

**MARIA LUCIA BELLON**

***Dimensionamento de amostra em levantamentos epidemiológicos baseado na mudança da prevalência de cárie dentária e suas implicações nos custos.***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gláucia Maria Bovi Ambrosano  
Co-orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

PIRACICABA  
2007

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8<sup>a</sup>. / 6159

B417d Bellon, Maria Lucia.  
Dimensionamento de amostra em levantamentos epidemiológicos baseado na mudança da prevalência de cárie dentária e suas implicações nos custos. / Maria Lucia Bellon. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.

Orientadores: Gláucia Maria Bovi Ambrosano, Antonio Carlos Pereira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Epidemiologia. 2. Saúde coletiva. I. Ambrosano, Gláucia Maria Bovi. II. Pereira, Antonio Carlos. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título. (mg/fop)

Título em Inglês: Sample dimensioning in epidemiological surveys based on the change of the dental caries prevalence and their implications in the costs

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Epidemiology. 2. Public health

Área de Concentração: não tem

Titulação: Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva

Banca Examinadora: Gláucia Maria Bovi Ambrosano, Vanessa Pardi, Marcelo de Castro Meneghim

Data da Defesa: 14-12-2007

Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissionalizante em Odontologia em Saúde Coletiva.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE, em sessão pública realizada em 14 de Dezembro de 2007,  
considerou a candidata MARIA LUCIA BELLON aprovada.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Gláucia Maria Bovi Ambrosano".

---

PROFa. DRa. GLAUCIA MARIA BOVI AMBROSANO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Vanessa Pardi".

---

PROFa. DRa. VANESSA PARDI

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marcelo de Castro Meneghim".

---

PROF. DR. MARCELO DE CASTRO MENEGHIM

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus por ter me concedido a vida e a capacidade de aprender.

Ao magnífico Reitor da UNICAMP, Prof. Dr. Prof. Dr. José Tadeu Jorge.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do diretor, Prof. Dr. Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.

Ao Prof. Dr. Prof. Dr. Mario Alexandre Coelho Sinhoreti, coordenador dos cursos de Pós-graduação da FOP-UNICAMP.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira, coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia em Saúde Coletiva.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Sílvia Helena de Carvalho Sales Peres por disponibilizar dados para a realização do trabalho e colaboração no mesmo.

Ao Prof. Dr. José Roberto de Magalhães Bastos, chefe do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru- FOB-USP, por autorizar a utilização de dados de seu Departamento.

Aos meus pais, Sérgio e Wanda pelo amor, educação e incentivo. Às minhas irmãs, cunhados e sobrinhos.

À minha irmã Renata e cunhado Alexandre pela ajuda com o idioma e informática.

À Secretaria de Saúde de Capivari e ao Sr. José Coral Presidente da Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba, que proporcionaram dispensa no serviço para freqüentar o curso.

À minha professora de Informática Beatriz Correa Xavier que, além do aprendizado, tornou-se uma grande amiga.

Ao Sindicato dos Odontologistas de Piracicaba.

Aos colegas do Mestrado: Ana Cláudia, Ana Paula, Beatriz, Carla, Clícia, Cristiane, Fabiano Juliana, Lorena, Luiz Alberto, Priscilla, Yara.

À amiga Viviane Azenha que, além de parceira nas apresentações de seminários no curso, contribuiu para a realização deste trabalho com incentivo, ajuda e carinho.

A todos os amigos que incentivaram.

A todos os professores do Departamento de Odontologia Social da FOP-UNICAMP.

Aos Professores convidados.

Às secretárias do Departamento de Odontologia Social Eliana e Lucilene, por dedicação e amizade.

Aos funcionários da Biblioteca da FOP-UNICAMP, em especial à Sueli Ferreira Júlio de Oliveira pela prestação de serviços na requisição de artigos e Marilene Girello por sua valiosa orientação.

À funcionária Helena do IBGE de Piracicaba pelo auxílio na busca de informações no site.

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

Agradeço em especial a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano pela paciência, dedicação, aprendizado e amizade. Ao meu co-orientador Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira, pela sugestão do trabalho, confiança e atenção. À doutoranda Stela Márcia Pereira por sua grande colaboração e dedicação neste trabalho.

*Já perdoei erros quase imperdoáveis,  
tentei substituir pessoas insubstituíveis  
e esquecer pessoas inesquecíveis.*

*Já fiz coisas por impulso,  
já me decepcionei com pessoas quando nunca pensei me decepcionar, mas  
também decepcionei alguém.*

*Já abracei pra proteger,  
já dei risada quando não podia,  
fiz amigos eternos,  
amei e fui amado,  
mas também já fui rejeitado,  
fui amado e não amei.*

*Já gritei e pulei de tanta felicidade,  
já vivi de amor e fiz juras eternas,  
“quebrei a cara muitas vezes”!*

*Já chorei ouvindo música e vendo fotos,  
já liguei só para escutar uma voz,  
me apaixonei por um sorriso,  
já pensei que fosse morrer de tanta saudade  
e tive medo de perder alguém especial (e acabei perdendo).*

*Mas vivi, e ainda vivo!  
Não passo pela vida...  
E você também não deveria passar!*

*Viva!  
Bom mesmo é ir à luta com determinação,  
abraçar a vida com paixão,  
perder com classe  
e vencer com ousadia,  
porque o mundo pertence a quem se atreve  
e a vida é “muito” pra ser insignificante.*

**Charles Chaplin**

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar como a prevalência e a distribuição da cárie dentária em escolares influencia no tamanho da amostra necessária em levantamentos epidemiológicos e, conseqüentemente, nos custos para realização dos mesmos pelos serviços públicos. Foram utilizados dados secundários de levantamentos de dois municípios de médio porte do estado de São Paulo, relativos à idade de 12 anos, sendo 1449 escolares de Bauru examinados nos anos de 1976, 1984, 1990, 1994 e 2001 e 1763 examinados em Piracicaba nos anos de 2001 e 2005. As amostras foram dimensionadas levando-se em consideração a média e desvio padrão obtidos nos estudos, fixando-se erro amostral (d) em 1, 2, 5 e 10% da média. Após o dimensionamento das amostras, foram estimados os custos para os levantamentos de cárie considerando os preços reais dos materiais e mão-de-obra, incluindo os seguintes itens: material permanente, material de consumo e recursos humanos. Em ambos os municípios, foi constatada a necessidade de aumento no tamanho das amostras em decorrência da diminuição da prevalência da cárie dentária e aumento na variabilidade entre os escolares. Considerando erro amostral de 10%, no município de Bauru, a variação no tamanho da amostra seria de 119 em 1976 para 1118 em 2001. No município de Piracicaba os valores variam de 954 para 1252, em 2001 e 2005, respectivamente. Em relação aos custos para realização dos levantamentos epidemiológicos no município de Bauru foram estimados R\$ 385,00 para o ano de 1976 e R\$ 3.617,30 para 2001. No município de Piracicaba, os valores são de R\$ 3.086,70 em 2001 para R\$ 4.050,80 em 2005. Os valores mencionados se referem ao custo operacional, pois em ambos os municípios também foi estimado um custo fixo de R\$ 1.190,00 referente ao material permanente. Conclui-se que a diminuição da prevalência da carie dentária determinou a necessidade de um aumento no tamanho das amostras e como conseqüência elevação dos custos e do tempo necessário para realização dos levantamentos.

