida consumidas em cada refeição foram acondicionadas em um único saco plástico, inclusive a água consumida próxima àquela refeição.



Figura 02: Duplicata da dieta líquida consumida pelas crianças das creches municipais.



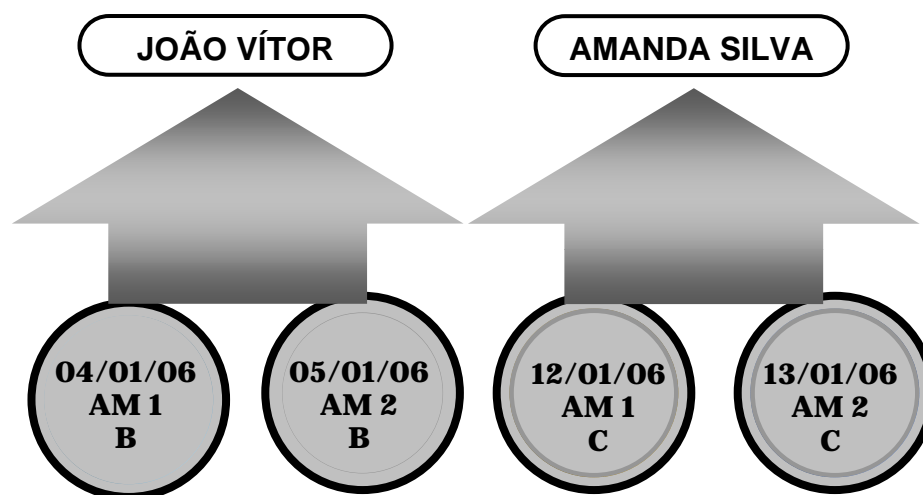
Figura 03: Duplicata da dieta sólida consumida pelas crianças das creches municipais.

As dietas coletadas, em dois dias consecutivos, foram etiquetadas com o nome da criança, a data da coleta, o local da coleta (Bairro ou Creche) e o número da amostra (AM1 – primeiro dia de coleta, AM2 – segundo dia de coleta).

Através do esquema, a seguir, pode ser exemplificada a maneira pela qual foi realizada a coleta da dieta líquida e sólida na referida pesquisa.

Esquema: Coleta da Dieta Líquida e Sólida

Exemplo: Saco plástico etiquetado contendo: o nome da criança, data da coleta, número da amostra (nº 1 - 1º dia; nº 2 - 2º dia de coleta) e o local (Bairro ou Creche).



A coleta da dieta noturna foi realizada com a participação do pessoal auxiliar e após o treinamento dos pais e/ou responsáveis pelas crianças, tendo os mesmos sido esclarecidos da importância dessa coleta para a pesquisa. Foram distribuídos sacos plásticos etiquetados e de cores diferentes, contendo: nome da criança, data da coleta e local (Bairro ou Creche). O saco plástico com etiqueta de cor branca foi utilizado para a

duplicata da dieta consumida por cada criança, enquanto que o de cor amarela foi utilizado para acondicionar a sobra da dieta noturna.

4.5.3 Trituração e amostragem dos alimentos e bebidas consumidas

Todas as refeições de cada criança, em cada dia, foram trituradas com 200 mL de água deionizada de uma só vez num liquidificador. O volume total dos alimentos e bebidas consumidas por dia por cada criança, foi medido num recipiente plástico fracionado em mililitros. O volume foi registrado para posterior cálculo de quantidade de flúor ingerida através da dieta sólida e líquida.

Foram coletadas uma amostra e uma duplicata de 2 mL do volume total da dieta consumida por dia por cada criança, e acondicionadas num balão de nitrogênio, sob uma temperatura em torno de -193°C , para posterior análise da concentração de flúor da dieta consumida pelas crianças (Figura 04).



Figura 04: Amostra da dieta triturada (sólida+líquida).

4.5.4 Análise da ingestão de flúor na dieta

Foi utilizada a técnica de microdifusão facilitada por HMDS (hexametildisilazano) proposta por Taves (1968) e modificada por Whitford (1996), onde foi realizada a pesagem (Bel Mark 330, $\pm 0,01g$) e colocação de 2g da dieta coletada em uma placa de Petri (Figura 05).



Figura 05: Pesagem da amostra da dieta (sólida + líquida).

A placa de Petri foi adaptada para a realização da técnica preconizada, sendo feito um orifício de 2 mm de diâmetro na tampa da mesma, e na borda interna da foi colocada vaselina sólida para promover a vedação da mesma durante a etapa subsequente da técnica.

Foram pipetadas na superfície interna da tampa da referida placa, com o auxílio de uma micropipeta, três gotículas de 19 μL de NaOH a 0,05N (hidróxido de sódio) perfazendo um total de 57 μL da referida solução. Depois de pipetada a solução de NaOH, a tampa da placa foi

virada, com movimento rápido para as gotículas não caírem, e pipetado 2 mL de H_2SO_4 a 3N (ácido sulfúrico) saturado com HMDS através do orifício da mesma. Imediatamente a adição da solução de H_2SO_4 a 3N, o orifício foi vedado com vaselina sólida e parafilme para evitar a evaporação da referida solução que é extremamente volátil (Figuras 06).



Figura 06: Placa de Petri utilizada na técnica de microdifusão de flúor

As placas de Petri foram colocadas em uma mesa agitadora (Tecnal TE 420) por 12 a 15 horas sob uma velocidade média de 65 rpm e temperatura de aproximadamente 26°C (temperatura ambiente).

Depois do período de agitação das placas, a tampa da mesma foi invertida e as gotículas de NaOH foram unidas em uma única gota e tamponada com $18\mu\text{L}$ CH_3COOH 0,2N (ácido acético), tendo o volume final da gota de $75\mu\text{L}$.

A análise da concentração de flúor na dieta foi realizada, em duplicata, através de um conjunto composto por um eletrodo simples específico para flúor (Thermo Orion 9409 BN) e um eletrodo de referência de 2mm de diâmetro (Dri-Ref TM, WPI, USA) acoplados a um potenciômetro 720A (Procyon do Brasil LTDA, São Paulo). Os eletrodos foram unidos com uma banda de borracha e colocados em contato com a gota, na própria tampa da placa de Petri, durante aproximadamente 5 minutos, para alcançar uma leitura estabilizada.

Com intuito de calibração dos eletrodos utilizados nas análises foram realizadas leituras prévias, as amostras de dieta, de soluções-padrão de flúor que foram submetidas ou não ao processo da microdifusão, com concentrações de 0,0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 2,0 e 3,2 mgF⁻/L, para compor a curva padrão para a referida análise.

4.5.5 Coleta de resíduos resultantes da escovação

A etapa referente à coleta de resíduos da escovação foi precedida pela pesagem da escova dental e quantidade de dentifrício colocada pela própria mãe ou responsável pela criança (Figura 07). Os valores correspondentes às pesagens dos dentifrícios colocados nas escovas foram registrados. Cada dentifrício trazido pelas mães ou responsáveis recebeu uma etiqueta com a identificação da criança, sendo o mesmo retido pelo pesquisador para posterior análise.

A escovação bucal das crianças foi realizada pelas próprias mães e supervisionada pelo pesquisador (ROJAS-SÁNCHEZ et al., 1999). Participaram desta etapa duas auxiliares: uma que segurava um copo descartável, etiquetado com a identificação de cada criança, para coleta da expectoração e outra que fornecia um copo com 50 mL de água deionizada para o enxágüe da boca da criança e lavagem da escova dental (Figura 08).



Figura 07: Pesagem da quantidade de dentifrício colocada na escova antes da escovação dentária.



Figura 08: Escovação dentária e coleta dos resíduos de expectoração e lavagem da escova.

Toda a saliva expectorada durante a escovação foi armazenada junto com a água resultante do enxágüe bucal e lavagem da escova. Posteriormente o resíduo total resultante da escovação de cada criança foi medido com uma seringa descartável e registrado, depois uma amostra de aproximadamente 2 mL foi aliqüotada em duplicata e etiquetada. As amostras foram armazenadas no mesmo balão de nitrogênio.

4.5.6 Análise de flúor nos resíduos resultantes da escovação

Para a análise de flúor nos resíduos da escovação foi utilizada a metodologia preconizada por Cury et. al (2001), sendo necessário um preparo prévio das amostras, como segue: 0,5 mL da amostra para 0,5 mL HCl a 2M (ácido clorídrico) pipetado em eppendorf e submetido a agitação

por 1 hora a 45°C (incubação) num aparelho Thermomixer Compact (Eppendorf).

Depois do período de incubação foram adicionadas as amostras 1 mL de NaOH a 1M (hidróxido de sódio) e 2 mL de TISAB II (Total Ionic Strength Adjustor Buffer tipo II) e assim, as amostras ficaram prontas para análise de flúor com um eletrodo combinado (Ion Plus Fluoride, Orion 9609 BN) acoplado a um potenciômetro 720A (Procyon do Brasil LTDA, São Paulo). Cada amostra foi analisada em duplicata e por um tempo de aproximadamente 5 minutos por amostra.

Soluções-padrão de flúor, nas concentrações 0,0; 4,0, 8,0, 16,0, 32,0, 64,0 mgF⁻/L foram submetidas a leitura prévia às amostras dos resíduos da escovação, para que assim fosse estabelecida a curva padrão de calibração para a referida análise.

