

KARINE LAURA CORTELLAZZI

**AVALIAÇÃO DE RISCO DE CÁRIE DENTÁRIA
EM PRÉ-ESCOLARES: ESTUDO
LONGITUDINAL**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Doutor em Odontologia. Área de concentração em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Gláucia M. B. Ambrosano

PIRACICABA

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

C818a Cortellazzi, Karine Laura.
Avaliação de risco de cárie dentária em pré-escolares: estudo longitudinal. / Karine Laura Cortellazzi. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

Orientadores: Antonio Carlos Pereira, Gláucia Maria Bovi Ambrosano.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Epidemiologia. 2. Indicador de Risco. 3. Fatores de risco. I. Pereira, Antonio Carlos. II. Ambrosano, Gláucia Maria Bovi. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Caries risk assessment in preschool children: a longitudinal study

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Epidemiology. 2. Risk index. 3. Risk factors

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Titulação: Doutor em Odontologia

Banca Examinadora: Antonio Carlos Pereira, Marcelo de Castro Meneghim, Elaine Pereira da Silva Tagliaferro, Paulo Frazão São Pedro, Sílvia Helena de Carvalho Sales Peres

Data da Defesa: 05-02-2010

Programa de Pós-Graduação em Odontologia



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 05 de Fevereiro de 2010, considerou a candidata KARINE LAURA CORTELLAZZI aprovada.

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA

Profa. Dra. SILVIA HELENA DE CARVALHO SALES PERES

Prof. Dr. PAULO FRAZÃO SÃO PEDRO

Prof. Dr. MARCELO DE CASTRO MENEGHIM

Profa. Dra. ELAINE PEREIRA DA SILVA TAGLIAFERRO

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus, pela minha vida, pela saúde e por tudo que me foi proporcionado até hoje.

Ao Magnífico Reitor da UNICAMP, Prof. Dr. Fernando Ferreira Costa.

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

Ao Prof. Dr. Jacks Jorge Júnior, coordenador dos cursos de Pós-graduação da FOP/UNICAMP.

À Profa. Dra. Maria Beatriz Duarte Gavião, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Aos meus pais, Dirceu e Elisa Cortellazzi, pelo amor, pela confiança, pelo apoio constante e pelo exemplo de vida. Ao meu irmão Rogério e sua esposa Cristiane pelo carinho e exemplo de dedicação ao exercício da profissão.

À minha sobrinha Maria Julia que me proporciona alegria e amor.

Ao meu marido Junior pelo amor, paciência e compreensão, principalmente ao longo deste ano de finalização de tese e também de adaptações na vida a dois. Aos seus pais Sr. Francisco e Sr^a. Cecília, às minhas cunhadas Patrícia e Raquel e cunhado Murilo, por estarem sempre presentes em minha vida.

Aos amigos do Departamento de Odontologia Social, Stela Márcia Pereira, Aline Sampieri Tonello, Renato Pereira da Silva, Rosana Helena Schlittler Hoffmann, Lilian Berta Rihs Perianes e Maria Paula Maciel Rando Meirelles, pela amizade e agradável convivência ao longo destes anos.

Agradeço às queridas amigas, Cristiana Tengan e Andrea Assaf pela amizade preciosa e fiel.

Às irmãs de coração Elaine Pereira da Silva Tagliaferro e Luciane Zanin de Souza, que não medem esforços para estarem ao meu lado em todos os momentos da minha vida. Muito obrigada por tudo!!!

Aos professores participantes da banca de qualificação, Profa. Dra. Maria da Luz Rosário de Sousa, Prof. Dr. Eduardo Hebling e Profa. Dra. Débora Dias da Silva Harmitt pela colaboração e importantes considerações.

À todos os professores do Departamento de Odontologia Social. Muito obrigada.

Às secretárias do Departamento de Odontologia Social Eliana e Célia pela disposição e boa vontade em ajudar sempre.

Às secretárias Maria Elisa, Eliane, Érika e Raquel, pela amável e carinhosa convivência e ajuda sempre constante.

Às crianças que participaram desta pesquisa, seus respectivos responsáveis e diretores das escolas, pela confiança e colaboração.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo apoio financeiro, concedendo Bolsa de Doutorado, durante o desenvolvimento deste estudo.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra, contribuíram não só para a execução deste trabalho, mas, sobretudo para a minha evolução pessoal, minha sincera gratidão.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço imensamente ao meu orientador **Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira** pelos anos de convívio e aprendizado e por sempre acreditar e confiar no meu trabalho e na minha pessoa. Obrigada por ter me tornado uma pessoa preparada e segura, com objetivos certos a seguir.

