



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

# **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **LILIA ALVES ROCHA**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 015



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Departamento de Bioquímica Oral



**A UNHA COMO INDICADOR BIOLÓGICO DE EXPOSIÇÃO AO FLÚOR  
PARA PREVER RISCO DE FLUOROSE DENTAL  
(DOSE DENTIFRÍCIO FLUORETADO)**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de grau de Cirurgiã-Dentista

**LÍLIA ALVES ROCHA**

**PIRACICABA  
2003**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
BIBLIOTECA



**Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Departamento de Bioquímica Oral**



**A UNHA COMO INDICADOR BIOLÓGICO DE EXPOSIÇÃO AO FLÚOR  
PARA PREVER RISCO DE FLUOROSE DENTAL  
(DOSE DENTIFRÍCIO FLUORETADO)**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de grau de Cirurgiã-Dentista

**ALUNA: LÍLIA ALVES ROCHA**

**CO-ORIENTADORA: YNARA BOSCO DE OLIVEIRA LIMA ARSATI**

**ORIENTADOR: JAIME APARECIDO CURY**

**Piracicaba  
2003**

## DEDICATÓRIA

***Dedico esta monografia...***

*Aos meus pais Edna e Adir, que sempre incentivaram e proporcionaram o meu estudo e minha formação, sem medir esforços;*

*aos meus irmãos Leila e Luciano que sempre transmitiram a segurança necessária para que eu não desistisse de tentar.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço ao Prof. Jaime Cury e a Ynara Bosco de Oliveira Lima Arsati, pela orientação, pela oportunidade e principalmente pela paciência. Agradeço não apenas pelo trabalho mas pela convivência e ensinamentos diários que fizeram de mim uma pessoa melhor.*

À Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP,

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP, na pessoa de seu Diretor, Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (Processo nº 01/12239-9).

Aos professores Altair Antoninha Del Bel Cury e Cíntia Pereira Machado Tabchoury.

Aos técnicos do Laboratório de Bioquímica Oral, Mariza de Jesus Carlos Soares, José Alfredo da Silva e Waldomiro Vieira Filho, pelo auxílio e atenção.

Aos funcionários das creches, pais e crianças, pela fundamental colaboração.

Aos funcionários da faculdade, que assistem nossas dificuldades e nos acolhem como filhos.

A "turminha da casa 2" pelos momentos inesquecíveis e por todo apoio moral.

A Carolina P. Aires e Fábio J. Bianchi, pela amizade e apoio incondicional.

## Sumário

RESUMO	01
1. INTRODUÇÃO	03
2. REVISÃO DA LITERATURA	05
3. PROPOSIÇÃO	11
4. METODOLOGIA	12
5. RESULTADOS	19
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXOS	

## RESUMO

Para que se possa relacionar a concentração de flúor na unha com a dose ingerida, os voluntários deste estudo utilizaram dentifrício fluoretado durante o período inicial e posteriormente, dentifrício não fluoretado. Para se determinar a duração de cada período (com ou sem dentifrício fluoretado), um estudo piloto foi realizado para se obter a velocidade de renovação das unhas de crianças de 20 a 30 meses.

Depois de realizado o estudo piloto, 30 crianças de uma creche de Piracicaba na faixa etária de 20 a 30 meses e que utilizam água de abastecimento da cidade foram selecionadas, e com o consentimento de seus pais participam da pesquisa sendo expostas a diferentes concentrações de flúor.

No período A, as crianças escovarão os dentes com dentifrício fluoretado (1100 ppm F), com o objetivo de se determinar a exposição habitual ao flúor (dieta e dentifrício fluoretado).

No período B, as crianças escovaram os dentes com dentifrício não fluoretado. Estima-se que a exposição ao flúor seja 50% menor neste período, já que apenas a dieta influenciará na dose total de flúor ingerida.

No último período, período C, as crianças voltaram a escovar os dentes com dentifrício fluoretado (1100 ppm de flúor), como no período A.

A dose de exposição ao flúor calculada em cada período foi baseada na dose de flúor ingerida pela dieta (água + alimentos) e durante as escovações.

Para se obter a dose de flúor referente a dieta, foi utilizado o método de coleta duplicada de GUHA-CHOWDHURY et al, 1996, e para determinação da dose de flúor referente ao dentifrício fluoretado, a quantidade de flúor recuperada durante a

escovação (produtos da escovação) foi subtraída da quantidade total de flúor inicialmente utilizada ( ROJAS – SANCHEZ et al, 1999).

As unhas foram coletadas e analisadas em todas as fases na tentativa de se observar a variação das doses de flúor ingeridas pelas crianças.

Para a análise de flúor em todo o material coletado foi utilizado eletrodo flúor específico para íon-flúor acoplado ao analisador de íons. Nas amostras de dieta duplicada e unhas, o flúor foi extraído pela microdifusão facilitada por HMDS (TAVES, 1968) modificada por WHITFORD. As amostras de dentifrício e produtos recuperados após a escovação foram centrifugadas, hidrolisadas (HCl M a 45<sup>0</sup>) e tamponadas (NaOH e TISAB II) para serem levadas ao eletrodo flúor-específico.

## 1. INTRODUÇÃO

Fluorose dental é uma alteração no esmalte devido à presença de quantidade excessiva de flúor durante a mineralização dos dentes. Tendo em vista a preocupação atual com a prevalência da fluorose dental e sabendo que a sua ocorrência está diretamente ligada à ingestão de flúor, intensificou-se a busca por indicadores biológicos para prever o seu risco.

Relata-se mundialmente uma diminuição na prevalência de cárie e, paralelamente, um aumento na prevalência de fluorose dental. Desta maneira as fontes de exposição sistêmica ao flúor têm sido foco de atenção. O flúor pode ser ingerido de forma direta (água, alimentos, comprimidos e sal) e indireta (dentifrícios e bochechos deglutidos durante o uso, principalmente por crianças pequenas). A dieta (incluindo água de abastecimento) e os dentifrícios são as principais fontes de flúor a que crianças entre 20 e 30 meses de idade estão expostas em região fluoretada (LIMA & CURY, 2001; ROJAS-SANCHEZ et al., 1999), sendo cada um deles responsável por 50% da dose total diária.

Diante da preocupação com fluorose dental na atualidade, um indicador biológico capaz de indicar de forma segura a exposição ao flúor seria uma boa alternativa para se detectar indivíduos submetidos a altas doses. Dentre eles destaca-se a unha (das mãos), pois além de sua coleta ser bastante viável, relatos recentes da literatura indicam que ela é capaz de refletir a exposição subcrônica ao flúor (WHITFORD et al., 1999).

Se crianças na faixa etária de 20 a 30 meses escovassem os dentes com um dentifrício não fluoretado, a dose de flúor a que estariam submetidas diariamente seria praticamente 50% menor. E para que a unha seja consolidada como um confiável

indicador biológico de exposição crônica/ subcrônica a flúor deve ser capaz de refletir esta variação na dose.

Sendo a unha assim caracterizada, seria possível identificar através da mesma, indivíduos com exposição crítica a flúor em termos de fluorose dental, e adotar medidas para controlar a ingestão a fim de reduzir o índice de fluorose em dentes permanentes.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A utilização do flúor tornou-se um importante fator no declínio da cárie dental e tem sido apontado como o responsável pelo aumento da fluorose dental (PANG & VANN, 1992; LEVY et al., 1994; ROJAS-SANCHES et al., 1999).