4.5.7 Análise de flúor nos dentifrícios

Para a análise de flúor nos dentifrícios, utilizados pelas crianças, foi utilizada a metodologia preconizada por Cury et. al (2001), sendo realizada a partir de três etapas: dosagem de Flúor Total (FT), Flúor Solúvel Total (FST) e Flúor Iônico (FI).

O ponto de partida para essa etapa foi a pesagem de 100 mg de dentifrício, em balança de precisão (Bel Mark 330, $\pm 0,01g$), e que posteriormente foi adicionado 10 mL de água destilada e deionizada sob

agitação constante (Thermix Stirrer Model 120) até a dissolução total do dentifrício. Em seguida foi pipetado, em eppendorf, 0,5 mL da suspensão do dentifrício e 0,5 mL de HCl a 2M (ácido clorídrico) correspondente a cada amostra, e que posteriormente foi submetida a incubação por 1 hora a temperatura de 45°C numa velocidade de 1300 rpm (Thermomixer Compact Eppendorf).

Depois de tais procedimentos adicionou-se 1 mL de NaOH a 1M (hidróxido de sódio) e 2 mL de TISAB II (Total Ionic Strength Adjustor Buffer tipo II) a cada amostra de dentifrício preparada, e realizou-se a análise de Flúor Total existente em cada amostra.

As leituras foram realizadas a partir de soluções-padrão de flúor, com as seguintes concentrações: 0,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 64,0 mgF⁻/L. As leituras das amostras e padrões de flúor foram realizadas em triplicata. Para as dosagem de Flúor Solúvel Total foi necessário submeter a suspensão do dentifrício, previamente preparada e armazenada em eppendorf, a centrifugação por 10 minutos a 3000 rpm (Centrimicro Mod. 13 Fanem, São Paulo), para que a partir dessa etapa fosse pipetado 0,5 mL do sobrenadante da referida suspensão e adicionado a ela 0,5 mL de HCl a 2M. Tal suspensão preparada foi incubada por 1 hora a temperatura de 45°C numa velocidade de 1300 rpm (Thermomixer Compact Eppendorf) e que depois foram adicionados a ela 1.0 mL de NaOH a 1M e 2.0 mL de TISAB II. Assim as amostras de dentifrício e padrões de flúor estavam prontas para a leitura em triplicata com eletrodo de flúor específico

combinado (Ion Plus Fluoride, Orion 9609 BN) acoplado a um potenciômetro 720 A (Procyon do Brasil LTDA, São Paulo).

Para a dosagem de Flúor Iônico realizou-se a centrifugação, como para o Flúor Solúvel Total, e foi adicionado a 0,5 mL de sobrenadante da suspensão 0.5 mL de HCl a 2M, 1.0 mL de NaOH a 1M e 2 mL de TISAB II, para que assim, fosse realizada a leitura imediata das amostras e dos padrões de flúor, em triplicata, com o eletrodo específico de flúor combinado acoplado a um potenciômetro 720 A.

Tais análises proporcionaram a estimativa da quantidade de flúor ingerida por cada criança durante a escovação (Esquema 02), sendo o cálculo baseado nas respostas contidas nos questionários de higiene bucal das crianças.

Esquema 02: Cálculo da estimativa de flúor ingerido através da escovação dentária.

Total de flúor ingerido = Total de Flúor colocado na escova antes da escovação (FST) – (Total de Flúor Expectorado + Total de Flúor resultante da lavagem da escova após a escovação)

4.5.8 Análise de flúor nas amostras de água da rede pública

A coleta das amostras de água da rede de abastecimento foi realizada em dez pontos distintos da cidade de Penedo-AL, durante três semanas. As amostras foram coletadas em duplicata, em recipiente eppendorf, perfazendo um total de 60 amostras de água para análise dos teores de flúor.

As leituras das amostras de água seguiram a metodologia preconizada por Cury et al. (2001), partindo da leitura de soluções-padrão de flúor: 0,00; 0,10; 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 mgF⁻/L e curva de calibração para análise das amostras.

Tanto as soluções-padrão de flúor quanto as amostras de água foram tamponadas na proporção de 1:1 com o Tampão Ajustador da Força Iônica Total – TISAB II (0,50 mL de solução-padrão de flúor ou amostra de água para 0,50 mL de TISAB II), sendo as amostras de água analisadas em duplicata obedecendo o tempo de 5 minutos para cada leitura.

Utilizou-se para análise de flúor, das amostras de água da rede pública, um eletrodo combinado específico para flúor (Ion Plus Fluoride, Orion 9609 BN) acoplado a um potenciômetro 720A (Procyon do Brasil LTDA, São Paulo).

4.6 Análise estatística

A análise dos dados foi realizada utilizando-se o programa estatístico SPSS, versão 13, através da aplicação de análise descritiva e dos testes qui-quadrado, correlação de Pearson e teste *t*- Student.

5 Resultado e Discussão

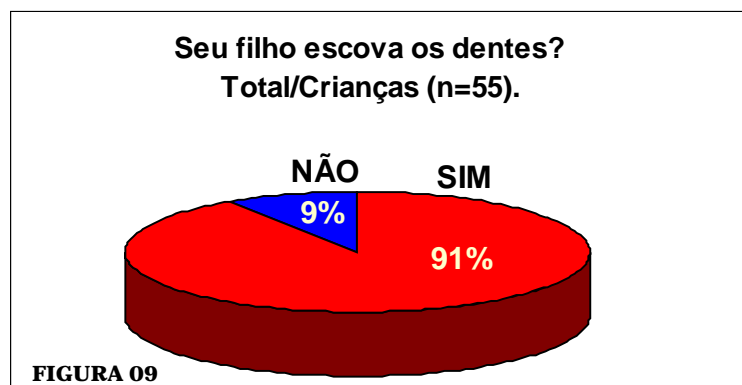
Os dados base gerados através dos questionários de higiene bucal, respondidos pelos pais ou responsáveis e a pesagem das crianças estão apresentados na Tabela 01:

Tabela 01: Representação das crianças participantes da pesquisa por gênero, idade e peso. Penedo-AL, 2006.

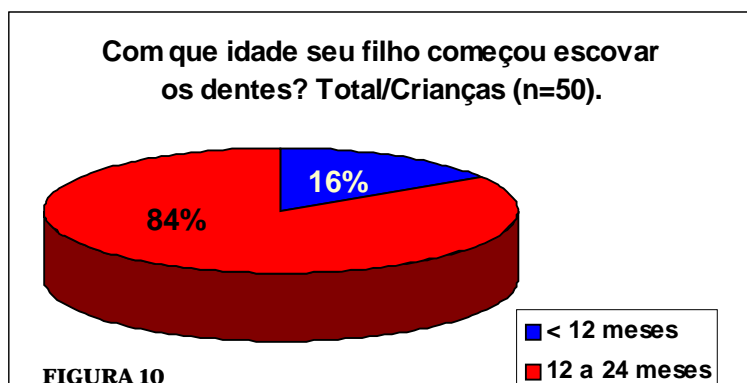
Crianças analisadas	Gênero Masculino	Gênero Feminino	Idade (média-meses)	Peso (médio-Kg)
Bairro	15	15	25,500	12,040
Creche	15	10	29,160	12,720
Total	30	25	27,163	12,349

As respostas geradas pelo questionário mostraram os seguintes resultados para as questões de 1 a 7:

QUESTÃO 1:



QUESTÃO 2:



As respostas das questões 1 e 2 mostraram que a grande maioria das crianças realizavam higiene bucal através da escovação dentária, independentemente de serem crianças institucionalizadas ou residentes no bairro Santo Antônio, bem como iniciavam tal hábito de higiene entre um e dois anos de idade. Tal situação também foi demonstrada nas pesquisas de Simard et al. (1989), Mascarenhas & Burt (1998) e Buzalaf et al. (2002).

Na QUESTÃO 3: Quantas vezes seu filho escova os dentes por dia?, os resultados estão apresentados na Tabela 02.

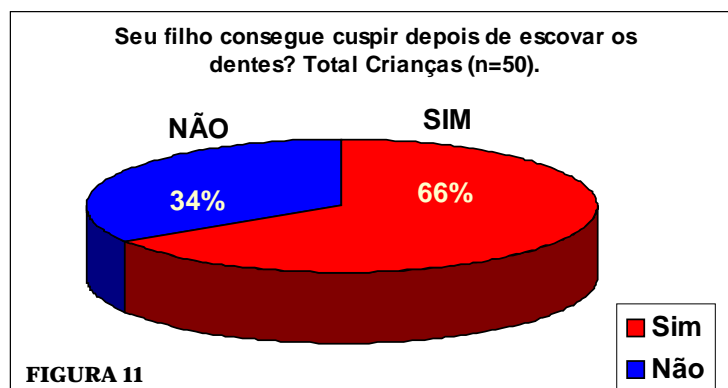
Tabela 02: Frequência e percentual de escovação das crianças participantes da pesquisa. Penedo-AL, 2006.