Ao **Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim**, minha eterna gratidão pela oportunidade de ingressar na vida acadêmica, e por ter acreditado em mim quando tudo parecia perdido. Obrigada pelo carinho, compreensão e amizade verdadeira.

À minha co-orientadora **Profa. Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano** pelo trabalho produtivo, por torcer e acreditar sempre em mim e por ter se tornado uma grande e especial amiga. Muito obrigada pela consideração e carinho sempre.

'Para obter algo que você nunca teve, precisa fazer algo que nunca fez'.

'Quando Deus tira algo de você, Ele não está punindo-o, mas apenas abrindo suas mãos para receber algo melhor'.

'A Vontade de Deus nunca irá levá-lo aonde a Graça de Deus não possa protegê-lo'.

Chico Xavier

RESUMO

Esta tese, composta por dois estudos, teve como objetivos: a) Identificar os indicadores de risco de cárie dentária utilizando dados coletados no exame inicial e os preditores do incremento da doença após 18 meses de acompanhamento em crianças de 5 anos de idade (Capítulo 1); e b) Determinar a incidência de cárie dentária e avaliar a influência de variáveis socioeconômicas, clínicas e demográficas no tempo para o surgimento da doença em dentes permanentes numa coorte de crianças de 5 anos de idade, após 3 anos de acompanhamento (Capítulo 2). A amostra foi composta por 427 pré-escolares de 22 pré-escolas públicas de Piracicaba, SP, examinados em 2005 (baseline), após 18 meses (2006) e 36 meses (2008) pelo mesmo cirurgião-dentista previamente calibrado, sob luz natural, com espelho e sonda IPC. No exame inicial, o examinador coletou dados sobre variáveis clínicas (cárie dentária, lesão inicial de cárie - LI, gengivite, fluorose, apinhamento e espaçamento) socioeconômicas (renda familiar, número de pessoas na casa, escolaridade dos pais, habitação e posse de automóvel) e de hábitos orais deletérios (uso de chupeta e mamadeira). Após 18 e 36 meses, realizou-se o reexame para verificar a incidência de cárie. No primeiro estudo, para testar a associação entre as variáveis dependentes (experiência de cárie no baseline - ceos e incremento da doença - CPOS) e independentes (gênero, LI, experiência passada de cárie em dentes decíduos, gengivite, fluorose, apinhamento, espaçamento, renda familiar, número de pessoas na casa, escolaridade dos pais, habitação, posse de automóvel, uso de chupeta e mamadeira), uma análise bivariada foi conduzida utilizando-se o teste de Qui-quadrado ou o Exato de Fisher. Análise de regressão logística múltipla foi realizada, estimando os Odds Ratio (OR), os respectivos intervalos de 95% de confiança (IC) e os valores de p. A presença de LI (OR=10,69; IC=4,86-23,50) ou de gengivite (OR=1,54; IC=0,99-2,38), a ausência de espaçamento (OR=3,41; IC=1,39-8,40) ou de fluorose (OR=2,28; IC=1,17-4,44) foram considerados indicadores de risco de cárie no baseline ($p<0,05$). Os pré-escolares com experiência de cárie em dentes decíduos (OR=4,25; IC=1,95-9,27) ou de famílias com posse de automóvel (OR=2,27; IC=1,06-4,88) tiveram maior chance de desenvolver incremento da doença ($p<0,05$). Variáveis clínicas foram identificadas como indicadores e

preditores de risco de cárie, e dentre as variáveis socioeconômicas avaliadas, somente posse de automóvel permaneceu como preditor de risco. No segundo estudo, utilizou-se o método de Kaplan–Meier para estudar o efeito isolado das variáveis socioeconômicas (renda familiar, número de pessoas na casa, escolaridade dos pais, habitação, posse de automóvel), clínicas (experiência passada de cárie em dentes decíduos, gengivite e fluorose) e demográfica (gênero) na incidência de cárie após 3 anos de acompanhamento. Um modelo de riscos proporcionais de Cox foi realizado para testar a influência das variáveis coletadas no exame inicial no tempo para o surgimento de incremento de CPOD. A análise de sobrevivência mostrou que crianças com experiência passada de cárie em dentes decíduos tiveram maior risco de desenvolver incremento de CPOD. Os resultados desta tese demonstraram que variáveis clínicas puderam identificar os pré-escolares com risco de apresentar ou desenvolver a doença e que a experiência passada de cárie continua sendo o principal e mais forte preditor de risco.

Palavras- chave: Cárie dentária, Avaliação de risco, Indicador de risco, Preditor de risco.