Palavras-chave: Epidemiologia; Amostra; Prevalência

## **ABSTRACT**

The objective of the present study was to analyze how the prevalence and the distribution of dental caries in schoolchildren influence the size of the necessary sample in epidemiological surveys and, consequently, in the costs for the completion of similar ones for public services. Secondary data of two medium load municipal districts in São Paulo state were used. 12-year-old age children were examined. 1,449 schoolchildren from Bauru were examined during 1976, 1984, 1990, 1994, and 2001. 1,763 were examined in Piracicaba during 2001 and 2005. The samples were dimensioned according to the average and standard deviation obtained in the studies. The amostral error was set ( $d$ ) to 1, 2, 5 and 10% of the average. After the dimensioning of the samples, the costs for the dental caries surveys were estimated considering the real prices of the materials and labor, including the following items: permanent material, consumption material, and human resources. In both municipal districts, the increased necessity was verified in the size of the samples due to the decrease of the prevalence of the dental caries and increase in the variability among the schoolchildren. Considering the amostral error of 10% in Bauru, the variation in the size of the sample would be 119 in 1976 to 1,118 in 2001. In Piracicaba this variation would be from 954 to 1,252 during 2001 and 2005, respectively. In relation to the costs for completion of the epidemiological survey in Bauru were estimated US\$ 182,00 in 1976 and US\$ 1.706,00 in 2001. In Piracicaba, the values were US\$ 1.456,00 in 2001 and US\$ 1.910,00 in 2005. The stated values refer to the operational cost, because, in both municipal districts, an additional fixed cost of US\$ 561,00 regarding the permanent material was estimated. It is ended that the decrease of the prevalence of the dental caries determined the need of an increase in the size of the samples and, as a result, the increase in costs and time for completion of the surveys.

Key Words: Epidemiology; Sample; Prevalence

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
3 PROPOSIÇÃO	10
4 MATERIAL E MÉTODOS	11
5 RESULTADOS	17
6 DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXO	32

## 1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária ainda é considerada um dos principais problemas de saúde bucal, em termos de Saúde Pública no Brasil (Narvai *et al.*, 2000), sendo também considerada como maior causa de perda dentária em todo o mundo (Aoba & Fejerskov, 2002). Entretanto, a partir da década de 70, tem sido constatado um declínio na prevalência de cárie dentária, inicialmente observado em países desenvolvidos (Kalsbeek *et al.*, 1993; Bourgeois *et al.*, 2004) e posteriormente, em países em desenvolvimento como o Brasil (Meneghim *et al.*, 2008).

Três grandes levantamentos de base nacional realizados em 1986, 1996 e 2003 apontaram um expressivo declínio na prevalência de cárie em crianças de 12 anos (Brasil, 1988, 2007a, 2004), principalmente nas regiões Sul e Sudeste (Brasil, 2004). No entanto, essa redução não tem ocorrido de modo homogêneo, havendo concentração da doença em uma pequena parcela da população (Vehkalahti *et al.*, 1997; Tickle, 2002; Cardoso *et al.*, 2003; Pereira *et al.*, 2007).

De acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), autoridades sanitárias devem promover a realização periódica de levantamentos epidemiológicos das doenças bucais para o conhecimento das condições de saúde da população a fim de planejar, executar e avaliar ações de controle dos níveis da doença (OMS, 1991). A maioria dos levantamentos epidemiológicos é realizada por meio de uma amostra, a qual deve ser representativa da população a ser estudada. Em contrapartida, um dos mais frequentes questionamentos se refere ao tamanho dessa amostra com o objetivo de se obter um estudo confiável ou significativo. Para o cálculo do tamanho da amostra devem ser levados em consideração alguns itens como, tipo de estudo, erro tolerado, nível de significância complementar à confiança desejada, poder e tamanho da população. Para os levantamentos epidemiológicos, o cálculo do

tamanho da amostra depende de dados de estudos similares prévios, e na falta destes, torna-se necessário a realização de uma “fase piloto” (Luiz & Magnanini, 2000).

A literatura apresenta vários estudos sobre cálculo do tamanho da amostra. A maneira de se obter esse cálculo depende do tipo de pesquisa realizada, devendo-se considerar o tipo de variável estudada. Para a variável quantitativa trabalha-se com média e desvio padrão enquanto a variável qualitativa requer proporção e desvio padrão (Pandey, 1999). Para estudos experimentais, utiliza-se o erro tipo I e erro tipo II (Duffau T, 1999; Carneiro, 2003; Macfarlane, 2003). Estudos que utilizam amostra do tipo probabilística citam nível de significância, intervalo de confiança e prevalência como itens para cálculo do tamanho da amostra (Tagliaferro *et al.*, 2004; Tan *et al.*, 2005; Bastos JLD *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2005).

Segundo Roncalli *et al.* (1998) a OMS recomenda que o tamanho da amostra em cada grupo etário varie de 25 a 50, dependendo da prevalência e severidade da doença, levando-se em consideração o nível de confiança, as freqüências de ausência e presença da doença, a variabilidade e a margem de erro aceitável.

A definição do tamanho da amostra em estudos epidemiológicos é difícil tanto pelos aspectos técnicos como pela relação fidedignidade versus factibilidade, pois se sabe que amostras maiores embora gerem maior confiabilidade aumentam os custos da pesquisa (Roncalli, 2005).

Apesar de vários autores serem unânimes ao fato de que amostras pequenas podem comprometer o resultado e amostras grandes podem encarecer o custo da pesquisa, pouca informação se conhece sobre gastos reais na realização de levantamentos epidemiológicos. Na área médica essa preocupação já pode ser observada em estudos que estimaram custos para o sistema de saúde

no setor público com procedimento clínicos, hospitalares e cirúrgicos (Mendonça & Alves, 2004; Costa *et al.*, 2005; Haddad *et al.*, 2007).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar como a mudança da prevalência da cárie dentária e a variabilidade entre as crianças influenciam o tamanho necessário da amostra e, conseqüentemente, o custo do levantamento pelos Serviços Públicos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A cárie dentária é considerada a principal responsável pela perda dentária em várias populações do mundo (Aoba & Fejerskov, 2002) e de acordo com Narvai *et al.* (2000) ainda constitui um dos principais problemas de saúde bucal em termos de saúde pública, evoluindo de prevalência muito alta nos anos 60 e 70, para um quadro de baixa prevalência na idade-índice de 12 anos no município de São Paulo.

Em países da Europa, a partir da década de 70, foi possível detectar expressivo declínio da prevalência da cárie dentária em crianças de 12 anos e no grupo de adolescentes (Kalsbeek *et al.*, 1993; Pieper & Schulte, 2004), assim como aumento na porcentagem de crianças com dentes livres de cárie (Bourgeois *et al.*, 2004).

No Brasil, na década de 80, o índice de cárie ainda era muito alto com CPOD igual a 6,65 aos 12 anos de idade. Esses dados foram obtidos através do primeiro estudo de abrangência nacional sobre saúde bucal realizado pelo Ministério da Saúde. Envolveu 16 capitais das cinco regiões brasileiras sendo incluídas no levantamento as faixas etárias de 6-9, 10-12, 15-19, 35-44 e 50-59 anos de idade, investigando dados sobre cárie dentária, doença periodontal, necessidade e posse de prótese total e acesso a serviços (Brasil, 1988).