Crianças	1 vez/dia	2 vezes/dia	3 vezes/dia	> 3 vezes/dia
Bairro (n=30)	15 (60%)	7 (28%)	3 (12%)	0 (0%)
Creche (n=25)	0 (0%)	5 (20%)	5 (20%)	15 (60%)
Total (n=55)	15 (30%)	12 (24%)	8 (16%)	15 (30%)

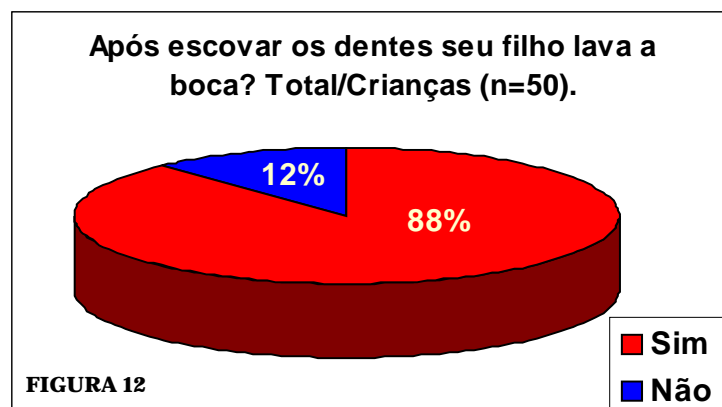
Embora o dado frequência de escovação seja subjetivo, pois foi extraído das respostas dos questionários respondidos pelos pais ou responsáveis, e pode ter o número de escovações superestimado, ele é usado para que se tenha uma estimativa da ingestão de flúor através do uso de dentifício fluoretado.

Diante da importância da expectoração em crianças, bem como o fato de lavar a boca, na quantidade total de flúor ingerido após a escovação dentária, as respostas contidas nos questionários mostraram os seguintes resultados para a Questões 4 e 5 (Figuras 11 e 12):

QUESTÃO 4:



QUESTÃO 5:

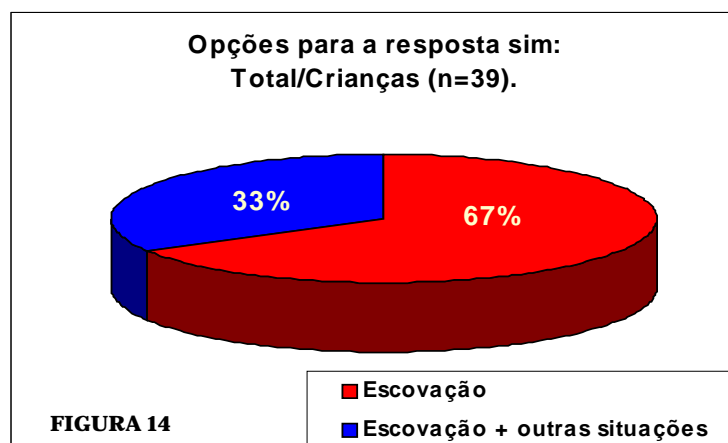
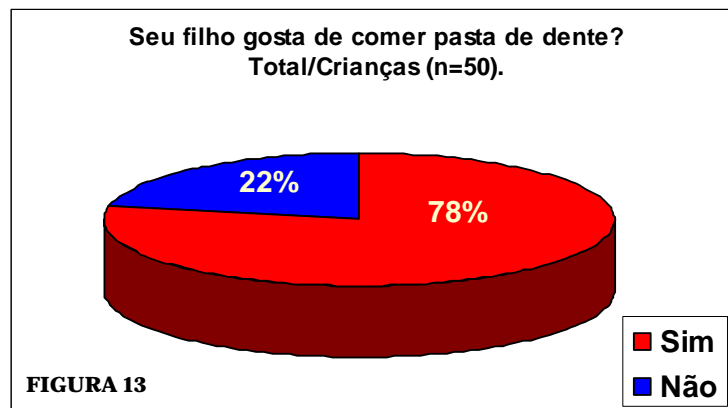


As respostas das questões 4 e 5 mostraram que a maioria das crianças analisadas, na faixa etária de 18 a 36 meses, no município de Penedo-AL, tanto lavavam a boca com água, quanto conseguiam expectorar após a escovação dentária, o que teoricamente diminuiria a quantidade de flúor ingerida através da higiene bucal, situação que não foi confirmada depois das análises de teores de flúor contidos na quantidade

de dentifrício colocado na escova e, também nos resíduos da expectoração e lavagem da escova dental depois da higiene oral.

As Figuras 13 e 14 mostram resultados preocupantes em relação ao risco de desenvolvimento de fluorose dentária, tendo em vista a maioria das crianças gostarem de comer pasta de dente, inclusive com um percentual representativo de ingestão em outros momentos além da escovação dentária.

QUESTÃO 6:



Tais resultados sugerem uma maior predisposição das crianças ao risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária antiestética, quando da erupção dos dentes incisivos permanentes.

Em relação à Questão 7 do questionário aplicado, 100% das crianças faziam uso da água da rede de abastecimento público do referido município, tendo em vista que esse foi um dos pré-requisitos para a seleção das crianças para a pesquisa.

O Quadro 06 e a Figura 15 mostram respectivamente as variações e as curvas dos teores de flúor, analisadas semanalmente. Tais situações refletiram a irregularidade da adição de flúor na água da rede de abastecimento público, bem como as concentrações médias encontradas (0,58 mgF⁻/L a 1,49 mgF⁻/L), em cada semana, que não estavam coerentes com a temperatura anual média do município (28° C). Estes resultados confirmam a irregularidade da fluoretação da água de abastecimento de Penedo-AL, analisada no estudo de Omena (2002) que encontrou valores de 0,08 a 1,11 mgF⁻/L. As pesquisas de Heitze et al. (1998) e Modesto et al. (1999), também demonstraram irregularidade na fluoretação das águas de abastecimento de outros municípios brasileiros, proporcionando variações nos níveis de flúor e dificultando a avaliação do seu poder preventivo e do risco de causar fluorose dentária.

Quadro 06: Teores de flúor médios (mgF^-/L) resultantes de análises semanais em 10 pontos distintos. Penedo-AL, 2006.

Pontos/análise	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana
1	0,92	0,94	0,78
2	0,93	1,10	0,87
3	0,58	1,28	1,07
4	0,95	1,49	0,65
5	0,83	1,14	1,21
6	0,92	1,09	0,82
7	0,90	1,22	0,64
8	1,07	1,28	0,70
9	0,90	1,13	0,66
10	1,11	1,45	1,18
Média	0,91	1,21	0,87
Desvio Padrão	0,14	0,16	0,24

A fluoretação das águas de abastecimento precisa ter acompanhamento através de ações de controle e pesquisa, como: um sistema de informações consistente, ações de educação em saúde e desenvolvimento de equipamentos mais precisos e de fácil operação para a análise dos teores de flúor, com o objetivo de prevenir o aumento da prevalência de fluorose dentária na população (KUMAR & SWANGO, 1999; MODESTO et al., 1999; NARVAI, 2000). Desta forma é importante que, os organismos públicos responsáveis pela fluoretação das águas, verifiquem e mantenham os sistemas de fluoretação de forma adequada (ALVES-SOUZA et al., 2000).

A concentração de flúor no município de Penedo-AL deveria estar em torno de $0,7 \text{ mgF}^-/\text{L}$, uma vez que se trata de uma região quente onde

há uma ingestão elevada de água, fato este que poderia aumentar o risco de desenvolvimento de fluorose dentária.

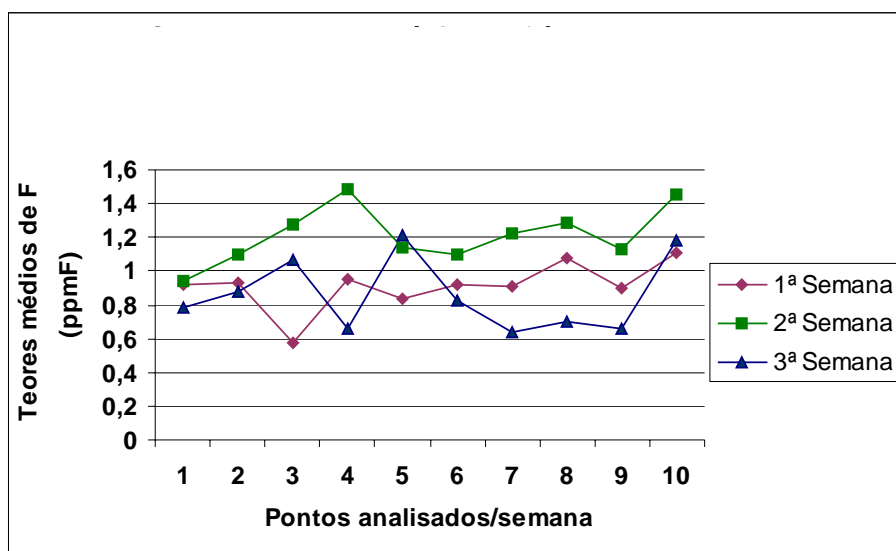


Figura 15: Curvas dos teores médios de flúor resultantes de análise semanal em 10 pontos distintos – município de Penedo-AL, 2006.