ABSTRACT

This thesis, composed of two papers aimed to: a) Identify the risk indicators of dental caries with data collected at initial examination and the predictors of disease increment based on the 18-months-follow-up examination in 5-year-old children (Chapter 1); e b) Determine the incidence of dental caries and evaluate the influence of socioeconomic, clinical and demographic variables on the time for disease to appear in the permanent teeth of a cohort of 5-year-old children after 3 years of follow-up (Chapter 2). The sample was composed by 427 preschool children from 22 public preschools in Piracicaba, SP, examined in 2005 (baseline), after 18 months (2006) and 36 months (2008) by the same calibrated dentist in an outdoor setting, under natural light, using a dental mirror and CPI probe. At initial examination, the dentist collected data on the clinical (dental caries, initial caries lesion - IL, gingivitis, fluorosis, crowding and spacing) and socioeconomic variables (family income, number of people living in the household, parents' educational level, home ownership and car ownership) and about deleterious oral habits (pacifier use and nursing bottle). Reexaminations were performed after 18 and 36 months to verify dental caries incidence. In the first paper, for testing the association between dependent variables (caries experience at baseline – dmfs and caries increment - DMFS) and independent variables (gender, IL, past caries experience in primary teeth, gingivitis, fluorosis, crowding, spacing, family income, number of people living in the household, parents' educational level, home ownership, car ownership, pacifier use and nursing bottle), a bivariate analysis was performed using the Chi-square or Fisher Exact tests. Logistic regression models were adjusted estimating the Odds Ratio (OR), 95% confidence intervals (CI) and p-values. Presence of IL (OR=10.69; CI=4.86-23.50) or gingivitis (OR=1.54; CI=0.99-2.38), absence of spacing (OR=3.41; CI=1.39-8.40) or fluorosis (OR=2.28; CI=1.17-4.44) were risk indicators for caries at baseline ($p<0.05$). The preschool children with caries experience in primary teeth (OR=4.25; CI=1.95-9.27) or from families with car ownership (OR=2.27; CI=1.06-4.88) were more prone to developing caries increment ($p<0.05$). Clinical variables were identified as risk indicators and risk predictors of dental caries and among socioeconomic variables tested only car ownership remained as risk predictor. In the second paper, the Kaplan–Meier survival analysis method

was used to study the isolated effect of socioeconomic (family income, number of people living in the household, parents' educational level, home ownership and car ownership), clinical (past caries experience in primary teeth, gingivitis and fluorosis) and demographic (gender) variables on caries incidence after 3 years of follow-up. A Cox proportional hazards regression model was built to test the influence of the variables collected at initial examination on time to develop DMFT increment. Survival analysis showed that children with past caries experience in primary teeth would be at greater risk to developing DMFT increment. The results of this thesis demonstrated that clinical variables could identify the preschool children at risk to presented or developing the disease and the past caries experience continue to be the main and strongest risk predictor.

Key Words: Dental caries, Risk assessment, Risk indicator, Risk predictor.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1: Indicadores e preditores de risco de cárie dentária em pré-escolares brasileiros de 5 anos de idade.	6
CAPÍTULO 2: A longitudinal study of caries incidence and baseline socioeconomic, clinical and demographic variables: a Kaplan–Meier survival analysis.	28
CONSIDERAÇÕES GERAIS	51
CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
ANEXOS	61

INTRODUÇÃO GERAL

A compreensão do processo de desenvolvimento da cárie como doença multifatorial envolve não só os fatores biológicos/determinantes atuantes diretamente no processo des-remineralização (biofilme, dieta, saliva), mas também os fatores denominados de modificadores ou moduladores (renda, educação, fatores comportamentais, conhecimento, escolaridade e atitudes), sendo apontados pelos epidemiologistas como grandes responsáveis para que o indivíduo ou as populações estejam expostos a um maior risco/atividade de desenvolver a doença (Fejerskov, 2004).

O perfil epidemiológico da cárie dentária tem se modificado nos últimos anos, em decorrência da diminuição da prevalência e/ou severidade da doença em várias partes do mundo (Pitts *et al.*, 2002; Pieper & Schulte, 2004; Brasil, 2004; Narvai *et al.*, 2006). Os resultados dos últimos levantamentos epidemiológicos de saúde bucal conduzidos no Brasil demonstraram uma importante redução nos níveis de cárie da população de 12 anos (Brasil, 1988; 2000; 2004). Outros estudos nacionais (Sales-Peres & Bastos, 2002; Bastos *et al.*, 2004; Meneghim *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2007) e internacionais (Irigoyen & Sánchez-Hinojosa, 2000; Bonecker & Cleaton-Jones, 2003; Marthaler, 2004; Pieper & Schulte, 2004) também vêm demonstrando um declínio da doença em escolares.