Na década de 90, por meio do segundo levantamento epidemiológico de cárie dentária no Brasil, realizado em crianças de 6 a 12 anos de idade das 27 capitais brasileiras, foi possível observar declínio dessa doença verificando-se redução do índice CPOD de 54%. Neste estudo, o índice CPOD aos 12 anos foi igual a 3,06 (Brasil, 2007a).

Em 2000, o Ministério da Saúde iniciou projeto para realização do maior levantamento de base nacional realizado em nosso país sobre condições de

saúde bucal. Abrangeu as cinco macro-regiões brasileiras e seguiu recomendações da OMS. Foram avaliadas as faixas etárias de 18-36 meses, 5, 12, 15-19, 35-44, 65-74 anos de idade. Foram incluídos no estudo as seguintes características relativas à saúde bucal: coroa e raiz dentária, necessidade de tratamento, condição periodontal, oclusão, uso e necessidade de prótese, fluorose e alterações de tecidos moles. Também dados sobre condição sócio-econômica, acesso a serviços e autopercepção da saúde bucal. Os resultados mostraram expressivo declínio da prevalência da cárie dentária em nosso país, com índice CPOD igual a 2,8 aos 12 anos de idade (Brasil, 2004).

Confirmando melhoras na saúde bucal em crianças de cidades brasileiras, tem-se expressiva redução da prevalência da cárie dentária (Bastos *et al.*, 2004; Bastos RS *et al.*, 2005), sendo que as características do perfil epidemiológico das regiões sul e sudeste do nosso país mostram substituição do componente cariado pelo obturado e pouca necessidade de tratamento odontológico, com fácil resolução e baixo custo (Pereira *et al.*, 2001; Traebert *et al.*, 2002; Martins *et al.*, 2006).

Vehkalahti *et al.*, em 1997, observaram junto com a diminuição da prevalência da cárie, o fenômeno denominado polarização. Pequena parcela da população de 5 e 15 anos concentrava alta porcentagem da doença. Tickle (2002) constatou que 20% da população infantil concentrava 50% da doença, caracterizando a taxa de 50:20.

No Brasil foi identificada a ocorrência da polarização da cárie dental no município de Pereci Novo-RS (sem fluoretação da água de abastecimento) com concentração de 70% da doença em 37% de crianças de 6 a 12 anos (Cardoso *et al.*, 2003). Em dois municípios de médio porte do Estado de São Paulo, Bauru e Piracicaba, ocorreram significativo aumento da porcentagem de crianças livres de cárie (Bastos RS *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2007).

Fatores sócio-econômicos existentes em nosso país podem ser apontados como responsáveis por esta distribuição desigual da doença na população, indicando, portanto, a necessidade de programas apropriados para promoção de saúde (Antunes *et al.*, 2004; Narvai *et al.*, 2006; Meneghim *et al.*, 2007).

Conhecer as condições de saúde bucal de uma população é essencial para o planejamento e execução de programas que visam promoção e prevenção em saúde. Os levantamentos epidemiológicos fornecem esses dados e devem ser realizados seguindo orientação de manual preconizado pela OMS. Esse manual inclui características das doenças bucais, grupos populacionais a serem estudados com respectivas faixas etárias, tamanho de amostra, calibração dos examinadores, material necessário, padronização das fichas, critérios de diagnóstico e relatório com resultados (OMS, 1991).

Sobre a metodologia proposta pela OMS, Roncalli *et al.* (1998), relataram pontos relevantes para serem observados na realização de levantamentos epidemiológicos. No que se refere à amostragem, a OMS considera duas formas básicas para cálculo do tamanho amostral: prevalência e variabilidade, sendo que em ambos os casos, devem ser levados em consideração o nível de confiança, as freqüências de ausência e presença da doença, a variabilidade e a margem de erro aceitável. Levando em conta a prevalência, quanto maior o produto entre a presença e ausência da doença, maior será o tamanho da amostra. Pensando na variabilidade, quanto mais dispersos forem os dados em relação à média, maior deve ser a amostra. Este raciocínio leva ao número de 25 a 50 indivíduos em cada grupo etário, não sendo bem específico como se chegou a esse número padrão. O autor também descreveu os aspectos técnicos operacionais de um levantamento epidemiológico em saúde bucal e, no que se refere ao plano amostral, esclareceu que definir tamanho de amostra é sempre uma questão difícil, justamente pela necessidade

de manter a credibilidade dos resultados em um estudo possível de ser realizado (Roncalli, 2005).

De acordo com Luiz & Magnanini (2000) o grande questionamento dos idealizadores dos levantamentos consiste em determinar o tamanho da amostra a fim de se obter um estudo confiável ou significativo. Definem que basicamente o tamanho da amostra depende da precisão desejada e arbítrio do pesquisador, levando em consideração os custos para realização do estudo. Relatam itens fundamentais para cálculo de tamanho de amostra como tipo de estudo, erro tolerado, nível de significância complementar à confiança desejada, poder e tamanho da população. Em estudo de prevalência, considera-se que quanto mais rara for a doença, maior será a amostra; em estudo de coorte, quanto maior for a diferença entre grupo exposto e não-exposto, menor será o tamanho da amostra; em estimativa de média de uma variável, percebe-se que quanto maior for a variabilidade desta variável, maior a amostra.

Ainda segundo estes autores, sobre o erro tolerado, é importante que o pesquisador estabeleça quanto ele aceita distanciar do verdadeiro resultado. Em estudos envolvendo testes de hipóteses outro erro poder ocorrer. Se a hipótese não for verdadeira, ela pode não ser rejeitada devido ao tamanho da amostra. Este erro é conhecido como erro tipo II ou erro  $\beta$ , com valor complementar igual ao poder do teste. Quanto maior a amostra, maior será o poder do estudo. Tamanho da população tem efeito importante no cálculo do tamanho amostral em populações “pequenas”. Para as “grandes”, não se torna necessário considerar.

Pandey, em 1999, reportou a necessidade de se definir variáveis quantitativa ou qualitativa para efetuar cálculo do tamanho da amostra, demonstrando fórmulas para diferentes tipos de estudo.

As amostras podem ser de vários tipos dependendo do estudo a ser realizado. Amostras probabilística e estratificada são muito utilizadas por vários

autores. Os estratos podem ser por idade (Gushi *et al.*, 2005), tipos de escola (Viera & Rosenblatt, 2003) e gênero (Hoffmann *et al.*, 2004).

No entanto, a maioria dos trabalhos para dimensionar a amostra, utiliza prevalência da doença, intervalo de confiança geralmente de 95%, nível de significância e poder do teste (Tagliaferro *et al.*, 2004; Tan *et al.*, 2005; Bastos JLD *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2005). O projeto SB-2000, proposto pelo Ministério da Saúde para avaliar condições de saúde bucal no Brasil, utilizou a frequência da doença para estimar o cálculo do tamanho da amostra (Roncalli *et al.*, 2000).

Quanto à calibração para levantamentos epidemiológicos, Peres *et al.* (2001) descreveram testes que avaliaram acurácia e reprodutibilidade entre profissionais da odontologia, necessários à confiabilidade dos resultados obtidos.