Clinicamente a fluorose caracteriza-se por estrias esbranquiçadas opacas que podem ser quase imperceptíveis, ou ainda chegar a formar faixas, cavitações (hipomineralização) ou pigmentações (porosidade). Histologicamente constitui-se de uma superfície hipomineralizada recoberta por uma superfície mineralizada (FEJERSKOV et al., 1990).

A fluorose dental é uma alteração dental decorrente de um distúrbio no desenvolvimento do esmalte, associada a exposição frequente aos produtos fluoretados durante este período. Esta alteração pode estar presente na dentição decídua ou permanente, e está envolvida com distúrbios durante o período de formação ou maturação do esmalte, estando sua severidade intimamente relacionada com a dose de exposição aos fluoretos (EKSTRAND, 1989).

A presença do flúor durante a amelogenese inibe a ação das enzimas responsáveis pela clivagem das proteínas da matriz do esmalte (amelogeninas), dificultando a remoção destas durante a maturação do tecido. Desta forma a substituição das proteínas por minerais se torna prejudicada, alterando morfológicamente o esmalte dental.

De acordo com a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, o período crítico para o desenvolvimento de fluorose dental em termos estéticos, corresponde ao período entre 18 e 36 meses. Ou seja, período correspondente ao fim da fase secretória e ao início da fase de maturação dos incisivos superiores permanentes (WHO, 1994).

EVANS & DARVEL (1995), a princípio afirmaram que os incisivos centrais superiores são mais susceptíveis à fluorose entre 15 e 24 meses para crianças do sexo masculino, e entre 21 e 30 meses para crianças do sexo feminino. Em 1997, EVANS considerou o período de 20 a 30 meses como sendo o de maior risco para o desenvolvimento de fluorose dental nos incisivos centrais superiores permanentes.

Individualmente, a fluorose dental pode ser medida através de índices relacionados às suas características clínicas como os de Dean e o TF (THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1978). Em escala populacional, utiliza-se a prevalência e o índice de fluorose da comunidade de Dean (IFC), que considera tanto a prevalência quanto a severidade. Se o índice IFC for maior ou igual a 0,6, trata-se de um problema de saúde pública (MURRAY, 1986).

Existem relatos que apontam para a redução da cárie dental associada ao aumento da fluorose, como consequência principal da fluoretação da água de abastecimento (SZPUNAR & BURT, 1987; CLARK, 1994). Isto pode ser verificado tanto em regiões com água de abastecimento adequadamente fluoretada quanto nas regiões com concentrações muito baixas de flúor na água (BURT, 1992; PENDRYS, 1995; PEREIRA et al., 1998). Para LEWIS & BANTING (1994), o aumento da fluorose ocorreu tanto em sua prevalência quanto em sua severidade.

No Brasil, a fluorose não é considerado um problema grave (CANGUSSU et al; 2002). Um estudo realizado em Piracicaba – SP mostrou que o que realmente incomodava os escolares eram os dentes “amarelados” ou “tortos” e não a fluorose (MENEZES et al; 2002).

No estado de São Paulo, tanto a prevalência quanto a severidade são aceitáveis. É preciso, no entanto, considerar a grande variabilidade entre os municípios como Santo André e Bauru, cujas prevalências de fluorose foram, respectivamente, 80,3% e

0,2% (SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1999). Em Piracicaba, a prevalência corresponde a 31% (PEREIRA et al, 1998). No entanto, os níveis de fluorose dental só serão considerados um problema de saúde pública de acordo com as características da sociedade em questão (FEJERSKOV et al, 1990).

Apesar da água de abastecimento adequadamente fluoretada apresentar-se segura em termos de fluorose dental, existe a necessidade de se utilizar índices sensíveis capazes de detectar alterações no esmalte devido a ingestão de produtos fluoretados (WHO,1994). A dose de exposição diária ao flúor deve considerar além da água e alimentos fluoretados, a prescrição inadequada de suplementos fluoretados e a ingestão de dentifrícios fluoretados por crianças pequenas (SILVA & REYNOLDS, 1996).

Qualquer utilização de fluoretos por crianças, seja sistêmica ou tópica, resulta em ingestão e absorção do mesmo, sendo esses valores relevantes para a determinação do risco da fluorose dental (FEJERSKOV et al, 1990). É válido notar a variabilidade e a complexidade de flúor entre os indivíduos. Algumas crianças provavelmente ingerem flúor suficiente de uma única forma (dentifrícios, por exemplo) que excede o limite de ingestão diária recomendado (LEVY, 1994).

FEJERSKOV et al, 1990 verificaram que existia uma relação direta entre a concentração de flúor na água com fluorose dental. Os autores calcularam a dose de exposição ao fluoreto proveniente da ingestão de água (fórmula de GALLAGAN & VERMILLION, 1957), e concluíram que, para cada aumento de 0,01 mg/kg de peso corpóreo, espera-se um aumento de 0,2 no índice de fluorose da comunidade (IFC), ou seja, a manifestação da fluorose depende da dose; sendo assim, torna-se importante conhecer e monitorar todas as formas de ingestão de fluoreto.

Para BURT (1992), a faixa de exposição considerada como limite para a fluorose dental corresponde a 0,05 a 0,07 mg de F/kg de peso corpóreo. Os fluoretos podem ser ingeridos direta (água, comprimido, sal) ou indiretamente (dentifrícios, bochechos, deglutidos durante o uso), sendo a água uma das maiores fontes de exposição. A dose de flúor proveniente da dieta (água e alimentos) pode ser determinada através da dieta duplicada (GUHA-CHOWDHURY et al, 1996). Este método tem como resultado doses de exposição menores que os obtidos através de diários de dieta e tabelas de alimentos.

PAIVA & CURY, 2001 verificaram que crianças escovando os dentes 2,2 vezes em média por dia e utilizando 0,52g de dentifrício ingeriram 64,4% do total de flúor, logo estavam submetidas a uma dose de 0,061 mg de F/kg através dos dentifrícios fluoretados.

A idade da criança, a quantidade de dentifrício utilizado e o enxague (ou não) da boca após a escovação, explicam a variação da quantidade de fluoreto ingerido entre as crianças (NACCACHE et al, 1952). Sendo assim, tornam-se necessárias para diminuir a ingestão de flúor na escovação. Mas é válido lembrar que escovar os dentes logo após as refeições diminuem a absorção de fluoretos (HOROWITZ, 1996).

Sabe-se que 90% é ingerido por difusão simples (forma de ácido fluorídrico) no trato gastrintestinal. A absorção intestinal é favorecida pela acidez gástrica (MELSEN et al., 1996). O conteúdo estomacal pode diminuir a absorção por alterar o pH e possuir cátions capazes de formar compostos insolúveis. Portanto, a ingestão de dentifrícios durante a escovação após as refeições diminui a absorção de fluoretos em 40 a 50%. Cerca de 50% do flúor absorvido é depositado nos ossos de maneira reversível. A excreção do fluoreto é feita principalmente pelos rins, através da urina (EKSTRAND et

al., 1990). A desnutrição e a acidose metabólica da diabetes, estão relacionadas a maior susceptibilidade a fluorose.