No entanto, observa-se que esta redução não vem ocorrendo na mesma proporção no grupo dos pré-escolares, não havendo um consenso entre os autores com relação ao padrão epidemiológico da doença. Evidências científicas mostram um leve aumento na experiência de cárie em crianças de 5 anos de idade na última década (Haugejorden & Birkeland, 2002; Cleaton-Jones *et al.*, 2008). Adicionalmente, alguns autores sugerem que nenhuma melhora nos níveis de saúde bucal nesta idade foi observado nos últimos anos (Pitts *et al.*, 2003; Pitts *et al.*, 2005) enquanto outros indicam uma pequena melhora (Pitts *et al.*, 2001; Pitts *et al.*, 2007). No Brasil, alguns estudos isolados em diferentes capitais (Silva Filho *et al.*, 2001; Melo *et al.*, 2009; Almeida *et al.*, 2009) e em alguns municípios (Cypriano *et al.*, 2003; Ueda *et al.*, 2004; Hoffmann *et al.*, 2006; Cortellazzi *et al.*, 2008) tem mostrado uma experiência de cárie de moderada a alta nesta idade.

De uma maneira geral, os principais fatores que tem contribuído para a redução nos níveis da cárie são: a fluoretação das águas de abastecimento público, a disseminação no uso dos dentifrícios fluoretados e a implementação de programas preventivos no espaço escolar (Cury *et al.*, 2004).

Concomitantemente ao declínio da doença, uma série de mudanças no padrão de distribuição e velocidade de progressão da cárie vem sendo observadas ao longo das últimas décadas, dentre elas: redução na velocidade de progressão da lesão (Moberg Skold *et al.*, 2005), modificações no padrão de distribuição, com a concentração das lesões nas superfícies oclusais (Batchelor & Sheiham, 2004; David *et al.*, 2006) e em comunidades e indivíduos de alto risco, conhecidos como grupos de polarização (Tickle, 2002; Narvai *et al.*, 2006), além de um aumento do número de lesões restritas em esmalte, denominadas de lesões não-cavitadas ou pré-cavitadas (Warren *et al.*, 2002). Todas estas conseqüências clínicas são merecedoras de atenção, não só do clínico geral, bem como de epidemiologistas e planejadores de serviços de saúde.

Dessa forma, a avaliação de risco de cárie é de fundamental importância para o desenvolvimento de estratégias preventivas direcionadas àqueles grupos de indivíduos com grande probabilidade de apresentar a doença futuramente, utilizando-se do conhecimento de fatores associados com a doença, isto é, os chamados fatores de risco (Tagliaferro *et al.*, 2008a). Adicionalmente, o conhecimento desses fatores permite identificar os pacientes e grupos populacionais que irão beneficiar-se da prevenção, possibilita o uso mais apropriado de certos tipos de serviços preventivos para certas populações alvo e serve como alerta para a realização de um exame mais minucioso, fornecendo, assim, critérios importantes para o diagnóstico oral final (Douglass, 1998). Sendo assim, a avaliação de risco é uma ferramenta essencial na identificação precoce destes indivíduos, determinando quais apresentam maior ou menor probabilidade de prevenir ou controlar a doença cárie no futuro e conhecendo quais variáveis clínicas, socioeconômicas, demográficas, ambientais, comportamentais, dentre outras, estão associadas com a doença.

Em estudos transversais, as variáveis independentes/exposição associadas significativamente com a experiência de cárie são denominadas de indicadores de risco. Entretanto, um estudo transversal não apresenta o delineamento mais indicado para a

avaliação de risco de cárie. De acordo com Burt (2005), os resultados de estudos transversais são menos fortes do que aqueles obtidos em estudos longitudinais, pelo fato da exposição e do desfecho serem coletados num mesmo momento. Entretanto, apresentam algumas vantagens, tais como: baixo custo, alto potencial descritivo, simplicidade analítica; rapidez; objetividade na coleta dos dados e facilidade de obter amostra representativa da população (Rouquayrol, 2003). Recentemente, alguns trabalhos publicados vêm confirmando a associação significativa observada entre a experiência de cárie e variáveis clínicas, comportamentais e socioeconômicas em escolares (Pereira *et al.*, 2007) e pré-escolares (Cortellazzi *et al.*, 2008, Cortellazzi *et al.*, 2009).

Por sua vez, os fatores ou preditores de risco são reconhecidamente obtidos nos estudos longitudinais quando as variáveis apresentam associação/relação estatisticamente significativa com o incremento de cárie num período de tempo (Burt, 2005). É importante ressaltar que a literatura é controversa quanto à correta nomenclatura e ao significado da terminologia utilizada para o entendimento do risco.