A responsabilidade na organização e execução dos levantamentos epidemiológicos cabe aos profissionais da odontologia. Dentro do atual modelo assistencial do SUS, exercem diversas atividades e não mais somente a realização de procedimentos curativos como em tempos passados (Aerts *et al.*, 2004).

De acordo com Frazão, em 1998, os profissionais da odontologia contam com a colaboração de pessoal auxiliar para realização de atividades na promoção de saúde bucal. São profissionais de formação técnica que se denominam ACD (Auxiliar de Consultório Dentário) e THD (Técnico em Higiene Dentária). Hoje, esses profissionais formam a equipe de saúde bucal que participa do Programa de Saúde da Família e juntos exercem funções de prevenção e promoção de saúde (Oliveira & Saliba, 2005).

A realização dos levantamentos epidemiológicos gera custos para o serviço público. Não se conhece estudos que mencionem os gastos com esse tipo de pesquisa. Na área médica tem-se estudos como o de Costa *et al.* (2005) e

Haddad *et al.* (2007) que estimaram custos para realização de determinados procedimentos, calculando gastos com materiais utilizados e recursos humanos.

Na área odontológica, sabe-se que a mão-de-obra é a responsável por encarecer atividades de assistência curativa individual justamente pela necessidade da atuação de um profissional cirurgião-dentista e equipamentos odontológicos específicos, sendo sugerido para nosso país, o modelo de atenção em saúde bucal fundamentado em políticas de prevenção e promoção de saúde (Traebert, 1996).

### **3 PROPOSIÇÃO**

Analisar como a mudança da prevalência da cárie dentária e a variabilidade entre as crianças influenciam o tamanho necessário da amostra em levantamentos epidemiológicos e estimar os custos para realização dos mesmos pelos Serviços Públicos.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **Aspectos Éticos**

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP sob o protocolo nº. 104/2006 (anexo).

### **Amostra**

Foram utilizados dados de estudos prévios realizados em escolares de 12 anos nas cidades de Piracicaba em 2001 e 2005 e Bauru nos anos de 1976, 1984, 1990, 1994 e 2001. Para os levantamentos do município de Piracicaba os tamanhos amostrais foram calculados com base na experiência de cárie em estudos prévios. As escolas foram selecionadas por meio de amostragem probabilística por conglomerados a partir da lista das escolas fornecida pela Diretoria de Ensino – Região de Piracicaba, contemplando-se de maneira proporcional os alunos de 12 anos de idade matriculados nas escolas da rede pública e privada.

Para o município de Bauru, o tamanho amostral dos levantamentos foi calculado respeitando metodologia da OMS que recomenda 25 a 50 indivíduos para cada grupo etário, sendo que os elementos amostrais foram divididos proporcionalmente entre o gênero masculino e feminino. Somente foram levados em consideração os dados relativos aos escolares de 12 anos. Os levantamentos foram realizados em escolas públicas estaduais que foram escolhidas aleatoriamente por região da cidade.

Os exames foram realizados seguindo as recomendações da OMS (WHO, 1997) e os examinadores foram previamente calibrados, sendo que em Bauru o nível de concordância foi maior que 90% e em Piracicaba foi atingido  $Kappa > 0,91$ , para intra e inter-examinador.

## Análise dos dados

Em levantamentos de saúde bucal para cárie dentária, geralmente o pesquisador utiliza a média ( $\mu$ ) do índice CPOD (número de dentes cariados, perdidos e obturados) de uma determinada população. Essa média é estimada utilizando-se na maioria das vezes informações provenientes de uma amostra, pois as populações a serem estudadas são grandes, o que tornaria o estudo inviável devido aos custos e tempo.

O número que representa o valor mais provável da média (baseado nos dados amostrais) é chamado de estimativa pontual de  $\mu$ . Como o valor estimado na maior parte das vezes não é exatamente igual à média verdadeira, determina-se um intervalo de confiança que representa um intervalo de valores prováveis para a média baseado nos dados amostrais.

Assim, um intervalo de confiança de 95% para a média do CPOD representa um intervalo no qual se tem 95% de confiança da cobertura do verdadeiro valor da média do CPOD da população e pode ser expresso por:

$$\bar{x} - t_{(n-1;0,05)} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{(n-1;0,05)} \frac{s}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(1).$$

onde,  $\bar{x}$  é a média da amostra,  $t$  é obtido da tabela de distribuição de  $t$ ,  $s$  é uma estimativa do desvio padrão do CPOD na população ( $\sigma$ ) e  $n$  o tamanho da amostra.

O nível de confiança deve ser fixado de acordo com a probabilidade de acerto que se deseja obter na estimação da média do CPOD.

No intervalo de confiança chama-se de semi-amplitude ( $d$ ) a expressão:

$$d = t_{(n-1;0,05)} \frac{s}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(2).$$

onde d é a semi-amplitude do Intervalo de confiança, t é obtido da tabela de distribuição de t, s é uma estimativa do desvio padrão do CPOD na população ( $\sigma$ ) e n o tamanho da amostra.

Assim, fixando-se d e o nível de confiança, pode-se calcular o tamanho da amostra pela expressão:

$$n = \left( \frac{t_{(n-1;0,05)} s}{d} \right)^2 \dots\dots\dots(3).$$

Utilizando-se a expressão 3, foram dimensionadas amostras para os levantamentos realizados em Piracicaba e Bauru, levando-se em consideração a média e desvio padrão obtidos nestes estudos, fixando-se o erro amostral (d) em 1, 2, 5 e 10% da média.

Como nos levantamentos foram utilizados sorteios por estágio foi realizada a correção para o “efeito de delineamento” multiplicando-se o tamanho amostral encontrado por dois, de acordo com o Projeto SB-Brasil 2003.

O tamanho da amostra foi ainda corrigido considerando o número de crianças na população pela expressão 4.

$$n = \frac{n_0}{1 + \left( \frac{n_0}{N} \right)} \dots\dots\dots(4)$$

onde  $n$  é o tamanho da amostra,  $n_0$  é o tamanho da amostra inicialmente calculado e  $N$  é o tamanho da população na faixa etária estudada.

A população de 12 anos nos municípios de Bauru e Piracicaba está apresentada na figura abaixo, de acordo com censo demográfico realizado pelo IBGE nos anos de 1970, 1980, 1991, 1996 e 2000 (Brasil, 2007b).

Cidade	Ano	População de 12 anos
BAURU	1970	3.371
	1980	3750
	1991	5.279
	1996	5.598
	2000	5.461
PIRACICABA	1996	6.012
	2000	5.862

**Figura 1:** População de 12 anos nos municípios de Bauru e Piracicaba

Após o dimensionamento das amostras em função da variação do CPOD no decorrer do tempo e dos erros amostrais, foram estimados os custos para os levantamentos de cárie considerando os preços reais dos materiais e mão-de-obra, considerando os seguintes itens do custo operacional: material permanente, material de consumo, e recursos humanos.