O fator concentração de flúor na água de abastecimento público, também influencia na ingestão de flúor através da dieta sólida e líquida, uma vez que os alimentos e bebidas consumidas pelas crianças são preparados com a água da rede pública. De acordo com Sampaio (2000), os níveis de fluoretos na água e o volume de água utilizado para cozinhar, podem ter influência no conteúdo de flúor depois da preparação dos alimentos.

Os dados de concentração de flúor na água da rede de abastecimento público foram de grande importância para a presente pesquisa, principalmente pela preparação de alimentos ingeridos e água

consumida por essas crianças, bem como para analisar a regularidade da adição e concentração de flúor na água de abastecimento do município (heterocontrole).

Os valores referentes às quantidades de flúor ingeridas e o risco potencial de fluorose dentária, através da dieta sólida e líquida, não demonstraram diferenças significativas entre as crianças freqüentadoras da creche e residentes no bairro, e estão apresentados nas tabelas 03 e 04.

Tabela 03: Ingestão média de flúor das crianças de 18 a 36 meses (n =55), através da dieta líquida e sólida. Penedo-AL, 2006.

Localidade	1º Dia mg/Kg peso/dia	2º Dia mg/Kg peso/dia	Média mg/Kg peso/dia
Creche	0,042 (0,028)	0,038 (0,015)	0,039 (0,018)
Bairro	0,062 (0,033)	0,047 (0,029)	0,053 (0,028)
Total	0,053 (0,022)	0,043 (0,024)	0,047 (0,025)

(Desvio Padrão).

Tabela 04: Valores percentual e absoluto do número de crianças expostas ao risco potencial de fluorose dentária através da dieta sólida e líquida. Penedo-AL, 2006.

Localidade	Ingestão F⁻ Dieta >Dose limite*	Percentual	Total
Creche	2 crianças	3,6%	25
Bairro	6 crianças	10,9%	30
Total	8 crianças	14,5%	55

*Ingestão de flúor >0,07 mgF⁻ /Kg peso/dia

Os resultados apresentados nas tabelas 04 e 05 estão de acordo com os estudos de Guha-Chowdhury et al. (1996), Lima & Cury (2001), Paiva et al. (2003) e mostram que as crianças analisadas ingerem quantidades de flúor, através da dieta, bem próximas do valor, limite inferior, de risco para fluorose dentária (0,05 mgF⁻/Kg/dia), situação essa que difere dos resultados de Rojas-Sanchez et al., (1999), onde as crianças ingeriram 0,039 mgF⁻/Kg peso/dia através da dieta.

Um percentual de 14,5% das crianças analisadas ingeriu quantidades acima da dose limite superior, o que sugere o risco potencial de aparecimento de sinais de fluorose dentária nos incisivos permanentes, apenas com a participação da dieta. Fato esse que é reforçado pelos estudos de Burt (1992), Buzalaf et al. (2001), Buzalaf et al. (2002b) e Koparal et al., (2000) que alertam sobre a importância de alimentos preparados com água fluoretada, que são consumidos por crianças pequenas, e podem aumentar os níveis de ingestão de flúor.

Para a análise e conseqüente avaliação do risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária, através do uso de dentifício fluoretado durante a escovação, torna-se necessário lançar mão dos dados base apresentados nas tabelas 05 e 06.

Tabela 05: Valores referentes às concentrações de flúor dos dentifrícios e sua utilização pelas crianças analisadas. Penedo-AL, 2006.

Dentifrícios utilizados (*mgF⁻/L)	Crianças (n)	Percentual (%)
1500	43	86,00%
1100	6	12,00%
1000	1	2,00%
Total	50	100%

*Miligrama de flúor por litro.

Tabela 06: Valores médios referentes à frequência de escovação e quantidade de dentifrício utilizado durante a escovação dentária. Penedo-AL, 2006.

Crianças	Higiene diária	Dentifrício
	Frequência/escovação	Peso (g)
Creche + Bairro	2,50 (1,297)	0,511 (0,318)
Creche	3,48 (0,963)	0,365 (0,153)
Bairro	1,54 (0,714)	0,657 (0,373)

(Desvio Padrão).

Os resultados mostraram que a grande maioria das crianças utilizou dentifrícios de 1500 mgF⁻/L, tendo apenas 07 crianças, residentes no Bairro Santo Antônio, utilizando dentifrícios de 1100 e 1000 mgF⁻/L. A utilização de dentifrícios com altas concentrações de flúor pode levar a ingestão de quantidades excessivas de flúor por crianças pequenas e, conseqüentemente aumentar os riscos de desenvolvimento de fluorose dentária nos incisivos permanentes.

Apesar de ser um dado subjetivo, as crianças institucionalizadas escovavam, em média, 3,48 vezes ao dia, enquanto que as crianças do Bairro Santo Antônio escovavam, em média, 1,5 vezes ao dia (Levy et al., 1996), frequência esta que, influenciada pela concentração de flúor no dentifrício e quantidade de dentifrício colocada na escova ($\pm 0,657$ g) (Simard et al., 1989), pode aumentar o risco potencial de fluorose dentária nos incisivos permanentes das crianças de 18 a 36 meses analisadas na presente pesquisa.

A quantidade de dentifrício colocado na escova, durante a escovação, pode influenciar a ingestão de flúor por crianças pequenas, principalmente pela dificuldade de expectoração. Diante disso, Rock (1994) e Warren & Levy (1999), consideraram 0,25g de dentifrício, por escovação, a quantidade suficiente para crianças abaixo de três anos de idade. Tal situação reflete a importância da utilização de pequena quantidade de dentifrício, bem como produtos com menores concentrações de flúor durante a escovação dentária de crianças pequenas.

A Tabela 07 mostra o nível de ingestão de flúor, pelas crianças analisadas, através da escovação dentária.

Tabela 07: Valores referentes à ingestão média de flúor pelas crianças (n= 50) através da escovação com dentifrício. Penedo-AL, 2006.

Localidade	Ingestão F⁻ dentifrício (mgF⁻/kg peso/dia)	Desvio Padrão
Creche	0,072	0,044
Bairro	0,040	0,036
Total	0,055	0,044

O nível de ingestão de flúor através da escovação dentária mostrou que as crianças, que freqüentavam as creches de Penedo-AL, estavam no limite máximo de exposição ao risco de fluorose dentária (0,07 mgF⁻/Kg peso/dia), resultado que difere dos estudos de Rojas-Sanchez et al., (1999), Omena (2002) e Paiva et al., (2003) que mostraram uma ingestão de 0,052, 0,107 e 0,031 mgF⁻/Kg peso/dia, respectivamente. Tal fato pode ser explicado porque as crianças institucionalizadas tiveram contabilizadas, também, a freqüência de escovação realizada em casa (escovação creche + escovação em casa) o que pode ter aumentado o nível de ingestão de flúor dessas crianças.

A Tabela 08 apresenta o percentual de crianças que ingeriu quantidades de flúor acima da dose limite superior, através do uso de dentifrício.

Tabela 08: Valores percentual e absoluto do número de crianças expostas ao risco potencial de fluorose dentária através do uso de dentifrício fluoretado. Penedo-AL, 2006.

Localidade	Ingestão F⁻ dentifrício >Dose limite*	Percentual	Total
Creche	14 crianças	56%	25
Bairro	6 crianças	24%	25
Total	20 crianças	40%	50

*Ingestão de flúor >0,07 mgF⁻ /Kg peso/dia

Esses resultados sugerem que a maioria das crianças institucionalizadas (56%) apresentou um risco potencial maior de desenvolvimento de fluorose dentária nos incisivos permanentes, apenas com a contribuição da ingestão de flúor através da escovação dentária com dentifrício fluoretado, sem desconsiderar que a frequência de escovação dentária foi informada pelos pais e/ou responsáveis e pode ter sido superestimada.

Na pesquisa de Paiva et al. (2003) não existiu diferença na quantidade de flúor ingerida, através do dentifrício, por crianças que freqüentavam a creche de Piracicaba-SP e as que residiam em Ibiá-MG. Outro fator que deveria ser considerado como de grande importância é o percentual de flúor expectorado durante a escovação que, em crianças nessa faixa etária analisada, apresentou-se muito baixo, ou seja, cerca de 66,94% do flúor contido no dentifrício, antes da escovação, foi ingerido por essas crianças, enquanto que na pesquisa realizada por Tan & Razak (2005) 32,9% do flúor contido no dentifrício foi ingerido.

Quando analisada a ingestão total de flúor pelas crianças de 18 a 36 meses do município pesquisado, através da dieta sólida e líquida e escovação com dentifrício fluoretado, pode-se observar que a dose média de ingestão total de flúor foi maior que a dose limite superior de 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia, na maioria das crianças, independente da localidade. Tais resultados sugerem um risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária nos incisivos permanentes dessas crianças (Tabela 09).

Estudos como o de Guha-Chowdury et al. (1990), Lima & Cury (2001), Paiva et al. (2003), Martínéz-Mier et al., 2003, Franco et al. (2005), apresentaram níveis de ingestão de flúor total maiores que a dose limite superior de risco para o desenvolvimento de fluorose dentária, quando analisadas crianças em faixas etárias dentro do intervalo de 11 a 35 meses, enquanto que Rojas-Sanchez et al. (1999) encontrou uma ingestão de flúor total em nível da dose limite superior de 0,07 mgF⁻/Kg peso/dia, em crianças de 16 a 30 meses de idade.