O fator de risco pode ser uma variável ambiental, comportamental ou biológica, devendo apresentar evidências positivas em vários estudos, inclusive em avaliações longitudinais. Quando presente aumenta diretamente a probabilidade de ocorrência da doença e, se ausente ou removido, reduz a probabilidade (Beck, 1998; Burt, 2005). Assim, três critérios são necessários para que uma característica seja considerada um fator de risco: a) associação do fator com o desenvolvimento da doença; b) a presença deste fator deve preceder a ocorrência da doença; c) não deve haver interferência de erros de pesquisa que tentem comprovar determinado fator como de risco, bem como o envolvimento de outros fatores ou problemas, como o delineamento do estudo ou a análise estatística dos dados. O preditor de risco ou também chamado marcador de risco está relacionado a um risco elevado da doença, mas não está correlacionado com suas causas (Beck, 1998), como por exemplo, a experiência passada de cárie que, apesar de estar fortemente associada com o incremento de cárie, não faz parte da cadeia causal da doença.

Durante as últimas décadas, vários trabalhos têm sido publicados com relação à avaliação de risco ou predição de cárie em crianças e adolescentes. Pode-se dizer que a experiência passada de cárie tem sido, dentre todas as variáveis, o mais valioso preditor da

doença (Mattila *et al.*, 1998; Utriainen *et al.*, 1998; Rodrigues & Sheiham, 2000; Wandera *et al.*, 2000; Vanobbergen *et al.*, 2001; Källestål & Wall, 2002; Pearce *et al.*, 2002; Stenlund *et al.*, 2002; Seki *et al.*, 2003; Pienihäkkinen *et al.*, 2004; Vanderas *et al.*, 2004; Leroy *et al.*, 2005; Jeppesen & Foldspang, 2006; Skeie *et al.*, 2006; Vallejos-Sánchez *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2008ab; Twetman & Fontana, 2009; Ismail *et al.*, 2009). As variáveis sociodemográficas têm demonstrado associação em modelos preditivos para crianças entre 1 e 5 anos de idade (Demers *et al.*, 1992; Grindefjord *et al.*, 1995; Mattila *et al.*, 1998). As características microbiológicas, como a contagem de *S mutans*, lactobacilos e *Candida* na saliva ou no biofilme dental também têm mostrado poder de predição significativo em alguns estudos (Raitio *et al.*, 1996; Seki *et al.*, 2003; Kopycka-Kedzierawski & Billings, 2004; Pienihäkkinen *et al.*, 2004) enquanto que, em outros, tal fato não foi observado (Petti & Hausen, 2000).

Ainda assim, alguns trabalhos têm mostrado que variáveis clínicas, como a capacidade tampão, o fluxo salivar (Raitio *et al.*, 1996), a presença de gengivite (Utriainen *et al.*, 1998; Pienihäkkinen *et al.*, 2004), a morfologia dental, observada pela presença de fôssulas e fissuras retentivas (Wandera *et al.*, 2000), a concentração de cálcio, fósforo e flúor na placa (Pearce *et al.*, 2002) bem como variáveis comportamentais, como a história de exposição ao flúor (Wandera *et al.*, 2000; Vanobbergen *et al.*, 2001) não têm sido reconhecidos como preditores de cárie significativos, ao menos em crianças e adolescentes. A literatura científica vem mostrando alguns estudos de predição de cárie em pré-escolares (Mattila *et al.*, 1998; Ollila *et al.*, 1998; Thibodeau & O'Sullivan, 1999; Rodrigues & Sheiham, 2000; Karjalainen *et al.*, 2001; Li & Wang, 2002; Kalwizki *et al.*, 2002; Peretz *et al.*, 2003; Seki *et al.*, 2003; Skeie *et al.*, 2004; Mattila *et al.*, 2005; Skeie *et al.*, 2006; Ollila & Larmas, 2007; Tagliaferro *et al.*, 2008a), com o emprego de diferentes técnicas estatísticas, no entanto, há escassez de relatos sobre avaliação de risco de cárie que utilizam a análise de sobrevivência (Kalwizki *et al.*, 2002; Ollila & Larmas, 2007). Esta técnica permite analisar um fenômeno em relação a um período de tempo, isto é, ao tempo transcorrido entre um evento inicial, no qual um sujeito ou um objeto entra em um estado particular e um evento final, que modifica este estado, tendo como vantagem em relação aos modelos estatísticos tradicionais o fato de incluir observações censuradas, ou seja,

quando não é possível completar a informação no tempo do estudo, seja porque o indivíduo saiu da pesquisa ou chegou ao final sem a doença (Kopycka-Kedzierawski & Billings, 2004).

Nesse contexto, a realização de estudos longitudinais na idade de 5 anos poderiam contribuir para o tema predição de cárie, possibilitando a determinação de preditores de risco e a identificação de forma mais precisa dos indivíduos e da população com maior risco de desenvolver a doença.