### **Custos**

Para o cálculo dos custos foi suposto que em cada período são examinados cerca de 60 escolares. Os profissionais considerados foram um cirurgião-dentista (CD) para proceder ao exame bucal e duas auxiliares de consultório dentário (ACDs), sendo uma com função de anotador dos resultados e outra para a organização das crianças e dos materiais. Os materiais permanentes (sonda *ball point*/IPC, espelho com cabo e caixa de inox) foram considerados como custo fixo, pois esses materiais podem ser utilizados em diversos

levantamentos. Não se computou valores para estufa ou autoclave, considerando-se que esse tipo de equipamento faça parte das unidades dos serviços públicos. Também não foi feita referência ao transporte (carro e combustível) para o deslocamento dos profissionais às escolas devido ao fato de as Prefeituras disponibilizarem condução própria para tais trabalhos. Os materiais de consumo e valor da hora dos profissionais foram considerados como custo operacional. O custo do profissional Cirurgião-Dentista foi calculado, mediante a lei n. 3.999 de 15 de dezembro de 1961, incluindo valores de salário, insalubridade, décimo terceiro, férias e encargos sociais, chegando ao valor da hora profissional. Para a ACD, também foram feitos os mesmos cálculos, porém o piso salarial é sugerido pelo Sindicato dos Odontologistas, pois não existe representação sindical específica para essa categoria (Figuras 2 e 3).

Valores referentes ao período de um mês	
Salário (três salários mínimos)	R\$ 1.050,00
Insalubridade (40% do salário)	R\$ 420,00
Décimo terceiro (1/12)	R\$ 122,50
Férias R\$ 122,50 + R\$ 40,83 (referente 1/3)	R\$ 163,33
Encargos trabalhistas (INSS e FGTS) 35,80% do salário INSS=27,8% do salário (salário= R\$ 1470,00) FGTS=8% do salário (salário + insalubridade)	R\$ 628,58
Total (100 horas/mês)	R\$ 2.384,41
Valor/hora	R\$ 23,84

**Figura 2:** Demonstrativo sobre cálculo da hora profissional do Cirurgião-Dentista.

Valores referentes ao período de um mês	
Salário	R\$ 516,00
Insalubridade (40% do salário)	R\$ 70,00
Cesta Básica	R\$ 40,00
Décimo terceiro (1/12)	R\$ 48,84
Férias R\$ 48,84 + R\$ 16,28 (referente 1/3)	R\$ 65,12
Encargos trabalhistas (INSS e FGTS) 35,80% do salário INSS=27,8% do salário FGTS=8% salário (salário + insalubridade)	R\$ 209,78
Total (200 horas/mês)	R\$ 949,74
Valor/hora	R\$ 4,74

**Figura 3:** Demonstrativo sobre cálculo da hora profissional da ACD.

## 5 RESULTADOS

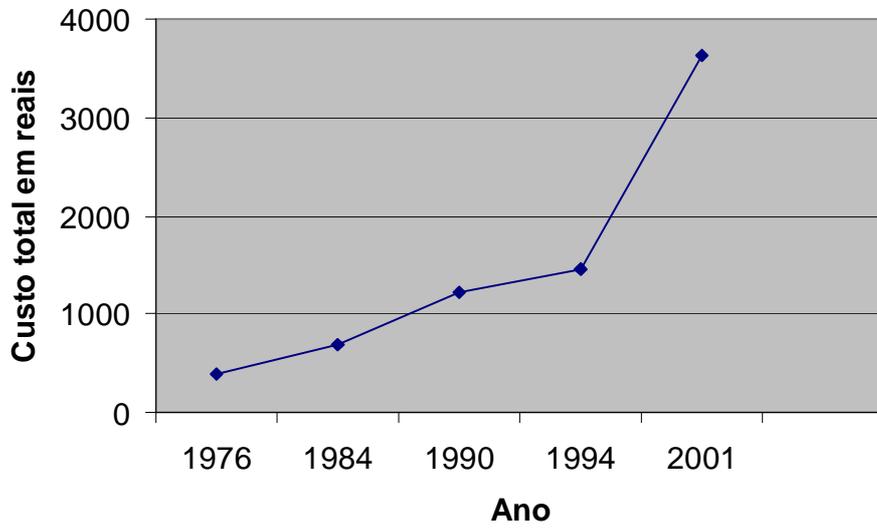
No município de Bauru, a média e desvio padrão (dp) variou de 9,89 (3,96) em 1976 para 1,53 (2,07) em 2001 sendo que o tamanho da amostra deveria ser de 430 e 2771, respectivamente, considerando erro amostral de 5%. Para erro amostral de 10%, o tamanho da amostra seria de 119 e 1118 nos respectivos anos. Em Piracicaba, a média e desvio padrão (dp) variou de 1,7 (2,07) em 2001 a 1,32 (1,9) em 2005. O tamanho da amostra deveria ser de 2564 e 3052 em 2001 e 2005, respectivamente, considerando erro amostral de 5%, sendo que para erro amostral de 10% o tamanho da amostra seria de 954 e 1252, respectivamente.

Em relação aos custos para realização dos levantamentos epidemiológicos, considerando erro amostral de 5%, no município de Bauru, foram estimados R\$ 1.391,30 para 1976 e R\$ 8.965,60; no município de Piracicaba, os valores variam de R\$ 8.295,80 em 2001 para R\$ 9.874,70 em 2005. Para erro amostral de 10%, aceitável neste tipo de estudo, os custos calculados para o município de Bauru seriam de R\$ 385,00 para o ano de 1976 e R\$ 3.617,30 para 2001; em Piracicaba, variam de R\$ 3.086,70 em 2001 para R\$ 4.050,80 em 2005 (Tabela 1). Os valores mencionados se referem ao custo operacional, pois em ambos os municípios também foi estimado um custo fixo de R\$ 1190,00. A figura 4 expressa o aumento nos custos em razão do aumento do tamanho da amostra no município de Bauru.

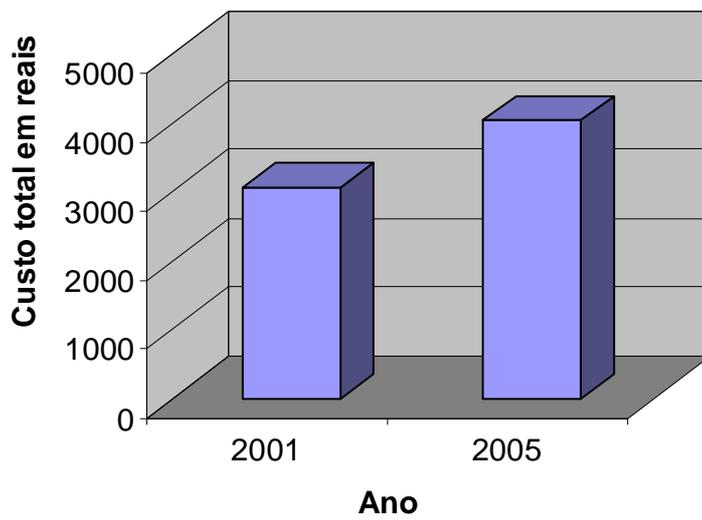
Por meio da figura 5 também se observa um aumento nos custos para o município de Piracicaba.