Torna-se necessário então, a determinação de biomarcadores capazes de indicar o risco a fluorose dental. Os biomarcadores são agentes biológicos utilizados para indicar alterações no organismo, mas não devem ser usados para diagnosticar doenças (GRANDEJEAN, 1995).

Um indicador biológico ou biomarcador pode ser utilizado para monitorar a saúde, determinar a relação dose/resposta e também estimar o risco de se desenvolver uma doença em nível populacional ou individual (De CAPRIO, 1997).

Os biomarcadores são classificados em indicadores biológicos de efeito (indicando se houve a exposição), indicadores biológicos de susceptibilidade ou indicadores biológicos de exposição (determinação da concentração de uma substância) (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1987).

O plasma, a saliva e a urina não seriam bons indicadores para a fluorose dental porque indicam apenas exposição recente ao flúor. Os ossos e a dentina também não seriam bons biomarcadores, pois além da dificuldade de coleta, indicam a exposição crônica ao fluoreto. As unhas têm sido sugeridas como bons biomarcadores já que indicam a exposição de poucos meses antes da coleta (exposição subcrônica) e são fáceis de serem coletadas (CZARNOWSKI & KRECHUIAR, 1990).

SCHAMSCHULA et al. (1985), consideraram a unha e o cabelo como bons marcadores biológicos de exposição a fluoreto, além de serem de fácil coleta.

WHITFORD et al. (1999), realizaram um estudo e verificaram os fatores que afetam a concentração de fluoreto nas unhas e constataram que esta concentração na unha das mãos é 50% maior que na unha dos pés (necessidade de padronização nas coletas), que há uma relação direta entre a concentração de fluoreto na água e na unha

das mãos de crianças brasileiras, verificaram também que a concentração de flúor na unha não recebe influência da exposição ao ambiente.

### **3. PROPOSIÇÃO**

Sabendo-se os produtos da escovação são responsáveis por 50% da dose de flúor a que crianças de 20 a 30 meses são submetidas, o presente trabalho tem como objetivo determinar a dose de flúor ingerido durante a escovação por crianças nesta faixa etária.

#### 4. METODOLOGIA

Tendo em vista o objetivo futuro de relacionar a concentração de flúor na unha com dose, o estudo foi dividido em períodos. Assim os voluntários estarão expostos a diferentes concentrações de flúor, devido a utilização de dentifrício fluoretado e não fluoretado. A duração de cada período foi baseada no estudo piloto realizado na creche da FOP/UNICAMP que teve como objetivo verificar a velocidade de crescimento das unhas das crianças na faixa etária estudada.

Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP (Anexo 01) e permissão da direção da creche, os voluntários foram selecionados. Os voluntários que participaram do trabalho são crianças de 20 a 30 meses da creche São Vicente de Paulo, na cidade de Piracicaba/SP. Estas crianças nasceram e sempre viveram em Piracicaba, consumindo água de abastecimento da cidade (cerca de 0,7 ppmF).

Os pais das crianças foram devidamente esclarecidos e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 02). As fichas foram preenchidas com os dados das crianças (nome, idade, filiação, endereço). Os pais também receberam instruções de como seriam as coletas.

Em cada período os pais e a creche foram ressarcidos de seus gastos com os alimentos cedidos (coleta da dieta), recebendo um kit com alimentos não perecíveis, escova dental e dentifrício.

Os dentifrícios (fluoretado ou não) utilizados durante a pesquisa foram fornecidos pelos pesquisadores, tanto para a escovação realizada na creche como para realizada em casa. Para simular a escovação feita em casa as mães das crianças foram até a creche para escovar os dentes dos seus filhos.

Foi realizado o exame clínico nos voluntários, em que foi determinado o índice ceos inicial e o índice de fluorose nos dentes decíduos, para melhor monitorar a saúde bucal das crianças durante a pesquisa.

As crianças foram pesadas a cada período, para se determinar a dose de exposição ao flúor (mg F/Kg peso). Foi realizada também uma avaliação do estado nutricional das mesmas (peso x altura) pois os voluntários não podem estar subnutridos.

O estudo final foi dividido em três períodos, sendo o "período A", o período utilizado para cumprir a proposição do presente trabalho (dose de flúor a que estão expostas crianças de 20 a 30 meses durante a escovação com dentifrício fluoretado).

#### **PERÍODO A**

As crianças escovaram os dentes em casa e na creche com dentifrício fluoretado (1100 ppm F), fornecido pelos pesquisadores. Suas unhas das mãos foram coletadas quinzenalmente pelos pesquisadores ou pais. Foi determinada a exposição habitual ao flúor (dieta e produtos da escovação).

#### **PERÍODO B**

As crianças escovaram os dentes com dentifrício sem flúor. Suas unhas também foram coletadas quinzenalmente, porém a determinação da ingestão total de flúor foi feita considerando-se apenas a dieta, visto que a escovação foi feita com dentifrício sem flúor.

#### **PERÍODO C**

As crianças voltaram a escovar os dentes com dentifrício fluoretado (1100 ppm F), fornecido pelos pesquisadores. Suas unhas das mãos foram coletadas quinzenalmente até que fosse possível verificar a concentração de flúor na unha semelhante ao período inicial.

## **4.1. Método**

### **Estudo Piloto**

Três crianças entre 2 e 3 anos de idade da creche FOP/UNICAMP foram selecionadas para a realização do estudo piloto. Seus pais receberam informações sobre o trabalho a ser realizado e assinaram uma autorização (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), permitindo que seus filhos participassem deste estudo.

No primeiro dia, as unhas das mãos das crianças foram aparadas com tesouras sem ponta e os seus leitos ungueais foram medidos com uma régua pequena. A cada 10 dias as unhas eram novamente aparadas e os fragmentos de unhas colhidos eram medidos com um paquímetro digital.

Ao final da coleta, os comprimentos dos fragmentos colhidos foram somados e o total foi dividido pelo número total de dias do período de coleta. O valor obtido corresponde à velocidade de crescimento das unhas (mm/dia).

Tendo em mãos o valor médio dos comprimentos dos leitos ungueais, foi possível calcular através de uma regra de três simples, o tempo necessário para que a unha recém-formada atingisse a extremidade do dedo, ou seja, tempo necessário para renovação total da unha. Assim, foi possível prever quanto tempo deve durar cada período descrito no projeto (A, B, C).

### **Seleção dos voluntários para o estudo final**

Foram selecionados 30 voluntários na faixa etária entre 20 e 30 meses de idade, que freqüentavam durante o dia a Creche São Vicente de Paulo, na cidade de Piracicaba, SP, que possui água de abastecimento 'otimamente' fluoretada (0,7 ppm F). Seus pais permitiram a sua participação no estudo após serem devidamente

informados sobre a pesquisa, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As crianças foram pesadas e suas alturas anotadas.

### **Procedimentos da FASE A**

#### **COLETA DOS PRODUTOS DA ESCOVAÇÃO**

Para determinar a dose de exposição ao flúor devido à escovação com dentifrícios fluoretados, foram coletados os produtos das escovações feitas pelas mães e pelas professoras das crianças. Ambas foram realizadas na creche, simulando as escovações habituais.