CAPÍTULO 1: Indicadores e preditores de risco de cárie dentária em pré-escolares brasileiros de 5 anos de idade

Karine Laura Cortellazzi ¹

Elaine Pereira da Silva Tagliaferro ²

Stela Márcia Pereira ³

Gláucia Maria Bovi Ambrosano ⁴

Marcelo de Castro Meneghim ⁴

Antonio Carlos Pereira ⁴

¹ Aluna do Programa de Pós Graduação em Odontologia, área de concentração em Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP.

² Aluna de Pós-Doutorado, área de concentração em Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP.

³ Professora do Centro Universitário de Lavras – Unilavras, MG e aluna de Pós-Doutorado, área de concentração em Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP.

⁴ Professor do Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Av. Limeira. 901

13414-903. Piracicaba. SP. Brasil

Telefone: (19) 21065209 Fax: (19) 21065218

E-mail: apereira@fop.unicamp.br

RESUMO

Objetivos: identificar os indicadores de risco de cárie dentária coletados no baseline com dados do estudo transversal e os preditores do incremento da doença após 18 meses de acompanhamento em crianças de 5 anos de idade. **Métodos:** a amostra consistiu de 427 crianças de 22 pré-escolas públicas de Piracicaba, SP, examinadas em 2005 (baseline) e em 2006 pelo mesmo examinador calibrado. No exame inicial, o examinador coletou dados sobre variáveis clínicas (cárie dentária, lesão inicial de cárie - LI, gengivite, fluorose, apinhamento e espaçamento) socioeconômicas (renda familiar mensal, número de pessoas na casa, escolaridade dos pais, habitação e posse de automóvel) e de hábitos orais deletérios (uso de chupeta e mamadeira). Após 18 meses, realizou-se o reexame para verificar a incidência de cárie. As variáveis dependentes foram dicotomizadas pela mediana em experiência de cárie no exame inicial ($ceos=0$ e $ceos>0$) e incremento de cárie ($CPOS=0$ e $CPOS>0$) após 18 meses. Análise de regressão logística múltipla foi realizada, estimando os Odds Ratio (OR), os respectivos intervalos de 95% de confiança (IC) e os valores de p. **Resultados:** presença de LI ($OR=10,69$; $IC=4,86-23,50$) ou de gengivite ($OR=1,54$; $IC=0,99-2,38$), ausência de espaçamento ($OR=3,41$; $IC=1,39-8,40$) ou de fluorose ($OR=2,28$ $IC=1,17-4,44$) foram indicadores de risco de cárie no baseline ($p<0,05$). Os pré-escolares com experiência de cárie em dentes decíduos ($OR=4,25$; $IC=1,95-9,27$) e de famílias com posse de automóvel ($OR=2,27$; $IC=1,06-4,88$) tiveram maior chance de desenvolver incremento da doença ($p<0,05$). **Conclusões:** variáveis clínicas foram identificadas como indicadores e preditores de risco de cárie e dentre as variáveis socioeconômicas avaliadas, somente a posse de automóvel permaneceu como preditor de risco.

Palavras chave: Cárie dentária, Indicador de risco, Preditor de risco.

ABSTRACT

Objectives: identify the risk indicators of dental caries collected at baseline based on cross-sectional data and the predictors of caries increment based on the 18-months-follow-up examination in 5-year-old children. **Methods:** the sample consisted of 427 preschool children from 22 public preschools in Piracicaba, SP, examined in 2005 (baseline) and 2006 by the same calibrated examiner. At initial examination, the dentist collected data on the clinical (dental caries, initial caries lesion - IL, gingivitis, fluorosis, crowding and spacing) and socioeconomic variables (monthly family income, number of people living in the household, parents' educational level, home ownership and car ownership) and about deleterious oral habits (pacifier use and nursing bottle). Reexaminations were performed after 18 months to verify dental caries incidence. The dependent variables were dichotomized by the median in caries experience at initial examination (dmfs=0 and dmfs>0) and caries increment (DMFS=0 e DMFS>0) after 18 months. Logistic regression models were adjusted estimating the Odds Ratio (OR), 95% confidence intervals (CI) and p-values. **Results:** presence of IL (OR=10.69; CI=4.86-23.50) or gingivitis (OR=1.54; CI=0.99-2.38), absence of spacing (OR=3.41; CI=1.39-8.40) or fluorosis (OR=2.28; CI=1.17-4.44) were risk indicators for caries at baseline ($p<0.05$). The preschool children with caries experience in primary teeth (OR=4.25; CI=1.95-9.27) or from families with car ownership (OR=2.27; CI=1.06-4.88) were more prone to developing caries increment ($p<0.05$). **Conclusions:** clinical variables were identified as risk indicators and risk predictors of dental caries and among socioeconomic variables tested only car ownership remained as risk predictor.