Tabela 09: Valores médios referentes à ingestão total de flúor pelas crianças analisadas (n=55). Penedo-AL, 2006.

Local	Ingestão Total F⁻ (mg F⁻/Kg peso/dia)	Desvio Padrão
Creche	0,111	0,046
Bairro	0,094	0,042
Total	0,102	0,047

A Tabela 10 mostra a participação da ingestão de flúor, pela escovação e dieta, na dose total ingerida pelas crianças institucionalizadas e residentes no bairro Santo Antônio.

Tabela 10: Valores médios referentes à ingestão total de flúor e percentuais de ingestão, através da dieta e escovação, pelas crianças analisadas (n=55). Penedo-AL, 2006.

Local	Ingestão F⁻ Total (mg F⁻/Kg peso/dia)	Ingestão F⁻ Dieta	Ingestão F⁻ Dentifrício
Creche	0,111	35,4%	64,5%
Bairro	0,094	55,5%	44,4%
Total	0,102	46,3%	53,7%

O que pode ser notado através desses resultados é que nas creches a ingestão de flúor, durante a escovação, foi maior, sugerindo a influência da frequência de escovação, quantidade de dentifrício colocado na escova, níveis de expectoração das crianças e a concentração de flúor solúvel do dentifrício utilizado (Correlação de Pearson; $p < 0,05$). Tais resultados, também podem ser explicados pela organização da creche em horários e rotinas que incluíam escovações após as refeições, o que poderia ter sido um diferencial em relação às crianças do bairro Santo Antônio.

A quantidade de flúor ingerido, através da escovação com dentifrício, teve maior contribuição nos valores de ingestão total de flúor (53,7%), situação essa também demonstrada por Paiva et al. (2003), Pessan et al. (2003), Martínéz-Mier et al. (2003), sendo encontrado

resultado inverso no estudo de Rojas-Sanchez et al., (1999), onde a dieta teve maior contribuição na dose total de flúor ingerida.

Não foram observadas diferenças significativas na quantidade de flúor expectorado, ingestão de flúor através de dentifrício e ingestão total de flúor em função das idades das crianças analisadas (Teste χ^2 ; $p > 0,05$).

A Tabela 11 mostra a influência da localidade, creche e bairro, em relação aos fatores envolvidos com a ingestão de flúor. Tais resultados mostram uma diferença significativa entre as idades das crianças, frequência de escovação dentária, quantidade de dentifrício usado durante a escovação, concentração de flúor solúvel do dentifrício usado, ingestão de flúor na dieta e no dentifrício (Teste-*t*; $p < 0,05$). Não existiu diferença significativa entre a ingestão total de flúor de crianças da creche e do bairro (Teste-*t*; $p > 0,05$).

Tabela 11: Influência da localidade nos fatores relacionados com a ingestão de flúor de crianças de 18 a 36 meses. Penedo-AL, 2006.

	Amostra		Teste- <i>t</i>	
	Creche (n=25)	Bairro (n=30)	<i>F</i>	<i>P</i>
Idade (meses)	29,16±6,77	25,50±5,78	0,827	0,035**
Peso (Kg)	12,72±1,72	12,04±1,93	0,112	0,178
Volume dieta (mL/dia)	592,80±180,75	699,42±299,74	4,435	0,125
Dieta (µgF ⁻)	0,06±0,02	0,09±0,12	1,981	0,246
Frequência de escovação/dia	3,48±0,96	1,52±0,71	1,638	0,000**
Quantidade de dentifrício usado (g)	0,36±0,15	0,66±0,37	6,924	0,001**
Quantidade FST* no dentifrício (µgF ⁻)	2,62±1,51	2,14±1,32	4,119	0,012**
Quantidade de Flúor expectorada (µg)	2,12±1,22	2,57±2,66	2,093	0,080
Ingestão F ⁻ dieta (mg/Kg peso/dia)	0,04±0,02	0,05±0,03	3,462	0,043**
Ingestão F ⁻ dentifrício (mg/Kg peso/dia)	0,07±0,04	0,04±0,04	1,503	0,040**
Ingestão F ⁻ Total (mg/Kg peso/dia)	0,11±0,05	0,09±0,04	0,127	0,144

Resultados expressos em Média±Desvio Padrão, n= número de crianças analisadas, *FST – flúor solúvel total, **Variação significativa ($p<0,05$).

Diante desses resultados, existe a necessidade de um heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento do município, o encorajamento das mães e cuidadoras das creches em colocar pequenas quantidades de dentifrício nas escovas ($\pm 0,25$ g), durante a escovação

dentária, bem como a utilização de dentifícios com baixas concentrações de flúor (500 a 1000 mgF⁻/L). Tais atitudes diminuiriam os riscos de desenvolvimento de fluorose dentária nas crianças do município de Penedo-AL.

6 Conclusão

▪ Os resultados sugerem que a amostra total de crianças de 18 a 36 meses de idade do município de Penedo-AL, analisada nesta pesquisa, apresenta um risco potencial de desenvolvimento de fluorose dentária nos dentes permanentes anteriores;

▪ Apenas a participação da ingestão de dentifrício, na ingestão total de flúor, foi suficiente para sugerir risco de fluorose dentária nas crianças institucionalizadas;

▪ A dose de flúor ingerida, pelas crianças institucionalizadas, através da escovação com dentifrício fluoretado, foi acima da dose limite superior para o desenvolvimento de fluorose nos incisivos permanentes;

▪ A dose de flúor ingerida, pelas crianças residentes no bairro pesquisado, através da dieta sólida e líquida, foi em nível do limite inferior para o desenvolvimento de fluorose nos incisivos permanentes;

▪ O município de Penedo-AL, no período analisado, apresentou variações nas concentrações de flúor adicionadas à água de abastecimento público nos diferentes pontos analisados;

▪ Foram detectadas concentrações de flúor, na água de abastecimento público, inadequadas à temperatura média anual do município pesquisado, o que sugere aumento de risco de fluorose dentária.

7 Referências Bibliográficas

1. AL-RIYAMI, S.; TEJAN, Z. Comparison of DMFT indices and enamel defects in children living in two Brazilian cities differing in the levels of water fluoridation, and a city using a fluoride gel regime. **University of Bristol-UK Elective Study Dental School**, 1999.
2. ALVES-SOUZA, R. A., CHIARATTO, R. A., BRANDÃO, I. M. G., BERGAMASCHI JÚNIOR, E. SALIBA, O. Vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público: uma possibilidade de controle social pelo Cirurgião-Dentista. **Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social**, FOA-UNESP, 2000.
3. ASSIS, G.F.; BUZALAF, M.A.R.; FARIA, F.A.C.; GRANJEIRO, J.M.; TORRES, S.A.; LARA, V.S.; OLVEIRA, D.T. Mecanismos biológicos e influência de fatores ambientais na fluorose dentária e a participação do flúor na prevenção da cárie: Revisão de literatura. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**. v. 7, n.3, p.63-70, 1999.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Saúde Bucal. **Projeto SB Brasil 2003**. Brasília, 2003.
5. BRASIL. Ministérios da Saúde. Área Técnica de Saúde Bucal. **Disponível na internet: www.saúde.gov.br**. Capturado em 01 de maio de 2005.

6. BROWNE, D.; WHELTON, H.; O'MULLANE, D. Fluoride metabolism and fluorosis. **J. Dent.**, v. 33, p. 177-86, 2005.
7. BURT, B.A. The changing patterns of systemic fluoride intake. **J. Dent. Res.**, v.71, p. 1228-37, 1992.
8. BURT, B.A.; EKLUND, S.A. Fluoridation of drinking water. In: **Dentistry, dental practice, and the community**. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005. p.326-46.
9. BUZALAF, M. A. R.; BASTOS, J. R. M.; LAURIS, J. R. P.; ALMEIDA, B. S.; AQUILANTE, A. G. Association between the early use of toothpaste and other variables with dental fluorosis: a transversal retrospective study. **Rev. Facul. Bauru.** v. 10, n.3, p.196-200, 2002a.
10. BUZALAF, M.A.R.; GRANJEIRO, J.M.; DAMANTE, C.A.; ORNELAS, F. Fluoride content of infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. **J. Dent. Child. ASDC.** v. 68, n.1, p.37-41, 2001.
11. BUZALAF, M.A.R.; GRANJEIRO, J.M.; DUARTE, J.L.; TAGA, M.L.L. Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. **J. Dent. Child. ASDC.** v. 69, p.196-200, 2002b.
12. CAMERON, A.C.; WIDNER, R.P. Flúor. In: __. **Manual de odontopediatria**. São Paulo: Santos, 2001. p. 39-53.
13. CANGUSSU, M.C.T.; NARVAI, P.C.; FERNADEZ, R.C.; DJEHIZIAN, V. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. **Cad. Saúde Public.** v. 18, n.1, p.7-15, 2002.