A escova dental fornecida para cada criança era pesada em uma balança digital (SV 200 ± 0,01g) e em seguida zerava-se o aparelho. As professoras ou mães das crianças colocavam nas escovas a quantidade de dentifrício normalmente utilizada. O conjunto escova dental + dentifrício era então novamente colocado na balança e a massa de dentifrício utilizada era anotada.

As cerdas das escovas eram então umedecidas com água destilada e deionizada e a professora ou a mãe escovava os dentes da criança como de costume, e o que cada criança conseguisse expectorar era coletado em um copo plástico identificado com o nome da criança. A água destilada e deionizada utilizada para lavar a boca e a escova de cada criança também foi coletada no copo plástico identificado.

Os produtos da escovação contidos em cada copo eram transferidos para uma proveta de 100 mL para que o volume final de cada amostra fosse anotado. Depois de homogeneizar a suspensão contida na proveta, cerca de 25,0 mL eram retirados da amostra inicial e transferidos para um recipiente plástico com tampa previamente codificado, que era levado ao laboratório e congelado para posterior análise.

## **COLETA DA DIETA-DUPLICADA ( fase A e B )**

Para a realização das coletas, as mães das crianças receberam um pote plástico (capacidade de 3 litros) ao buscar seus filhos à tarde na creche, para que colocassem porções idênticas de tudo aquilo que as crianças comessem e bebessem em casa. Os potes foram trazidos à creche no dia seguinte pela manhã, onde este mesmo procedimento de coleta foi realizado por uma das pesquisadoras, durante todo o dia.

Terminada a coleta, os potes contendo a dieta de 24 horas das crianças foram levados para o laboratório de Bioquímica Oral da FOP/UNICAMP. Cada dieta colhida foi homogeneizada em um liquidificador durante 30 segundos. Cada amostra homogeneizada foi transferida para uma proveta de 2.000 mL com o auxílio de um funil plástico. O volume final foi medido e uma amostra homogeneizada de aproximadamente 50,0 mL foi retirada do volume final.

As amostras homogeneizadas e identificadas foram congeladas para posteriormente serem analisadas (após a padronização da técnica modificada de microdifusão facilitada por HMDS).

## **COLETA DAS UNHAS (fases A, B e C)**

A cada 7-10 dias as unhas das mãos das crianças foram aparadas e levadas para o laboratório de Bioquímica Oral da FOP/UNICAMP.

As unhas foram então lavadas da seguinte maneira: a cada tubo contendo as unhas foi acrescentado detergente e água destilada e deionizada. Os tubos foram vigorosamente agitados e colocados em um aparelho de ultra-som por 6 minutos. As unhas foram então bem enxaguadas com água destilada e deionizada, mas caso alguma sujeira ainda permanecesse utilizava-se uma espátula de *Lecron* para retirá-la.

As unhas foram então colocadas na estufa por cerca de 2 horas a 60°C ou até secarem completamente. Depois de secas, as unhas foram armazenadas em envelopes de papel para serem analisadas posteriormente (após a padronização da técnica modificada de microdifusão facilitada por HMDS).

### **Análise de flúor nos produtos da escovação e dentifrícios**

#### **Análise de flúor solúvel total nos produtos da escovação**

As amostras foram retiradas do congelador e colocadas na geladeira na noite anterior ao dia da análise. Depois de descongeladas, as amostras foram vigorosamente agitadas (agitador de tubos PA 102) e centrifugadas por 10 minutos a 3000 g. Então, 0,25 mL do sobrenadante (contendo o flúor solúvel total: iônico e ionizável) foi transferido para tubo de ensaio contendo 0,25 mL de ácido clorídrico (HCl 2M). Os tubos foram vedados e colocados em banho-maria a 45° C por 1 hora. Depois de retirados do banho-maria e de atingirem a temperatura ambiente, foi adicionado 0,5 mL de hidróxido de sódio (NaOH 1M) e 1,0 mL de TISAB II (solução tampão e com propriedade de complexar cátions) e os tubos foram novamente agitados (agitador de tubos PA 102).

Finalmente as análises de flúor foram realizadas em um eletrodo flúor-específico combinado (Orion 96-09 acoplado ao analisador de íons EA – 940) previamente calibrado com padrões contendo 0,125 ppm F; 0,25 ppm F; 0,5 ppm F; 1,0 ppm F; 2,0 ppm F; 4,0 ppm F e 1,25 ppm F (teste).

#### **Análise de Flúor Solúvel Total nos Dentifrícios Utilizados**

Foram homogeneizadas e depois centrifugadas durante 10 minutos, amostras contendo 100 mg de dentifrício e 10 mL de água destilada e deionizada. Após a

centrifugação, 0,25 mL de cada sobrenadante foi transferido para um tubo de ensaio contendo 0,25 mL de HCl 2M. Em seguida os tubos foram fechados e colocados em banho-maria por 1 hora a 45°C. Depois de retirados do banho-maria e de atingirem a temperatura ambiente, foi adicionado a cada amostra 0,5 mL de NaOH 1M e 1,0 mL de TISAB II. Os tubos de ensaio foram novamente agitados (agitador de tubos PA 102) e as análises de flúor foram feitas no eletrodo flúor-específico combinado (Orion 96-09 acoplado ao analisador de íons EA – 940).

### **EXAME CLÍNICO DOS VOLUNTÁRIOS**

Para a realização do exame clínico inicial dos voluntários, utilizamos o consultório da própria creche. Em se tratando de crianças bastante novas (20 a 30 meses de idade), na primeira vez em que foram levadas ao consultório, foi preciso familiarizá-las com o ambiente e com o exame bucal.

Então foram feitas profilaxias nos dentes com pasta profilática sem flúor, antes do exame clínico (exame visual com luz artificial e secagem). As informações foram anotadas em fichas apropriadas e as crianças que apresentaram algum tipo de lesão cariosa foram encaminhadas para a dentista responsável pela creche.

### **APLICAÇÃO DO VERNIZ DE CLOREXIDINA: CERVITEC®**

Este procedimento foi realizado entre a fase A e a fase B, já que as crianças começariam a utilizar dentifrício não fluoretado, necessitando de maior atenção. Inicialmente os dentes das crianças foram limpos através de remoção profissional de placa. Em seguida foi feito isolamento relativo com rolos de algodão, os molares decíduos foram secos com jato de ar, aplicou-se o verniz na superfície oclusal dos dentes com "microbrush", esperava-se então 30 segundos e secava-se novamente. Foi

recomendado (à professora e à mãe) para não escovar os dentes das crianças neste dia, para se evitar a remoção do verniz.

## 5. RESULTADOS

### Estudo Piloto

Foi possível verificar a velocidade de crescimento das unhas e o número de dias necessários para a renovação total das unhas das mãos de crianças entre 2 e 3 anos de idade.

*Tabela 1:* Velocidade de crescimento e tempo necessário para renovação das unhas das mãos.

<b>Criança</b>	<b>Vel. de crescimento (mm/ dia)</b>	<b>Dias para renovação</b>
A	0,09	63,3
B	0,09	65,8
C	0,12	45,9
Média	0,10	58,33
DP	0,02	10,84

O tempo necessário para a duração de cada período é, portanto, de aproximadamente 2 meses.

Obs: O estudo piloto foi realizado com apenas três crianças porque não havia outras crianças nesta faixa etária na creche FOP/UNICAMP.