Key Words: Dental caries, Risk indicator, Risk predictor.

INTRODUÇÃO

A cárie dentária é uma doença multifatorial e complexa, resultante de um distúrbio no equilíbrio entre o dente e a microbiota presente no biofilme dental (Skeie *et al.*, 2006). Nas últimas décadas, observa-se a redução da sua prevalência/severidade em várias partes do mundo (Pitts *et al.*, 2002; Pieper & Schulte, 2004; Brasil, 2004; Narvai *et al.*, 2006). Apesar deste declínio, altos níveis da doença ainda estão concentrados em uma pequena parcela da população (Narvai *et al.*, 2006) a qual reúne a maior parte das necessidades de tratamento (Burt, 1998; Seppä, 2001; Tickle, 2002; Pereira *et al.*, 2007). Assim, a avaliação de risco é uma ferramenta essencial na identificação precoce destes indivíduos, determinando quais apresentam maior ou menor probabilidade de prevenir ou controlar a doença cárie no futuro (Douglass, 1998) e conhecendo quais variáveis clínicas, socioeconômicas, demográficas, ambientais, comportamentais, dentre outras, estão associadas com a doença.

Em estudos transversais, as variáveis independentes/exposição associadas significativamente com a experiência de cárie são denominadas de indicadores de risco. Recentemente, alguns trabalhos publicados vêm confirmando a associação significativa observada entre a experiência de cárie e variáveis clínicas, comportamentais e socioeconômicas em escolares (Pereira *et al.*, 2007) e pré-escolares (Cortellazzi *et al.*, 2008, Cortellazzi *et al.*, 2009).

Por sua vez, os fatores ou preditores de risco são reconhecidamente obtidos nos estudos longitudinais e quando presentes aumentam diretamente a probabilidade de ocorrência da doença, reduzindo a sua probabilidade se ausente ou removido (Beck, 1998, Burt, 2005). Estudos de predição de cárie em pré-escolares mostram que a experiência passada da doença tem sido considerada o melhor e mais forte preditor do desenvolvimento da mesma no futuro (Mattila *et al.*, 1998; Thibodeau & O'Sullivan, 1999; Rodrigues & Sheiham, 2000; Li & Wang, 2002; Seki *et al.*, 2003; Skeie *et al.*, 2004; Skeie *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2008ab).

Variáveis clínicas como a capacidade tampão, o fluxo salivar (Raitio *et al.*, 1996), a presença de gengivite (Pienihäkkinen *et al.*, 2004), a morfologia dental, observada pela presença de fóssulas e fissuras retentivas (Wandera *et al.*, 2000), a concentração de

cálcio, fósforo e flúor na placa (Pearce *et al.*, 2002) bem como variáveis comportamentais, como a história de exposição ao flúor (Vanobbergen *et al.*, 2001) não têm sido reconhecidos como preditores de cárie significativos, ao menos em crianças e adolescentes. As variáveis sociodemográficas têm demonstrado associação em modelos preditivos para crianças entre 1 e 5 anos de idade (Demers *et al.*, 1992; Grindefjord *et al.*, 1995; Mattila *et al.*, 1998). As características microbiológicas, como a contagem de *S mutans*, lactobacilos e *Candida* na saliva ou no biofilme dental também têm mostrado poder de predição significativo em alguns estudos (Seki *et al.*, 2003; Kopycka-Kedzierawski & Billings, 2004; Pienihäkkinen *et al.*, 2004) enquanto que em outro tal fato não foi observado (Petti & Hausen, 2000).

Considerando a literatura pertinente, alguns autores afirmam que não há um consenso geral sobre qual é a melhor faixa etária para fazer o exame inicial ou baseline (Demers *et al.*, 1992; Powell, 1998), assim como alegam a necessidade de estudos longitudinais para confirmar prováveis fatores de risco detectados em estudos transversais (Beck, 1998; Powell, 1998). Além disso, a importância de conduzir um estudo longitudinal na idade de 5 anos se refere ao fato da possibilidade de observar os dentes em erupção, principalmente os primeiros molares e incisivos permanentes, visto que nesse período a susceptibilidade ao desenvolvimento de lesões cariosas aumenta significativamente. Ainda, pelo fato dos dentes não estarem em oclusão funcional, apresentam um menor grau de desgaste oclusal, dificultando a desorganização da placa na superfície oclusal (Carvalho *et al.*, 1991).

Portanto, este estudo objetivou identificar os indicadores de risco de cárie coletados no baseline com dados do estudo transversal e os preditores do incremento da doença após 18 meses de acompanhamento em crianças de 5 anos de idade.