14. CLARCK, D. C.; HANN, H. J.; WILLIANSO, M. F. & BERKOWITZ, Z. J. Influence of exposure to various fluoride technologies on the prevalence of dental fluorosis. **Community Dent. Oral Epidemiol.**v. 22, p.461-4, 1994.
15. CLARK, D.C. Trends in prevalence of dental fluorosis in North America. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v.22, p. 148-52, 1994.
16. CRUZ FILHO, A. **Clínica reumatológica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980.
17. CURY, J.A. Cárie e creme dental. **J. Aboprev.** v. 9 (espec), n.2, 1998.
18. CURY, J.A. Representatividade dos dentífricos fluoretados no mercado brasileiro e sua confiabilidade como método preventivo. São Paulo: **Associação Brasileira de Odontologia Preventiva**, 1989.
19. CURY, J.A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: BARATIERI, L.N.; MONTEIRO JUNIOR S.; ANDRADA, M.A.C.; VIEIRA, L.C.C.; RITTER, A.V.; CARDOSO, A.C. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades.** São Paulo: Santos, p. 33-68, 2001.
20. CURY, J.A.; OLIVEIRA, Y.B.; FILHO, W.V. Análise de flúor com eletrodo específico. **CURSO PRÉ-CONGRESSO DURANTE A 18ª REUNIÃO DA SBPqO em 01/09/2001.**

21. CURY, J.A.; VILLENA, R.S. Flúor – aplicação sistêmica. In: CORREA, S.N.P. **Odontopediatria na 1ª infância**. São Paulo: Santos, 1999. p. 291-313.
22. DENBESTEN, P. K., 1999. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 27, p. 41-7, 1999.
23. ELLWOOD, R.; FEJERSKOV, O. Uso clínico do flúor. In: FEJERSKOV, O; KIDD, E. **Cárie Dentária: A doença e seu tratamento clínico**. São Paulo: Santos, 2005. p. 189-222.
24. EVANS, R.W.; DARWELL, B.W. Refining the estimate of the critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. **J. Public. Health. Dent.** v. 55, n.3, p. 238-49, 1995.
25. FEJERSKOV, O.; MANJI, F.; VIBEKE, B.; NOLLER, I. **Fluorose dentária: um manual para profissionais de saúde**. São Paulo:Santos, 1994. 122p.
26. FRANCO, A.M.; MARTIGNON, S.; SILDARRIAGA, A.; GONZÁLEZ, M.C.; ARBELAEZ, M.I.; OCAMPO, A.; LUNA, L.M.; MARTÍNEZ-MIER, E.A.; VILLA, A.E. Total fluoride intake in children aged 22-36 months in four Colombian cities. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 33, n.1, p.1-8, 2005.
27. GALAGAN, D.J.; VERMILLION, J.R. Determining optimum fluoride concentrations. **Public. Health. Dent. Res.** n.72, p. 491-3, 1957.

28. GRIJALVA-HARO, M.I.; BARBA-LEYVA, M.E.; LABORÍN-ALVAREZ, A. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillos, Sonora, México. **Salud Public. Mex.** v. 43, n.2, p. 127-34, 2001.
29. GUHA-CHOWDURY, N.; BROWN, R.H.; SHEPHERD, M.G. Fluoride intake of infantis in New Zealand. **J. Dent. Res.** v. 69, p. 1828-33, 1990.
30. GUHA-CHOWDURY, N.; DRUMMOND, B.K.; SMILLIE, A.C. Fluoride intake in children aged 3 to 4 years: a longitudinal study. **J. Dent. Res.** v. 75, p. 1451-7, 1996.
31. HEITZE, S. D.; BASTOS, J. R. & BASTOS, R. Urinary fluoride levels and prevalence of dental fluorosis in three Brazilian cities with different fluoride concentrations in the drinking water. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 26, p. 316-23, 1998.
32. HOLLOWAY, P.J.; ELLWOOD, R.P. The prevalence, causes and cosmetic importance of dental fluorosis in the United Kingdom: a review. **Community Dent. Health.** v.14, p.148-55, 1997.
33. HOLT, R.D.; NUNN, J.H.; ROCK, W.P. PAGE, J. British Society of Paediatric Dentistry: A policy document on fluoride dietary supplements and fluoride toothpastes for children. **Int. J. Paediatric Dent.** v. 6, p.139-42, 1996.
34. HONG, L.; LEVY, S.M.; BROFFITT, B.; WARREN, J.J.; KANELIS, M.J.; WEFEL, J.S.; DAWSON, D.V. Timing of fluoride intake in relation to development of fluorosis on maxillary central

- incisores. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 34, p.299-309, 2006.
35. HOROWITZ, H. S., The effectiveness of community water fluoridation in the United States. **J. Public. Health Dent.** v. 56, p.253-8, 1996.
36. JACKSON, R.D.; BRIZENDINE, E.J.; KELLY, S.A.; HINESLEY, R.; STOOKEY, J.K.; DUNIPACE, A.J.F. Fluoride intake in fluoridated and nonfluoridated communities is similar for packaged foods and beverages, but different for those reconstituted or cooked with local water. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 30, p.382-91, 2002.
37. KIMURA, T.; MORITA, M.; KINOSHITA, T.; TSUNEISHI, M.; AKAGI, T. Fluoride intake from food and drinks in Japanese children aged 1-6 years. **Caries Res.** v. 35, p.47-9, 2001.
38. KOPARAL, E.; ERTUGRUL, F.; OZTEKIN, K. Fluoride levels in breast milk and infant foods. **J. Clin. Pediatr. Dent.** v. 24, n.4, p.299-302, 2000.
39. KOZLOWSKI, F.C.; PEREIRA, A.C. Métodos de utilização de flúor sistêmico. In: PEREIRA, A.C. E COLS. **Odontologia em Saúde Coletiva: Planejando ações e promovendo Saúde.** São Paulo: Artmed, 2003. p.264-71.
40. KUMAR, J. V.; SWANGO, P. A. Fluoride exposure and dental fluorosis in Newburgh and Kingston, New York: Policy implications. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 27, p.171-80, 1999.

41. KUMAR, J.V.; GREEN, E.L.; WALLACE,W.; CARNAHAN, T.
Trends in dental fluorosis and dental caries prevalences in the Newburgh and Kingston, NY. **Am. J. Public. Health.** v. 79, p.565-9, 1989.
42. LEVY, S.M.; KIRITSY, M.C.; WARREN, J.J. Sources of fluoride intake in children. **J. Public Health Dent.** v. 55, n.1, p.39-52, 1995.
43. LEVY, S.M.; KIRITSY, S.L.; SLAGER, J.J.; WARREN, J.J.; KOHOUT, F.J. Patterns of fluoride dentifrice use among infants. **J. Dent. Res.** v. 75, special issue – abstract of papers, p.263, 1996.
44. LEVY, S.M.; MAURICE, T.J.; JAKOBSEN, J.R. Dentifrice use among preschool children. **J. Am. Dent. Assoc.** v. 124, p. 57-60, 1993.
45. LEVY, S.M.; MAURICE, T.J.; JAKOBSEN, J.R. Feeding patterns, water sources and fluoride exposures of infants and 1 years-olds. **J. Am. Dent. Assoc. (CD-Rom).** v. 93, p. 65-9, 1997.
46. LEVY, S.M.; WARREN, J.J.; DAVIS C.S; KIRCHNER, H.L.; KANELIS, M.J.; WEFEL, J.S. Patterns of fluoride intake from birth to 36 months. **J. Public Health Dent.** v. 61, p.70-7, 2001.
47. LIMA, Y.B.O.; CURY, J.A. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifricio. **Rev Saúde Pública,** v. 35, n.6, p.576-81, 2001.
48. LOYOLA-RODRIGUEZ, J.P.; POZOS-GUILLÉN, A.J.; HERNÁNDEZ-GUERRERO, C. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. **Salud Public Mex.** v. 40, n.5, p.438-41, 1998.

49. MARTINÉZ-MIER, E.A.; SOTO-ROJAS, A.E.; UREÑA-CIRETT, J.L.; STOOKEY, G.K.; DUNIPACE, A.J. Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by children in Mexico. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 31, p.221-30, 2003.
50. MASCARENHAS, A.K. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. **Am. Academy Pediatric Dent.** v. 22, n.4, p.269-77, 2000.
51. MASCARENHAS, A.K.; BURT, B.A. Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 262, p. 241-8, 1998.
52. MODESTO, A.; TANAKA, F. H. R.; FREITAS, A. D. & CURY, J. A., 1999. Avaliação da concentração de fluoreto na água de abastecimento público do município de Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Odontol. – ABO/RJ.** v. 56, p. 217-21, 1999.
53. NACCACHE, H.; SIMARD, P.L.; TRAHAN, L.; BRODEUR, J.; DEMERS, M.; LACHAPELLE, D.; BERNARD, P. Factors affecting the ingestion of fluoride dentifrice by children. **J. Public Health. Dent.** v. 52, n.4, p.222-6, 1992.
54. NARVAI, P.C. Cárie dental e flúor: Uma relação do séc. XX. **Ciências e Saúde Coletiva.** v. 5, p.183-9, 2000.
55. NARVAI, P.C.; FRAZÃO, P.; CASTELLANOS, R.A. Declínio na experiência de cárie em dentes permanentes de escolares brasileiros no final do século XX. **Odontol. Soc.** v.1, n.1/2, p.25-29, 1999.