**Tabela 1.** Tamanho da amostra e custos dos levantamentos em função da cidade, do ano e do erro amostral.

Erro amostral	Cidade	Ano	Média	dp	CV%	Erro amostral/ CPOD	Tamanho da amostra	Custo Operacional (R\$)		
1%	Bauru	1976	9,89	3,96	40,0	0,1	2647	8564,40		
		1984	6,98	3,8	54,4	0,1	3220	10418,30		
		1990	4,3	3,12	72,6	0,0	3432	11104,20		
		1994	4,29	3,44	80,2	0,0	4769	15430,10		
		2001	1,53	2,07	135,3	0,0	5257	17009,00		
	Piracicaba	2001	1,7	2,07	121,8	0,0	5575	18037,90		
		2005	1,32	1,9	143,9	0,0	5654	18293,50		
		2%	Bauru	1976	9,89	3,96	40,0	0,2	1609	5205,90
				1984	6,98	3,8	54,4	0,1	2261	7315,50
				1990	4,3	3,12	72,6	0,1	2736	8852,30
1994	4,29			3,44	80,2	0,1	3698	11964,90		
2001	1,53			2,07	135,3	0,0	4727	15294,20		
Piracicaba	2001	1,7	2,07	121,8	0,0	4861	15727,80			
	2005	1,32	1,9	143,9	0,0	5109	16530,20			
	5%	Bauru	1976	9,89	3,96	40,0	0,5	430	1391,30	
1984			6,98	3,8	54,4	0,3	733	2371,60		
1990			4,3	3,12	72,6	0,2	1130	3656,10		
1994			4,29	3,44	80,2	0,2	1438	4652,60		
2001			1,53	2,07	135,3	0,1	2771	8965,60		
Piracicaba		2001	1,7	2,07	121,8	0,1	2564	8295,80		
		2005	1,32	1,9	143,9	0,1	3052	9874,70		
		10%	Bauru	1976	9,89	3,96	40,0	1,0	119	385,00
1984				6,98	3,8	54,4	0,7	215	695,60	
1990				4,3	3,12	72,6	0,4	376	1216,50	
1994	4,29			3,44	80,2	0,4	452	1462,40		
2001	1,53			2,07	135,3	0,2	1118	3617,30		
Piracicaba	2001		1,7	2,07	121,8	0,2	954	3086,70		
	2005		1,32	1,9	143,9	0,1	1252	4050,80		



**Figura 4:** Custos para levantamentos epidemiológicos no município de Bauri.



**Figura 5:** Custos para levantamentos epidemiológicos no município de Piracicaba.

## 6 DISCUSSÃO

Estudos epidemiológicos têm demonstrado expressivo declínio da prevalência da cárie dentária, em escolares de 12 anos em todo o mundo (Traebert *et al.*, 2002; Bourgeois *et al.*, 2004; Pieper & Schulte, 2004; Bastos *et al.*, 2004). O último levantamento de base nacional, o SB-BRASIL (2004), mostrou redução do índice CPOD principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país. Contudo, a redução da cárie dentária tem apresentado tendências que indicam o fenômeno da polarização, revelando desigualdades na distribuição da doença com a concentração da mesma em pequenos grupos dentro de uma mesma população (Tickle, 2002; Cardoso *et al.*, 2003; Antunes *et al.*, 2004; Bastos RS *et al.*, 2005; Narvai *et al.*, 2006). Dessa forma, torna-se importante aos gestores dos Serviços Públicos conhecerem essas informações a fim de se construir projetos e programas que atuem efetivamente na área da saúde (Frias *et al.*, 2004; Narvai *et al.*, 2006).

Assim, os levantamentos epidemiológicos constituem fonte de dados importantes sobre as condições de saúde de uma população e devem ser realizados periodicamente pelas Instituições Públicas, de acordo com recomendações da OMS (1991). No entanto, a realização desses levantamentos nem sempre é uma tarefa fácil de ser realizada pois metodologia específica e padronização são requisitos necessários para a confiabilidade dos resultados encontrados (Roncalli *et al.*, 1998; Roncalli *et al.*, 2000; Peres *et al.*, 2001). Adicionalmente, o tamanho da amostra é fundamental para a validade dos resultados e sempre constitui um dos grandes questionamentos pelos idealizadores da pesquisa.

Vários autores ressaltaram a importância do cálculo do tamanho da amostra e descreveram os elementos influentes na sua determinação, como a necessidade de se definir variáveis quantitativa ou qualitativa (Pandey, 1999),

precisão desejada, arbítrio do pesquisador e os custos compatíveis para realização do estudo (Luiz & Magnanini, 2000).

O presente estudo calculou o tamanho da amostra baseado na prevalência e distribuição da cárie dentária, utilizando a média e o desvio padrão obtido nos levantamentos realizados em Bauru e Piracicaba. Não foram considerados os dados de levantamentos realizados no município de Piracicaba nos anos de 1971, 1977, 1980, 1992 e 1996, devido esta pesquisa apresentar apenas as médias do índice CPOD (Basting *et al.*, 1997).

Pôde ser constatado nos levantamentos realizados nestes dois municípios, no decorrer dos anos, diminuição da média do CPOD, aumento do desvio padrão e aumento do coeficiente de variação, significando dessa forma maior dispersão dos valores encontrados em relação à média. Isto implicou em considerável aumento das amostras necessárias para realização de levantamentos quando considerado erro amostral de 1% e 2%. Considerando erro de 5%, os resultados mostraram que em Bauru no ano de 1976 a amostra deveria ser de 430, variando para 2771 em 2001. Em Piracicaba também foi observado este aumento, sendo que as amostras deveriam ser de 2564 em 2001 para 3052 em 2005.

Levando em consideração erro amostral de 10%, também ocorreu aumento do tamanho amostral, porém em uma proporção menos acentuada, sendo que no município de Bauru, a amostra deveria ser de 119 em 1976 e 1118 em 2001. Em Piracicaba, as amostras seriam de 954 e 1252, para os anos de 2001 e 2005. Estes resultados confirmam o fato de que quanto menos se permite errar em relação ao verdadeiro valor da média da população, maior o tamanho da amostra e vice-versa. No presente estudo, um erro de 10% torna-se aceitável, porque dentro de um perfil epidemiológico com índice CPOD baixo, errar em média 0,2 dentes na média do CPOD no município de Bauru e 0,1 dentes em

relação à média do CPOD em Piracicaba não se afasta muito da verdadeira estimativa populacional.

O projeto SB-Brasil (Roncalli *et al.*, 2000) seguiu como técnica para estimar o tamanho da amostra, a frequência da doença na população e para as idades que não se tinham dados, considerou-se proporção de 50% com doença e margem de erro 10%. Os resultados atingidos corroboram com os encontrados no presente estudo, ou seja, com a diminuição da prevalência de uma doença, mais indivíduos serão necessários na amostra a fim de se encontrar a doença na população. Levantamentos que foram realizados em anos diferentes para efeito de comparação da prevalência da cárie, destacaram diminuição do índice da doença e amostras maiores com o passar dos anos. Em estudos conduzidos na França, as amostras foram de 1000 crianças em 1987, 1331 em 1993 e 6000 em 1998 (Bourgeois *et al.*, 2004). Outro exemplo utilizando dados de estudos desenvolvidos na Alemanha, utilizou-se amostras de 18.459 em 1994-1995, 22.980 em 1997 e 24.679 em 2000 (Pieper & Schulte, 2004). O tamanho da amostra varia em relação a população total de um determinado município, no entanto, direcionando o estudo para prevalência, dentro desse novo perfil de redução da doença, há a necessidade de amostras cada vez maiores. Seguindo a definição de Dimitrova, 2000 citado no artigo de Narvai *et al.*, 2006, polarização, caracteriza-se pelo aumento de população livre de cárie, dessa forma, será necessário um maior número de participantes para se encontrar a doença.