## Ingestão de flúor pela escovação com dentifrício fluoretado

*Tabela 2:* Frequência, peso de dentifrício utilizado e percentual de dentifrício ingerido pelas crianças durante a escovação dos dentes, conduzida pelas mães e professoras na creche (média  $\pm$  desvio padrão).

escovação	freqüência/ dia	peso dentifrício (g)	% ingestão
<b>Mães</b>	1,6 $\pm$ 0,5	0,41 $\pm$ 0,25	50,6 $\pm$ 16,1
<b>Professoras</b>	1,0 $\pm$ 0,0	0,40 $\pm$ 0,25	45,1 $\pm$ 21,3
<b>final</b>	<b>2,5 <math>\pm</math> 0,6</b>	<b>0,40 <math>\pm</math> 0,25</b>	<b>47,3 <math>\pm</math> 15,8</b>

De acordo com os resultados obtidos, em média as crianças ingeriram cerca de 47,3 % de todo dentifrício colocado na escova, após escovarem os dentes em média com 0,40 g de dentifrício, 2,5 vezes ao dia no total. Em média, as crianças ingeriram por dia 0,4914 mg F escovando os dentes em casa e na creche. Dividindo-se este valor pelo peso médio das crianças (13,2 Kg), obtém-se uma dose de 0,0365 mg F/Kg devido aos dentifrícios. Resultados da análise de flúor nos dentifrícios e produtos recuperados após a escovação estão nos Anexos 5 e 6.

*Tabela 3:* Média  $\pm$  desvio padrão da concentração de flúor (ppm) nos dentifrícios analisados:

Amostras *	Fi	FST	FT
<b>P</b>	7,56 $\pm$ 1,48	3,86 $\pm$ 1,45	143,96 $\pm$ 6,02
<b>S</b>	274,97 $\pm$ 45,41	981,78 $\pm$ 39,83	1354,08 $\pm$ 27,67

\* P refere-se ao dentifrício sem flúor e S, ao dentifrício Sorriso<sup>®</sup>.

O valor utilizado para os cálculos de quantidade de flúor colocada na escova é o de flúor solúvel total (FST). A presença de flúor total (FT) no dentifrício placebo (P) refere-se ao flúor ligado ao abrasivo e portanto insolúvel.

## 6. DISCUSSÃO

A associação de produtos fluoretados durante a escovação e o consumo de água fluoretada tem sido sugerida com um fator de risco para a fluorose dental. Sem dúvida o monitoramento da concentração de flúor nas águas de abastecimento é de extrema importância para o controle da cárie e fluorose dental. Cidades com alta concentração de flúor na água, com Assistência/SP (1,53 ppm F), apresentam um maior número de crianças com fluorose esteticamente comprometedora, quando comparadas com cidades como Piracicaba, em que a concentração de flúor na água de abastecimento é considerada segura para fluorose (0,6 a 0,8 ppm F).

Sendo assim, fatores comportamentais como, o número de escovações diárias e o consumo de água devem ser levados em consideração antes de pensarmos em risco de fluorose dental, ou seja, a concentração de flúor na água e a ingestão de produtos fluoretados durante a escovação não são fatores isolados e devem estar associados aos hábitos dos voluntários.

A ingestão de fluoreto através dos dentífrícios pode ter sido superestimada pois, o número de escovações por dia relatado pelas mães pode ser maior que o real, o valor calculado de dentífrício ingerido pode ser maior que o real pois nem todo dentífrício não ingerido consegue ser absolutamente recuperado (por exemplo, quando fica espuma no rosto da criança) (HARGREAVES et al., 1972) e nem todo o fluoreto ingerido foi absorvido.

## 7. CONCLUSOES

Com base nos resultados obtidos, observamos que as crianças ingerem cerca de 47% de todo flúor presente durante a escovação, equivalente a 0,0365 mg F/Kg. Partindo do suposto que este valor corresponda a 50% da dose de flúor que diariamente as crianças estão submetidas, poderíamos dizer que diariamente as crianças são submetidas a uma dose igual a 0,0720 mg F/Kg. Sendo assim, os voluntários estão submetidos a uma dose diária de flúor aceitável em termos de segurança a fluorose.

Só com estes resultados não podemos afirmar que a unha é um bom indicador biológico para fluorose dental, mas estes valores que nos auxiliam a prever o resultado esperado para se chegar à conclusão final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS\*

BURT, B.A. The changing patterns of systemic fluoride intake. **J Dent Res**, Washington, v.71, n.5, p.1228-1237, May 1992.

CANGUSSU, M.C.T. *et al.* A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.7-15, jan./fev. 2002.

CLARK, D.C. Trends in prevalence of dental fluorosis in North America. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.22, n.3, p.148-152, June 1994.

CZARNOWSKI, W.; KRECHNIAK, J. Fluoride in urine, hair and nails of phosphate fertilizer workers. **Br J Ind Med**, London, v.47, n.5, p.349-351, 1May 1990.

De CAPRIO, A.P. Biomarkers: coming age for environmental health and risk assessment. **Environ Sci Technol**, Washington, v.31, p.1837-1848, 1997.

EKSTRAND, J. Fluoride intake in early infancy. **J Nutr**, Bethesda, v.119, n.125, p.1856-1860, Dec. 1989.

EKSTRAND, J.; SPACK, C.J.; VOGEL, G. Pharmacokinetics of fluoride in man and its clinical relevance. **J Dent Res**, Washington, v.69, Spec. Issue, p.550-555, Feb. 1990.

EVANS, R.W.; DARVELL, B.W. Refining the estimate of the critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. **J Public Health Dent**, Raleigh, v.55, n.4, p.238-249, Fall 1995.

EVANS, R.W. The critical period of susceptibility to enamel fluorosis in developing human maxillary and mandibular teeth. **J Dent Res**, Washington, v.76, p.393, Mar. 1997 [Abstract 3039].

FEJERSKOV, O.; MANJI, F.; BAELUM, V. "The nature and mechanisms of dental fluorosis in man". **J Dent Res**, Washington, v.69, Spec. Issue, p.692-700, Feb. 1990.

GALAGAR, D.J.; VERMILLION, J.R. Determining optimum fluoride concentrations. **Public Health Rep**, Boston, v.72, p.491-493, June 1957.

GRANDJEAN, P. Biomarkers in epidemiology. **Clin Chem**, Washington, v.41, n.12 pt.2, p.1800-1803, Dec. 1995.

GUHA-CHOWDHURY, N.; DRUMMOND, B.K.; SMILLIE, A.C. "Total fluoride intake in children aged 3 to 4 years \_ a longitudinal study". **J Dent Res**, Washington, v.75, n.7, p.1451-1457, July 1996.

HARGREAVES, J.A.; INGRAM, G.S.; WAGG, B.J. A gravimetric study of the ingestion of toothpaste by children. **Caries Res**, Basel, v.6, n.3, p.237-243, 1972.

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

LEVY, S.M. Review of fluoride exposures and ingestion. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen v.22, n.3, p.173-180, 1994.

LEWIS, D.W.; BANTING, D.W. Water fluoridation: current effectiveness and dental fluorosis. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.22, n.3, p.153-158, June 1994.