56. OMENA, L.M.F. **Ingestão de flúor contido em dentifrícios e na água de abastecimento público da cidade de Penedo-AL: ênfase ao risco de fluorose dentária.** 2002. 73p. Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança) – Departamento de Tocoginecologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
57. PAGLIARI, A.V. **Análise da concentração de íon flúor em leite em pó.** 2004. 133p. Dissertação (Mestrado em Odontologia Preventiva e Social) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.
58. PAIVA, S.M. **Ingestão total de flúor através da dieta e de dentifrícios: determinação da dose em relação ao risco de fluorose dentária.** 1999. 59p. Tese (Doutorado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
59. PAIVA, S.M.; LIMA, Y.B.O.; CURY, J.A. Fluoride intake by Brazilian children from two communities with fluoridated water. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 31, p.184-91, 2003.
60. PENDRYS, D.G. Risk of fluorosis in a fluoridated population – Implications for the dentist and hygienist. **J. Am. Dent. Assoc.** v. 126, p.1617-24, 1995.
61. PENDRYS, D.G.; KATZ, R.V.; MORSE, D.E. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. **Am. J. Epidemiol.** v. 143, p.808-15, 1996.

62. PEREIRA, A. C.; CUNHA, F. L.; MENECHIM, M. C.; WERNER, C. W. Dental caries and fluorosis prevalence in nonfluorated Brazilian community: trend and toothpaste association. **J. Dent. Child. ASDC**, v. 67, n. 2, p. 132-5, 2000.
63. PEREIRA, A.C.; CUNHA, F.L.; MENECHIM, M.C. Prevalence of dental caries and fluorosis in schoolchildren from fluoridated and no-fluoridated areas. **J. Dent. Res.** v. 78, n.5, p. 1004, 1999.
64. PEREIRA, C.R.S.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Flúor cárie. In: OLIVEIRA ET AL. **Odontologia preventiva e social: textos selecionados**. Natal: Editora UFRN, p. 01-15, 1997.
65. PESSAN, J.P.; SILVA, S.M.B.; BUZALAF, M.A.R. Evaluation of the total fluoride intake of 4-7 years old children from diet and dentifrice. **J. Appl. Oral Sci.** v. 11, n.2, p.150-6, 2003.
66. RAHUL, P.; HEDGE, A.M.; MUNSHI, A.K. Estimation of the fluoride concentrations in human breast milk, cow's milk and infant formulae. **J. Clin. Pediatr. Dent.** v. 27, n. 3, p.257-60, 2003.
67. REDDY, D.R.; SRIKANTH, R.S.; MISRA, M. Fluorosis. **Surg. Neurol.** v. 49, p.635-6, 1998.
68. RIPA, L.W. A half-century of community water fluoridation in the United States: review and commentary. **J. Public Health.** v. 53, p. 17-44, 1993.
69. ROCK, W.P. Young children and fluoride toothpaste. **Br. Dent. J.** v. 177, p.17-20, 1994.

70. ROCK, W.P.; SABIEHA, A.M. The relationship between reported toothpaste usage in infancy and fluorosis of permanent incisors. **Br. Dent. J.** v. 183, p.165-70, 1997.
71. ROJAS-SANCHEZ, F.; DRAKE, K.M.; ECKERT, G.J.; STOOKEY, G.K.; DUNIPACE, A.J. Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by young children in communities with negligibly and optimally fluoridated water: a pilot study. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 27, p. 288-97, 1999.
72. ROSSETI, H. **Saúde para a odontologia.** São Paulo: Santos, p. 95-9, 1999.
73. SALIBA, N.A.; VIEIRA, S.M.M.; REY, C.R.; ARCIERI, R.M.; SALIBA, O.; AYRES, J.P.S. Prevalência da cárie dentária, após cinco anos de fluoretação das águas do sistema público de abastecimento, em escolares de Araçatuba Estado de São Paulo. **Odontol. Mod.** v. 8, n.3, p.6-8, 1981.
74. SAMPAIO, F. C. **Fluoride exposures and biomarkers in human.** Oslo, 2000. Thesis. University of Oslo, Norway.
75. SAMPAIO, F. C.; von der FEHR, F. R. Fluoride as geomedical problem in developing countries. **The Norwegian Academy of Sciences and Letters.** 2000.
76. SILVA, A.L.C.C.; PAIVA, S.M. Ocorrência de fluorose dentária em escolares de Belo Horizonte. **Rev. CROMG.** v. 1, n.2, p. 49-53, 1995.

77. SILVA, M.F.A. Flúor Sistêmico: aspectos básicos toxicológicos e clínicos. In: KRIGER L. **Promoção de saúde bucal**. São Paulo: Artes Médicas, p. 141-65, 1997.
78. SILVA, M.F.A. Prevalence of dental caries in northeastern Brazil. **J. Dent. Res.**, v.77, p. 661, 1999. IADR abstracts.
79. SIMARD, P.L.; LACHAPELLE, D.; TRAHAN, L.; NACCACHE, H.; DEMERS, M.; BRODEUR, J. The ingestion of fluoride dentifrice by young children. **Clin. Pediatrics**. may/june, p.177-81, 1989.
80. SIMARD, P.L.; NACCACHE, H.; LACHAPELLE, D.; BRODEUR, J. Ingestion of fluoride from dentifrices by children aged 12 to 24 months. **Clin. Pediatrics**. v.30, n.11, p.614-7, 1991.
81. SKOTOWSKI, M.C.; HUNT, R.J.; LEVY, S.M. Risk factors for dental fluorosis in pediatric dental patients. **J. Public Health. Dent.** v. 55, n.3, p. 154-9, 1995.
82. SZPUNAR, S.M.; BURT, B.A. Trends in the prevalence of dental fluorosis in the United States: a review. **J. Public. Health.** v. 47, p.71-9, 1987.
83. TABARI, E.D.; ELLWOOD, R.; RUGG-GUNN, A.J.; EVANS, D.J.; DAVIES, R.M. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. **Br. Dent. J.** v. 189, n.4, p.216-20, 2000.
84. TAN, B.S.; RAZAK, I.A. Fluoride exposure from ingested toothpaste in 4-5 years-old Malaysian children. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 33, p.317-25, 2005.

85. TAVES, D.R. **Separation of fluoride by rapid diffusion using hexamethyldisiloxane.** *Talanta.* v. 15, p. 969-974, 1968.
86. TEN CATE, J.M.; MUNDORFF-SHRESTHA, S.A. Working group report 1: Laboratory models for caries (in vitro and animal models). **Adv. Dental Res.** v. 9, p.332-4, 1995.
87. THYSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. Flúor no tratamento da cárie dentária: Implicações clínicas. In: THYSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Cariologia clínica.** São Paulo: Santos, p.259-81, 2001.
88. UCHÔA, H.W.; SALIBA, N.A. Prevalência de fluorose dental na cidade de Pereira Barreto. **Boletim do Serviço de Odontologia Sanitária da Secretaria de Saúde.** v. 6, p.11-6, 1970.
89. VAN LOVEREN, C.; KETLEY, C.E.; COCHRAN, J.A.; DUCKWORTH, R.M.; O'MULLANE, D.M. Fluoride ingestion from toothpaste: fluoride recovered from toothbrush, the expectorate and the after-brush rinses. **Community Dent. Oral Epidemiol.** v. 32, suppl. 1, p. 54-61, 2004.
90. VILLENA, R.S.; CURY, J.A. Flúor: uso racional na primeira infância. In: CÔRREA, M.S.N.P. **Odontologia na 1ª infância.** São Paulo: Santos, p.293-314, 1998.
91. WARREN, J.J.; KANELIS, M.J.; LEVY, S.M. Fluorosis of the primary dentition: what does it mean for permanent teeth?. **J. Am. Dent. Assoc.** v. 130, p.347-56, 1999.
92. WARREN, J.J.; LEVY, S.M. A review of fluoride dentifrice related to the fluorosis. **Pediatric Dent.** v. 21, n.4, p.265-71, 1999.

93. WHITFORD, G.M. **The metabolism and toxicity of fluoride.**

2nd ed. Basel: Karger; 1996.

94. **www.http://itec.al.gov.br/municipios**. Acesso em 02 de maio de 2006.

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. **Título do Trabalho:**
Análise da ingestão total de flúor no Município de Penedo – AL.
2. **Objetivos:**
Geral: Avaliar o risco potencial de fluorose dentária em crianças de 18 à 36 meses pela ingestão de alimento, dentifrício fluoretado e água fluoretada na cidade de Penedo, Alagoas.

Específicos:

- Monitorar as concentrações de flúor na água de abastecimento na cidade de Penedo.
- Determinar a quantidade de flúor ingerida pelo alimento e água de consumo em uma amostra de crianças da cidade de Penedo-AL, considerando a quantidade de alimento e o volume de água consumido em relação ao peso da criança.
- Determinar a quantidade de flúor ingerida através de dentifrícios pela frequência de escovação, quantidade de dentifrício utilizado e ingerido (não expectorado), e peso da criança.
- Identificar crianças com risco de desenvolver fluorose dentária, ou seja, com ingestão de flúor (alimento, dentifrício e água) acima de 0,07mg de F/Kg de peso/dia.
- Identificar medidas preventivas para a fluorose dentária, caso o risco potencial de desenvolver fluorose seja observado.