Se por um lado a metodologia para investigação epidemiológica é conhecida e especificada (OMS, 1991), estudos relacionados aos custos para sua realização são escassos. Estudos recentes na área médica têm mostrado preocupação em estimar e avaliar gastos em procedimentos na área da saúde dentro do setor público, levando em consideração materiais utilizados e mão-de-obra empregada (Costa *et al.*, 2005; Haddad *et al.*, 2007). O presente estudo considerou como material permanente os instrumentais recomendados pela OMS (sonda *ball-point*/IPC e espelho bucal), materiais de consumo (luvas, máscara,

álcool, gaze, etc.) e mão-de-obra composta por Cirurgião-Dentista e Auxiliar de Consultório Dentário (ACD). Em levantamento epidemiológico de saúde bucal classifica-se como examinador o CD e como anotador a ACD. Esses profissionais estão inseridos dentro do atual modelo de atenção do SUS, que exigiu mudanças na atividade predominantemente curativa. O Cirurgião-dentista passou a integrar uma equipe interdisciplinar e atuar nas políticas públicas de saúde, exercendo controle das principais doenças bucais e participando na organização da realização de investigação epidemiológica (Aerts *et al.*, 2004).

Auxiliares de consultório dentário (ACD) e técnicos em higiene dental (THD) participam de atividades educativas, procedimentos coletivos e auxiliam no próprio consultório odontológico. Normalmente exercem cargo público em prefeituras e a média salarial varia de R\$ 387,00 para ACD e R\$ 396,00 para THD (Frazão, 1998). Com a inclusão da equipe bucal no Programa de Saúde da Família, em 2000, aumentou a necessidade de agregar pessoal auxiliar em odontologia (Oliveira & Saliba, 2005). Desta forma, estimando o valor de todos os itens necessários para realizar um levantamento epidemiológico, foi possível encontrar por meio deste estudo, um custo fixo de R\$ 1.190,00 referente ao material permanente e um custo operacional, referente ao material de consumo e mão-de-obra, variável de acordo com o tamanho da amostra. Considerando erro amostral de 10%, no município de Bauru, para uma amostra de 119 escolares, o custo operacional seria de R\$ 385,00 e para amostra de 1118 escolares, R\$ 3.617,30. Em Piracicaba, este custo seria de R\$ 3.086,70 para amostra de 954 escolares e R\$ 4.050,80 para amostra de 1252 escolares.

Pôde ser observado que a atual prevalência da cárie dentária implicou em aumento no tamanho das amostras, resultando em impacto nos custos para os levantamentos. Comparando-se os resultados deste estudo aos custos dos trabalhos citados anteriormente, serão necessários maiores gastos para execução de um levantamento. No entanto, cabe lembrar que os levantamentos são realizados no mínimo a cada 5 anos (OMS, 1991), e os municípios recebem do

Ministério da Saúde um valor per capita de acordo com seu número de habitantes, para empregar em atividades de promoção e prevenção em saúde (Aerts *et al.*, 2004). A mão-de-obra claramente tem um peso maior no valor final encontrado (Traebert, 1996).

Dessa forma, a diminuição da prevalência da cárie dentária determina um aumento no tamanho das amostras, sendo que isso terá impacto nos custos e no tempo necessário para o desenvolvimento do estudo.

## **7 CONCLUSÃO**

O atual perfil da cárie dentária com diminuição da prevalência e concentração da doença em pequena parcela da população de crianças de 12 anos de idade determinou um aumento no tamanho das amostras necessárias à realização dos levantamentos epidemiológicos. Como consequência, elevação nos custos e no tempo necessário para desenvolvimento dos mesmos pelo Serviço Público.

## REFERÊNCIAS\*

1. Aerts D, Abegg C, Cesa K. O papel do cirurgião-dentista no Sistema Único de Saúde. *Cienc Saude Coletiva*. 2004; 9(1): 131-138.
2. Antunes JL, Jahn GM, Camargo MA. Increasing inequalities in the distribution of dental caries in the Brazilian context in Finland. *Community Dent Health*. 2005; 22(2): 94-100.
3. Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2002; 13(2): 155-170.
4. Basting RT, Pereira AC, Meneghim MC. Avaliação da prevalência de cárie dentária em escolares do município de Piracicaba, SP, Brasil, após 25 anos de fluoretação das águas de abastecimento público. *Rev. Odontol Univ São Paulo*. 1997; 11(4): 287-292.
5. Bastos JLD, Nomura LH, Peres MC. Tendência de cárie dentária em escolares de 12 e 13 anos de idade de uma mesma escola no período de 1971 a 2002, em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2004; 20(1): 117-122.
6. Bastos JLD, Nomura LH, Peres MC. Dental pain, socioeconomic status, and dental caries in Young male adults from southern Brazil. *Cad Saude Publica*. 2005; 21(5): 1416-1423.
7. Bastos RS, Olympio KPK, Bijella VT, Buzalaf MAR, Bastos JRM. Trends in dental caries prevalence in 12-year-old schoolchildren between 1976 and 2001 in Bauru, Brazil. *Public Health*. 2005; 119(4): 269-275.
8. Bourgeois DM, France L, Roland E, France N, Desfontaine J. Caries prevalence 1987-1998 in 12-year-olds in France. *Int Dental J*. 2004; 54(4): 193-200.

---

\* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed

9. Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil, zona urbana, 1986. Brasília: Centro de Documentação, Ministério da Saúde; 1988.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Cárie Dental, Capitais, 1996. Área técnica de saúde bucal, 1996 [acesso 2007a Out 1]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br>
11. Brasil. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: Condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003-resultados principais. Brasília: Coordenação de Saúde Bucal; 2004.
12. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [acesso 2007b Out 1]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
13. Cardoso L, Rösing C, Kramer P, Costa CC, Costa Filho LC. Polarização da cárie em município sem água fluoretada. Cad Saúde Publica. 2003; 19(1): 237-243.
14. Carneiro AV. Cálculo da dimensão da amostra em estudos clínicos: princípios metodológicos básicos. Rev Port Cardiol. 2003; 22(12): 1513-1521.
15. Costa JG, Santos AC, Rodrigues LC, Barreto ML, Roberts JA. Tuberculose em Salvador: custos para o sistema de saúde e para as famílias. Rev Saude Publica. 2005; 39(1): 122-128.
16. Duffau T G. Tamaño muestral en estudios biomédicos. Rev Chil Pediatr. 1999; 70(4): 1-16.
17. Frazão P. A participação do pessoal auxiliar odontológico na promoção de saúde bucal. Rev Odontol Univ São Paulo. 1998; 12(4): 329-336.
18. Frias AC, Antunes JLF, Narvai PC. Precisão e validade de levantamentos epidemiológicos em saúde bucal: cárie dentária na Cidade de São Paulo. Rev Bras Epidemiol. 2004; 7(2): 144-154.