LIMA, Y.B.O.; CURY, J.A. Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.35, n.6, p.576-81, 2001.

MELSEN, F.; ERIKSEN, E.F.; MOSEKILDE, L. Clinical aspects of fluoride in bone. In: FEJERSKOV, O.; EKSTRAND, J.; BURT, B.A. **Fluoride in Dentistry**. 2.ed. Copenhagen: Munksgaard, 1996. p.96-111.

MENEZES, L.M.B. *et al.* Autopercepção de fluorose pela exposição a flúor pela água e dentifrício. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.36, n.6, p.655-788, 2002.

MURRAY, J.J. **Appropriate use of fluorides for human health**. Geneva. World Health Organization, 1986.

NACCACHE, H. *et al.* Factors affecting the ingestion of fluoride dentifrice by children. **J Public Health Dent**, Richmond, v.52, n.4, p.222-226, 1992.

PAIVA, S.M.; CURY, J.A. Dentifrício fluoretado e risco de fluorose dentária. **RPG Rev Pos Grad**, São Paulo, v.8, n.4, p.322-328, 2001.

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**, Copenhagen, 2003 (no prelo).

PANG, D.T.; VAM, W.F. The use of fluoridecontaining toothpaste in young children. **Pediatr Dent**, Chicago, v.14, n.6, p.384-387, nov/dec. 1992

PENDRYS, D.G. Risk of fluorosis in a fluoridated population. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.126, n.12, p.1617-1624, Dec. 1995.

PENDRYNS, D.G.; KATZ, R.V.; MORSE, D.E. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. **Am J Epidemiol**, Baltimore, v.143, n.8, p.808-815, Sept. 1996.

PEREIRA, A.C.; CUNHA, F.L.; MENEGHIM, M.C.; Prevalência de cárie dentária e fluorose em escolares de áreas fluoretadas e não fluoretadas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 15., Águas de São Pedro. **Resumos dos trabalhos apresentados ...** São Paulo: SBPqO, 1998. [resumo B 081].

ROJAS-SANCHEZ, F. *et al.* "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**, Copenhagen, v.27, n.4, p.288-297, Aug. 1999.

SCHAMSCHULA, R.G. *et al.* "Physiological indicators of fluoride exposure and utilization: an epidemiological study." **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v.13, n.2, p.104-107, Apr. 1985.

SILVA, M.; REYNOLDS, E.C. Fluoride content of infant formulae in Australia. **Aust Dent J**, Sydney, v.41, n.1, p.37-42, Feb. 1996.

SZPUNAR, S.M.; BURT, B.A. Trends in the prevalence of dental fluorosis in the United States: a review. **J Public Health Dent**, Richmond, v.47, n.2, p.71-79, Spring 1987.

TAVES, D.R. Separation of fluoride by rapid diffusion using hexamethyldisiloxane. **Talanta**, London, v.15, p.969-974, 1968.

THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Cariologia Clínica**. 2.ed. São Paulo: Santos, 1995, 421p.

WHITFORD, G.M.; THOMAS, J. E.; ADAIR, S. M. Fluoride in whole saliva, parotid ductal saliva and plasma in children. **Arch Oral Biol**, Oxford, v.44, n.10, p.785-788, Oct. 1999a.

WHITFORD, G.M. *et al.* "Fingernail fluoride: a method for monitoring fluoride exposure". **Caries Res**, Basel, v.33, n.6, p.462-467, Nov./Dec. 1999b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Fluorides and oral health. **WHO Technical report series 846**. Geneva: WHO, 1994. 37p.

## ANEXOS

- ☆ **Anexo 01:** Certificado de aprovação do Estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP.
- ☆ **Anexo 02:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- ☆ **Anexo 03:** Instruções aos pais para a coleta da Dieta-Duplicada.
- ☆ **Anexo 04:** Folheto educativo distribuído às professoras e pais dos alunos da creche à qual pertenciam os voluntários .
- ☆ **Anexo 05:** Exemplo de planilha (Excel) utilizada para calcular a concentração de fluoreto nos dentifrícios.
- ☆ **Anexo 06:** Exemplo de planilha (Excel) utilizada para calcular a concentração de fluoreto nos produtos da escovação.



UNICAMP

## COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
CEP-FOP-UNICAMP



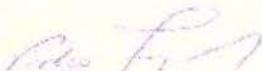
### CERTIFICADO

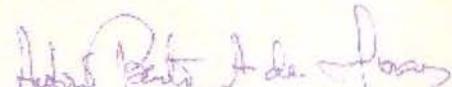
Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "A unha como indicador biológico de exposição ao flúor para prever risco de fluorose dentária", sob o protocolo nº **21/2000**, da Pesquisadora **Ynara Bosco de Oliveira Lima**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Jaime Aparecido Cury**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 03 de maio de 2000

We certify that the research project with title "Fingernail as a biomarker of fluoride exposure to preview dental fluorosis risk", protocol nº **21/2000**, by Researcher **Ynara Bosco de Oliveira Lima**, responsibility by Prof. Dr. **Jaime Aparecido Cury**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, May 03 2000

  
Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen  
Secretário - CEP/FOP/UNICAMP