3. **Justificativa**

A redução da incidência de cárie em muitos países tem sido alcançada por meio do uso do flúor, importante elemento na prevenção desta doença. Entretanto, quando ingerido em excesso na primeira infância, na idade de formação dos dentes permanentes, pode causar efeito estético não desejável, conhecido com fluorose dentária (manchas brancas no esmalte dental). As crianças deveriam estar submetidas a dosagens que permitissem uma efetiva proteção contra às cáries com um mínimo de fluorose, no máximo de grau leve. Adicionalmente, a água de abastecimento público em algumas cidades dos países de temperatura mais baixa tem sido fluoretada nos padrões aplicados para os anos 50, de 1,00ppm (partes por milhão) F, medida adotada quando não havia ainda o uso tão freqüente das pastas fluoretadas. No Brasil, país de temperatura mais elevada, essa concentração de flúor a água não seria conveniente. A fluorose tem sido objeto de muitas pesquisas, no entanto, existem poucos dados sobre a ingestão de flúor de pastas fluoretadas (veículo de flúor mais utilizado pela humanidade), e suas contribuições para a dose em relação a essa afecção dentária. Em Alagoas esses dados ainda não são conhecidos. A literatura é escassa de trabalhos que possam orientar aos serviços de saúde pública, aos profissionais de saúde pública e à população em geral.

4. Procedimentos:

O presente estudo se desenvolverá a partir da participação de crianças residentes em Penedo, de 18 à 36 meses, matriculadas ou não nas creches da cidade, e de seus pais ou responsáveis que responderão a um questionário. As crianças terão seus dentes escovados de forma habitual sob a observação do pesquisador. Durante dois dias será observada a quantidade de alimento e água ingerida por cada criança. Serão conduzidos ao Laboratório de Odontologia Preventiva do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL amostras referentes ao alimento, saliva e creme dental para as análises necessárias.

Os pais ou responsáveis receberão todas as instruções necessárias a sua participação na pesquisa.

5. Benefícios do Estudo:

Almeja-se obter e fornecer informações sobre a quantidade de flúor ingerida pelas crianças, que poderão auxiliar na orientação do uso do flúor. Poderá ser discutida a consistência na concentração do mesmo, realizada nas águas de abastecimento público da cidade de Penedo.

6. Informações:

Em qualquer parte do estudo, os pais terão acesso aos profissionais responsáveis, para esclarecimentos de eventuais dúvidas (Prof. Natanael Barbosa dos Santos, Profa. Dra. Suzely Adas Saliba Moimaz e Prof^o. Dr. Milton Fernando de Andrade Silva – fone 3214-1167), com a garantia de que receberão as respostas. Nenhum desconforto ou risco é esperado neste tipo de pesquisa. O pai, ou responsável, tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento da referida pesquisa.

7. Garantia de sigilo e privacidade:

Os participantes não terão seus dados e informações pessoais divulgados de forma individual, e suas identidades serão preservadas.

8. Consentimento Pós-Informação:

Eu,



certifico que após ter lido as informações acima, ficando claro para mim quais são os propósitos do estudo, e os procedimentos a serem realizados pelo Dr. Natanael Barbosa dos Santos, sob à orientação da Profa. Suzely Adas Saliba Moimaz e do Prof^o. Dr. Milton Fernando de Andrade Silva, estou de acordo, autorizo e garanto a participação de meu (minha) filho (a) neste estudo exposto acima.

Penedo, _____ de _____ de 2003

Nome completo legível:

ANEXO B

Comitê de Ética e Pesquisa

 MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP		 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS Comissão de Ética em Pesquisa	
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS (versão outubro/98)			
1. Projeto de Pesquisa: INGESTÃO DE FLÚOR E RISCO POTENCIAL DE FLUOROSE EM CRIANÇAS DE 12 A 36 MESES RESIDENTES EM ÁREAS FLUOREADAS E NÃO FLUOREADAS NO ESTADO DE ALAGOAS			
2. Área do Conhecimento (Ver relação no verso) ODONTOLOGIA		3. Código: 4.02	4. Nível: (So áreas de conhecimento 2 a 4) DIAGNÓSTICO
5. Área(s) Temática(s) Especial (s) (Ver fluxograma no verso) FARMACO - INDICAÇÃO - ODSE		6. Código(s) 3	7. Faixa (So áreas temáticas 3) I () II () III () IV ()
8. Ustermos: () opções) INGESTÃO - FLÚOR - FLUOROSE			
SUJEITOS DA PESQUISA			
9. Número de sujeitos No Centro: Total: 210		10. Grupos Especiais: <18 anos (X) Portador de Deficiência Mental () Embrião/Feto () Relação de Dependência () (Estudantes, Militares, Presidários, etc) () Outros () Não se aplica ()	
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
11. Nome: LEILA Mª FALCÃO DE OLIVEIRA			
12. Identidade: ESP/AL	13. CPF: 009 952 324 72	19. Endereço (Rua, nº): COMD. ALDEBARAN ALFA RUA 645-03 TABULEIRO	20. CEP: 57.080 900
14. Nacionalidade: BRASILEIRA	15. Profissão: DENTISTA	21. Cidade: MACEIO	22. UF: AL
16. Maior Titulação: ESPECIALIZAÇÃO	17. Cargo: Docº ADJUNTO I	23. Fone: 3525942	24. Fax:
18. Instituição a que pertence: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e comprezo os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados assim eles favorecerem ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Data: 25.05.2001			
INSTITUIÇÃO ONDE SERÁ REALIZADO			
26. Nome: LABORATÓRIO DE ODONTOLOGIA PREVENTIVA		29. Endereço (Rua, nº): BR. 104 N - KM 14, CSAU, LAB. ODONTO-PREV., Bloco B, sala 303	
27. Unidade/Orgão: ODONTO - UFAL		30. CEP: 57.073 340	31. Cidade: MACEIO
28. Participação Estrangeira: Sim () Não (X)		32. UF: AL	33. Fone: 314 1467
34. Fax:		35. Projeto Multicêntrico: Sim () Não () Nacional () Internacional () (Anexar a lista de todos os Centros Participantes no Brasil)	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição) : Declaro que conheço e comprezo os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução. Nome: ROGERIO MOIRA DINHEIRO Cargo: REITOR Data: 29.05.2001			
PATROCINADOR			
36. Nome:		39. Endereço:	
37. Responsável:		40. CEP:	41. Cidade:
38. Cargo/Função:		42. UF:	43. Fone:
44. Fax:		45. Não se aplica (X)	
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP			
46. Registro no CEP: 005187/2001-78	47. Conclusão Aprovada (X) Data: 16.07.01	48. Não Aprovado () Data: 12.06.01	
49. Relatório(s) do Pesquisador responsável previsto(s) para: Data: 16.10.01 Data: 16.01.02			
Encaminhamento a CONEP: 50. Os dados acima para registro (X) 51. O projeto para apreciação ()		52. Data: 02.07.01	
53. Coordenador/Nome: Emahmedy		Assinatura: Emahmedy	
COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA - CONEP			
54. Nº Expediente:		56. Data Recebimento:	
55. Processo:		57. Registro na CONEP: Pelo(a) Dr(a) Cláudia Medeiros Ferreira Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa PRESENTE	
58. Observações:			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
LABORATÓRIO DE ODONTOLOGIA PREVENTIVA

Nº FICHA _____ LOCALIDADE _____ DATA: ___/___/___

NOME: _____

D.N: ___/___/___ SEXO: _____ PESO: _____ Kg

QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DA HIGIENE BUCAL

1) SEU FILHO ESCOVA OS DENTES? (A) SIM (B) NÃO

SE RESPONDEU SIM, ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO:

- ÀS VEZES
- TODOS OS DIAS

2) COM QUE IDADE SEU FILHO COMEÇOU A ESCOVAR OS DENTES?

3) QUANTAS VEZES SEU FILHO ESCOVA OS DENTES POR DIA?

9. 1 VEZ AO DIA
10. 2 VEZES AO DIA
11. 3 VEZES AO DIA
12. MAIS DE TRÊS VEZES AO DIA

4) SEU FILHO CONSEGUE CUSPIR DEPOIS DE ESCOVAR OS DENTES?

- (A) SIM (B) NÃO

5) APÓS ESCOVAR OS DENTES SEU FILHO LAVA A BOCA?

- (A) SIM (B) NÃO

SE RESPONDEU SIM ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO:

- (A) COM UM COPO DE ÁGUA
(B) COM AS MÃOS CHEIAS DE ÁGUA
(C) OUTRA MANEIRA _____

6) SEU FILHO GOSTA DE COMER PASTA DE DENTE? (A) SIM (B) NÃO

SE RESPONDEU SIM ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO:

- (A) SÓ DURANTE A ESCOVAÇÃO
(B) DURANTE A ESCOVAÇÃO E EM OUTROS MOMENTOS

7) SEU FILHO BEBE ÁGUA ENCANADA (ABASTECIMENTO PÚBLICO- SAE)?

- (A) SIM (B) NÃO

Autorizo a reprodução deste trabalho.

Araçatuba, _____ de agosto de 2006.

NATANAEL BARBOSA DOS SANTOS