19. Gushi LL, Soares MC, Forni TIB, Vieira V, Wada RS, Sousa MLR. Cárie dentária em adolescentes de 15 a 19 anos de idade no Estado de São Paulo, Brasil, 2002. *Cad Saude Publica*. 2005; 21(5): 1383-1391.
20. Haddad N, Bittar E, Marchi AF, Kantorowitz CSV, Ayoub AC, Fonseca ML *et al*. Custos hospitalares da cirurgia de revascularização do miocárdio em pacientes coronarianos eletivos. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(4): 418-423.
21. Hoffmann RHS, Cypriano S, Sousa MLR, Wada RS. Experiência de cárie dentária em crianças de escolas públicas e privadas de um município com água fluoretada. *Cad Saude Publica*. 2004; 20(2): 522-528.
22. Kalsbeek H, Kwant GW, Groeneveld A, Backer Dirks O, van Eck AAMJ, Theuns HM. Caries experience of 15-year-old children in the Netherlands after discontinuation of water fluoridation. *Caries Res*. 1993; 27(3): 201-205.
23. Luiz RR, Magnanini MMF. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad Saude Coletiva*. 2000; 8(2): 9-28.
24. Macfarlane TV. Sample size determination for research projects. *J Orthod*. 2003; 30(2): 99-100.
25. Martins RJ, Garbin CAS, Garbin AJI, Moimaz SAS, Saliba O. Declínio da cárie em um município da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1998 a 2004. *Cad Saude Publica*. 2006; 22(5): 1035-1041
26. Mendonça RNS, Alves JGB. Custos hospitalares com crianças e adolescentes vítimas de traumatismos no Estado de Pernambuco em 1999. *Acta Ortop Bras*. 2004; 12(3): 141-145.
27. Meneghim MC, Kozlowski FC, Pereira AC, Ambrosano GMB, Meneghim ZMAP. Classificação socioeconômica e sua discussão em relação à prevalência de cárie dentária. *Cienc Saude Coletiva*. 2007; 12(2): 523-529.

28. Meneghim MC, Pardi V, Tagliaferro EPS, Pereira AC. Estratégias de utilização de métodos preventivos, utilizando o flúor, para a comunidade. In: Buzalaf MAR. Fluoretos e Saúde Bucal. São Paulo: Editora Santos; no prelo 2008. cap. 9.
29. Narvai PC, Castellanos R, Frazão P. Prevalência de cárie em dentes permanentes de escolares do Município de São Paulo, SP, 1970-1996. Rev Saude Publica. 2000; 34(2): 196-200.
30. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. Rev Panam Salud Publica. 2006; 19(6): 385-393.
31. Oliveira JLC, Saliba NA. Atenção Odontológica no Programa de Saúde da Família de Campos dos Goytacazes. Cienc Saude Coletiva. 2005; 10(supl): 297-302.
32. Organização Mundial de Saúde. Levantamento epidemiológico básico de saúde bucal: manual de instruções. 3.ed. São Paulo: Santos; 1991.
33. Pandey RM. Approaches to sample size calculation in comparative studies. Indian. J Pediatr. 1999; 66(4): 533-538.
34. Pereira AC, Mialhe FL, Bianchini FLC, Meneghim MC. Prevalência de cárie e fluorose dentária em escolares de cidades com diferentes concentrações de flúor na água de abastecimento. Rev Bras Odontol Saúde Coletiva. 2001; 2(1): 34-39.
35. Pereira SM, Tagliaferro EPS, Ambrosano GMB, Cortellazzi KL, Meneghim MC, Pereira AC. Dental caries in 12-year-old schoolchildren and its relationship with socioeconomic and behavioral. Oral Health Prev Dent . 2007. In Press
36. Peres MA, Traebert J, Marcenes W. Calibração de examinadores para estudos epidemiológicos de cárie dentária. Cad Saude Publica. 2001; 17(1): 153-159.

37. Pieper K, Schulte AG. The decline in dental caries among 12-year-old children in Germany between 1994 and 2000. *Community Dent Health*. 2004; 21(3): 199-206.
38. Ribeiro AG, Oliveira AF, Rosenblatt A. Cárie precoce na infância: prevalência e fatores de risco em pré-escolares, aos 48 meses, na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2005; 21(6): 1695-1700.
39. Roncalli AG. Aspectos Técnico-operacionais de um levantamento epidemiológico em saúde bucal. In: Ferreira MAF, Roncalli AG, Lima KC. *Saúde bucal coletiva: conhecer para atuar*. Natal: EDUFRN; 2005. cap.4.
40. Roncalli AG, Frazão P, Pattussi MP, Araújo IC, Ely HC, Batista SM. Projeto SB2000: uma perspectiva para a consolidação da Epidemiologia em Saúde Bucal Coletiva. *Rev Bras Odontol Saude Coletiva*. 2000; 1(2): 9-25.
41. Roncalli AG, Unfer B, Costa ICC, Arcieri RM, Guimarães LOC, Saliba NA. Levantamentos epidemiológicos em saúde bucal: análise da metodologia proposta pela Organização Mundial de Saúde. *Rev Bras Epidemiol*. 1998; 1(2): 177-189.
42. Tagliaferro EPS, Cypriano S, Sousa MLR, Wada RS. Caries experience among schoolchildren in relation to community fluoridation status and town size. *Acta Odontol Scand*. 2004; 62(3): 124-128.
43. Tan BS, Razak IA, Foo LC. Fluorosis prevalence among schoolchildren in a fluoridated community in Malaysia. *Community Dent Health*. 2005; 22(1): 35-39.
44. Tickle M. The 80:20 phenomenon: help or hindrance to planning caries prevention programmes? *Community Dent Health*. 2002; 19(1): 39-42.
45. Traebert JL. Implicações de custo financeiro e recursos humanos em assistência odontológica no Brasil Segundo o modelo escandinavo. *Rev Saude Publica*. 1996; 30(6): 519-526.

46. Traebert J, Suárez C, Onofri DA, Marcenes W. Prevalência e severidade de cárie dentária e necessidade de tratamento odontológico em pequenos municípios brasileiros. *Cad Saude Publica*. 2002; 18(3): 817-821.
  
47. Vehkalahti M, Tarkkonen L, Varsio S, Heikkilä P. Decrease in and polarization of dental caries occurrence among child and youth populations, 1976-1993. *Caries Res*. 1997; 31(3): 161-165
  
48. Vieira SCM, Rosenblatt A. Cárie dentária em primeiros molares permanentes: um estudo epidemiológico em escolares de 7 a 12 anos de idade na cidade do Recife, Brasil. *Arq Odontol*. 2003; 39(2): 175-162.



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



**CERTIFICADO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Dimensionamento de amostra em levantamentos epidemiológicos baseado na mudança da prevalência de cárie dentária e suas implicações nos custos**", protocolo nº **104/2006**, dos pesquisadores **MARIA LUCIA BELLON e GLÁUCIA MARIA BOVI AMBROSANO**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 02/08/2006.

The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "**Sample dimensioning in epidemiological survey based on the change of the dental caries prevalence and their implications in the costs**", register number **104/2006**, of **MARIA LUCIA BELLON and GLÁUCIA MARIA BOVI AMBROSANO**, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 02/08/2006.

  
**Profa. Cecília Gatti Guirado**  
Secretária  
CEP/FOP/UNICAMP

  
**Prof. Jacks Jorge Júnior**  
Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.  
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.