  
Prof. Dr. Antônio Bento Alves de Moraes  
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações contidas neste prontuário foram fornecidas pela Doutoranda Ynara Bosco de Oliveira Lima, sob orientação do Prof. Jaime A. Cury, com o objetivo de firmar acordo por escrito mediante o qual o voluntário da pesquisa (através de seus pais ou responsáveis) autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. Título do Trabalho: A Unha Como Indicador Biológico De Exposição Ao Fluoreto Para Prever Risco De Fluorose Dental.
2. Objetivo: avaliar a unha como indicador biológico de exposição a flúor pela dieta (água) e/ou dentífrico.
3. Justificativa: a importância do fluoreto na prevenção e controle da cárie dentária é amplamente conhecida. Porém, quando ingerido em quantidade excessiva na idade em que os dentes estão sendo formados, pode causar um efeito indesejável conhecido por fluorose dental. A meta é submeter as pessoas a dosagens que forneçam o máximo de proteção contra a cárie e o mínimo de fluorose. Tendo em vista a preocupação atual com o aumento da prevalência de fluorose dentária, intensificou-se a busca por indicadores biológicos para prever o seu risco. A unha tem sido sugerida como um indicador biológico de exposição a fluoreto devido à poluição ambiental. Também se demonstrou haver relação entre a concentração de fluoreto na unha de crianças e o teor de fluoreto na água ingerida pelas mesmas. Sabe-se que fluorose dentária é decorrente da dose de fluoreto a que crianças são submetidas durante a formação dos dentes. Entretanto, não há pesquisa na literatura relacionando dose de fluoreto a que crianças são submetidas e sua concentração nas unhas. Assim, o objetivo do presente trabalho será tentar mostrar se a unha pode ser usada como um indicador biológico de exposição a fluoreto isto possibilitaria prever o risco de fluorose nos dentes permanentes e adotar medidas para reduzir a ingestão de fluoreto.
4. Procedimentos da Fase Experimental: o estudo contará com voluntários, na faixa etária de 20 a 30 meses, que frequentam a Creche São Vicente de Paulo, em Piracicaba-SP. Possuirá duas fases, A e B. Na fase A as crianças escovarão os dentes com um dentífrico com fluoreto (1100 µg F/g, o padrão) e, na fase B, escovarão os dentes com um dentífrico sem fluoreto. Em cada fase será feita a determinação da ingestão de fluoreto através da dieta (coleta da dieta-duplicada) e da escovação (coleta dos produtos da escovação) com dentífricos fluoretados, e suas unhas dos dedos das mãos serão coletadas semanalmente. Para a coleta das unhas, é necessário deixá-las crescer por aproximadamente uma semana. A coleta será feita de todos os dedos das mãos pela pesquisadora, na creche, ou pelos pais da criança, em casa, conforme decidido pelos pais, utilizando tesoura ou cortador adequado. No caso de coleta na creche, a tesoura será limpa entre cada criança, utilizando álcool a 70%. As unhas serão levadas ao Laboratório de Bioquímica Oral da FOP-UNICAMP, para serem analisadas.
5. Desconfortos ou Riscos: o risco de ferimento e contaminação durante o corte das unhas será minimizado pois a tesoura será desinfetada com álcool a 70% na coleta entre cada criança, na creche. Ou será feita pelos pais, em casa. A utilização de dentífrico sem fluoreto não submeterá as crianças a um maior risco de desenvolvimento de cárie, visto que serão tomadas providências (aplicação de verniz de clorexidina e instruções aos pais e professores sobre higiene bucal, para que não haja incremento de cárie).
6. Benefícios do Experimento: será possível avaliar a importância da análise da unha como indicador de exposição ao fluoreto. Se este método for, além de conveniente, confiável, poderá ser utilizado na determinação de risco de fluorose.
7. Métodos Alternativos Existentes: ao invés de se coletar a unha, para refletir a exposição sistêmica passada de fluoreto, poderia ser coletado cabelo, dentina ou osso. Mas a unha mostrou-se mais adequada, tanto pela viabilidade e facilidade de sua coleta em crianças pequenas, como por já estar sendo estudada para este fim.
8. Forma de Acompanhamento e Assistência: a pesquisadora, na creche, coletará unhas, os alimentos consumidos e acompanhará a escovação dos dentes das crianças, coletando os produtos da escovação. Os pais coletarão as unhas de seus filhos, se desejarem, bem como a alimentação realizada em casa. Caso haja qualquer necessidade de esclarecimentos, os pais poderão entrar em contato com a pesquisadora na própria creche, ou através de telefone.
9. Informações e Garantia de Esclarecimento: os voluntários e seus pais/responsáveis têm garantia de que receberão respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos procedimentos, benefícios e aspectos pertinentes à pesquisa. A pesquisadora e seu orientador assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.
10. Retirada de Consentimento: os voluntários e seus pais/responsáveis têm a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem penalização alguma e sem prejuízo de seus cuidados.
11. Garantia de Sigilo: os dados obtidos na pesquisa têm finalidade exclusivamente científica, sendo assegurada a privacidade e não-estigmatização dos sujeitos da pesquisa.
12. Ressarcimento: todo o gasto com a coleta da dieta-duplicada será ressarcido na forma de alimentos não perecíveis.
13. Indenização aos Danos: caso alguma criança venha a desenvolver cárie, o que não se espera, a pesquisadora se compromete a providenciar o tratamento da mesma.
14. Consentimento Pós-Infomação:

Declaro que, após ler as informações acima e ter sido suficientemente esclarecido(a) pela Doutoranda Ynara Bosco de Oliveira Lima e pelo Prof. Dr. Jaime A. Cury, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, garanto minha colaboração e autorizo a participação do(a) menor \_\_\_\_\_, sob minha responsabilidade, neste estudo. Piracicaba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP, Av. Limeira, 901 - CEP/FOP - 13414-900 - Piracicaba - SP

## **INSTRUÇÕES PARA A COLETA DA DIETA DUPLICADA**

1. Serão 2 dias de coleta, com intervalo de 7 dias entre cada um.
2. Todos os alimentos (sólidos e líquidos, inclusive água) ingeridos pela criança deverão ser coletados na mesma quantidade em que forem consumidos.
3. Para medir a quantidade e o volume dos alimentos, utilize medidas caseiras tais como: xícaras, colheres de sopa, copos, ... É importante que esta medida seja o mais precisa possível.
4. Alimente a criança normalmente, sem alterar a dieta por causa da pesquisa.
5. As partes dos alimentos não ingeridas não deverão ser coletadas. Exemplos: ossos, peles, sementes, cascas.
6. No caso das refeições principais, servir porções iguais em 2 pratos separados, oferecer um dos pratos à criança e deixar o outro para fazer a coleta. Esperar que a criança termine sua porção; então adicionar ou remover do prato de coleta porções iguais às deixadas ou acrescentadas no prato da criança.
7. No caso de um alimento ser ingerido, mas não coletado, a pesquisadora deve ser avisada, para acrescentá-lo ao material coletado.
8. Caso a criança tenha algum problema (vômito, indisposição) durante o experimento, favos avisar a pesquisadora.
9. O desenvolvimento da pesquisa só será possível com a sua colaboração.
10. Caso tenha alguma dúvida, favor entrar em contato com a pesquisadora ou com o orientador.

**Telefones para contato: 430-5303 (horário comercial)**

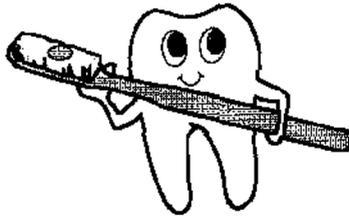
**432-3659 (residência)**

Desde já agradecemos pela sua colaboração.

Ynara Bosco de Oliveira Lima (pesquisadora)

Prof. Dr. Jaime A. Cury (orientador)

*Vamos cuidar do nosso sorriso.*



**Folheto educativo preparado por:**

- ⇒ Ynara Bosco de Oliveira Lima - aluna de Doutorado em Odontologia da FOP/ UNICAMP
- ⇒ Lília Alves Rocha - aluna de Graduação em Odontologia da FOP/ UNICAMP

**CÁRIE DENTAL**

**Como acontece?**

Toda vez que comemos ou bebemos alimentos contendo açúcar (balas, doces...), as bactérias da nossa boca que estão grudadas nos dentes produzem ácidos, que lentamente destroem nosso dente. Isso, repetindo-se várias vezes acaba, depois de um certo tempo, formando um buraco no dente. Dependendo da profundidade deste buraco, o dente começa a doer. Isto é cárie dental: uma doença provocada por bactérias e açúcar.

**O que fazer?**

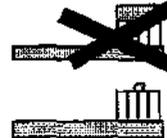
Só fechar os buracos não impedirá o aparecimento de novas cáries em outros dentes ou mesmo em volta da obturação.

**É possível prevenir o aparecimento de novas cáries e até mesmo nunca tê-las! Como?**

- ⇒ Escovando os dentes (depois de comer) para remover as bactérias e restos de alimentos ;
- ⇒ controlando o número de vezes por dia que consome produtos com açúcar. Limite-se a utilizá-los como sobremesa ;
- ⇒ utilizando flúor (que já existe nas pastas de dente e na água de beber, vinda da torneira da cidade).

**10 MANDAMENTOS DO SORRISO BRILHANTE**

1. Escove os dentes, principalmente antes de dormir.
2. Use pasta com flúor.
3. Troque de escova quando as cerdas estiverem tortas.
4. Limite o consumo de doces como sobremesa.
5. Coloque pouca pasta de dente na escova da criança.



6. Estimule a criança cuspir a espuma enquanto escova os dentes.
7. Pasta de dente é para escovar os dentes e não para ser comida!
8. Beba água de abastecimento (vinda da torneira), pois ela contém flúor.
9. Não dê medicamento com flúor para a criança.
10. Lembre-se: **a saúde começa pela boca. Então, SORRIA!!!**

**FLUOROSE DENTAL**

O flúor é muito importante para combater a cárie. Entretanto, se a criança consumir muito flúor enquanto seus dentes se formam (até os 3 anos de idade principalmente), estes podem perder um pouco do seu brilho e ter manchas brancas.

**ATENÇÃO:** nem toda mancha branca nos dentes é fluorose! Na dúvida consulte um dentista, pois pode até ser cárie!

**Como a criança ingere flúor?**

A água de abastecimento (da torneira) e praticamente todas as pastas de dente contêm flúor. **Quem deve ter cuidado para não ingerir muito flúor?**

Crianças com até 5 anos de idade, e principalmente entre 1 e 3 anos, quando os dentes da frente estão se formando.

**Como evitar a fluorose dental ?**

- ⇒ Não dar medicamentos com flúor para a criança ;
- ⇒ colocar pouca pasta de dente na escova da

## DENTIFRÍCIOS

Amostras	Peso (mg)	FLUOR IÔNICO SOLÚVEL (Fi)					FLUOR SOLÚVEL TOTAL (MFP + Fi)					FLUOR TOTAL (MFP+Fi+Fins)				
		mV	log F calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F Obs.	mV	log F Calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F obs.	mV	log F calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F obs.
Sa	106,6	112,1	-0,0718	0,85	0,82	307,9	82,3	0,42846	2,68	2,65	996,2	73,9	0,56947	3,71	3,68	1382,2
Sb	100,6	112,7	-0,0819	0,83	0,80	318,5	82,9	0,41839	2,62	2,59	1031,2	75,6	0,54094	3,47	3,45	1370,8
					média	313,2					média	1013,7			média	1376,5

Amostras	Peso (mg)	FLUOR IÔNICO SOLÚVEL (Fi)					FLUOR SOLÚVEL TOTAL (MFP + Fi)					FLUOR TOTAL (MFP+Fi+Fins)				
		mV	log F calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F Obs.	mV	log F Calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F obs.	mV	log F calc.	µg F calc.	µg F corrig.	ppm F obs.
SL1	102,5	122,4	-0,1473846	0,712	0,638	248,80	90,7	0,4021838	2,525	2,450	956,05	82,8	0,5391425	3,461	3,386	1321,31
SL2	104,7	124,2	-0,1785904	0,663	0,588	224,71	90,5	0,4056511	2,545	2,470	943,70	81,9	0,5547454	3,587	3,512	1341,91
					média	236,76					média	949,87			média	1331,61

## PRODUTOS DA ESCOVAÇÃO

voluntário	peso (Kg)	n.e.d.creche	creche			n.e.d.casa	mães			n.e.d. total	µgFing. total	% ingestão	dose
			peso pasta (g)	mgFinger/esc	%ingest.creche		peso pasta (g)	mgFinger/esc	%ingest.casa				
1	13,5	1	48	0,2582	56,6	1	0,43	0,2470	56,70	2	0,5052	56,65	0,0374
2	14,3	1	0,63	0,1371	21,5	2	0,64	0,4467	68,90	3	1,0305	45,20	0,0721
3	13,6	1	0,11	0,0751	67,4	2	0,33	0,1763	52,70	3	0,4277	60,05	0,0314
4	10,9	1	0,14	0,0298	21,0	não escova os dentes em casa				1	0,0298	21,00	0,0027
5	16,4	1	0,81	0,2013	26,2	2	0,42	0,1466	34,4	3	0,4945	30,30	0,0302
6	11,9	1	0,45	0,1457	31,9	1	0,42	0,0886	20,8	2	0,2343	26,35	0,0197
7	12,0	1	0,14	0,0678	47,8	1	0,03	0,0106	35,00	2	0,0784	41,40	0,0065
8	12,7	1	0,62	0,2235	38,0	2	0,04	0,0143	35,4	3	0,2521	36,70	0,0199
9	11,3	1	0,39	0,2892	73,1	1	0,56	0,2323	40,9	2	0,5215	57,00	0,0462
10	12,4	1	0,28	0,2017	71,1	1	0,69	0,5906	84,40	2	0,7923	77,75	0,0639
11	13,8	1	0,12	0,0382	31,4	2	0,28	0,1337	47,10	3	0,3056	39,25	0,0221
12	16,2	1	0,09	0,0532	58,3	2	0,27	0,1413	51,60	3	0,3358	54,95	0,0207
13	12,7					2	0,69	0,5474	78,30	2	1,0948	78,30	0,0862
14	12,0	1	0,68	0,2127	30,9	1	0,56	0,3208	56,50	2	0,5335	43,70	0,0445
15	14,9	1	0,61	0,4646	80,2	2	0,43	0,2590	59,4	3	0,9826	69,80	0,0659
16	13,5	1	0,33	0,1008	30,1	2	0,80	não escovou os dentes		3	0,1008	30,10	0,0075
17	14,3	1	0,09	0,0182	19,9	1	0,44	0,0854	19,10	2	0,1036	19,50	0,0072
18	13,0	1	0,07	0,0640	90,2	1	0,14	0,0746	52,60	2	0,1386	71,40	0,0107
19	13,0	1	0,44	0,1702	40,7	2	0,27	0,1777	64,90	3	0,5256	52,80	0,0404
20	17,0	1	0,44	0,1164	27,9	2	1,15	0,6804	58,40	3	1,4772	43,15	0,0869
21	14,0	1	0,21	0,1407	66,1	1	0,61	0,2700	43,70	2	0,4107	54,90	0,0293
22	13,8	1	0,53	0,1075	20,0	1	0,49	0,1109	22,30	2	0,2184	21,15	0,0158
23	13,8	1	0,93	0,1614	18,3	2	0,27	0,1681	61,4	3	0,4976	39,85	0,0361
24	não está frequentando a creche												
25	14,2	1	0,66	0,4487	71,6	2	0,19	0,1142	59,30	3	0,6771	65,45	0,0477
26	14,2					1	0,29	0,1956	66,5	1			
27	12,2	1	0,42	0,1642	38,6	2	0,16	0,0869	53,60	3	0,3380	46,10	0,0277
28	14,4	1	0,28	0,0618	21,8	1	0,26	0,1498	56,80	2	0,2116	39,30	0,0147
29													
30	13,8	1	0,58	0,2927	49,8	2	0,29	0,2018	68,7	3	0,6963		
31		1	0,14	0,0773	54,5	2	0,19	0,0554	28,7	3	0,1881		
média	13,6	1	0,40	0,1601	44,6	2	0,41	0,2121	51,04	2	0,4715	47,00	0,0344
dp	1,5	0,0	33,8	0,115	21,486	0,504	0,17	0,171	17,024	0,632	0,350	17,126	0,024