MATERIAIS E MÉTODOS

ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, sob o processo nº 137/2006.

AMOSTRA

Os dados deste estudo longitudinal foram baseados numa pesquisa conduzida entre 2005 e 2006 em pré-escolares de 5 anos de idade da cidade de Piracicaba, SP, Brasil. A partir da lista fornecida pela Secretaria Municipal de Educação, tornou-se possível identificar o número de pré-escolas públicas (n=38) regularizadas em Piracicaba. No município, aproximadamente 38% das crianças com 5 anos de idade freqüentavam as pré-escolas, sendo no total 952 em pré-escolas públicas. O tamanho da amostra do baseline foi calculado com base na experiência de cárie de estudos anteriores (Cypriano *et al.*, 2003), considerando um erro amostral de 0,30 nos dentes cariados, extraídos e obturados, taxa de não resposta (perda de elementos amostrais) de 20%, nível de confiança de 95% e erro de delineamento=2, fornecendo poder maior que 95% para os testes estatísticos. Desta forma, 481 crianças de 5 anos de idade foram selecionadas. Para a seleção das pré-escolas, uma técnica de amostragem probabilística por conglomerados foi utilizada, sendo escolhidas 22 pré-escolas públicas, onde em cada uma delas as crianças foram aleatoriamente selecionadas (n=481). Dentre estas, algumas faltaram no dia do exame (n=54) e um total de 427 crianças, de ambos os gêneros, foram examinadas no baseline, em 2005. Em 2006, 361 crianças foram reexaminadas.

CÓDIGOS E CRITÉRIOS ADOTADOS NOS EXAMES

Para o exame da cárie dentária utilizou-se os índices ceod (número médio de dentes decíduos cariados, extraídos e obturados), ceos (número médio de superfícies decíduas cariadas, extraídas e obturadas), CPOD (número médio de dentes permanentes cariados, perdidos e obturados) e CPOS (número médio de superfícies permanentes cariadas, perdidas e obturadas) baseado nos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1999). Além disso, detectou-se a presença de lesões iniciais de cárie ativas não cavitadas em esmalte (LI), conforme critérios de Nyvad *et al.* (1999) e Fyfee *et al.* (2000), que definem LI como uma cárie ativa, a qual, por meio do exame visual, indica uma superfície intacta, sem perda clínica de tecido dentário, com coloração amarelada/esbranquiçada, de crescente opacidade e rugosa (ao se passar a sonda IPC levemente sobre a superfície da lesão). A unidade de medida utilizada no exame foi a superfície. A condição gengival foi avaliada pelo índice de sangramento gengival de

Ainamo & Bay (1975), sendo registrado presença de sangramento em todas as superfícies dentais após sondagem com sonda IPC. As anomalias dento-faciais (apinhamento e espaçamento) foram avaliadas segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1999). O critério de diagnóstico adotado para a variável clínica fluorose foi ausência ou presença da mesma, utilizando-se o índice de Dean (OMS, 1999). Em 2006, o mesmo examinador realizou o reexame, seguindo o mesmo protocolo, para verificar a incidência de cárie dentária na dentição permanente.

CALIBRAÇÃO

Os exames conduzidos em 2005 (baseline) e em 2006 (exame final) seguiram o mesmo protocolo. O processo de calibração do único examinador do estudo foi conduzido por um examinador padrão com experiência prévia em levantamentos epidemiológicos, com discussão teórica para a orientação dos códigos e critérios de diagnóstico para cárie dentária, lesão inicial condição gengival, fluorose, apinhamento e espaçamento. Seguiu-se, posteriormente, uma fase prática, com técnicas para o exame clínico, apuração e análise dos resultados, sendo obtidos valores médios de Kappa inter-examinadores de 0,88 para o exame da LI, 0,95 para o exame da cárie dentária e da condição gengival e 0,89 para fluorose. Ainda durante a fase prática, foram reexaminadas em torno de 10% das crianças da amostra, pelo único examinador participante da pesquisa, para a verificação da manutenção dos critérios de diagnóstico e aferição do erro intra-examinador, sendo obtidos valores médios de Kappa de 0,96 para cárie dentária e condição gengival, 0,89 para o exame da LI e 0,92 para fluorose. Para as variáveis apinhamento e espaçamento, aferiu-se a porcentagem de concordância intra-examinador, obtendo-se valores acima de 85%.

CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DOS EXAMES EPIDEMIOLÓGICOS

Os exames foram feitos por um único examinador (previamente calibrado, auxiliado por um anotador), no pátio das pré-escolas, com a criança sentada na cadeira, sob luz natural, com o auxílio de secagem e precedido por escovação para auxiliar na remoção do biofilme dental ou restos alimentares sobre o dente, facilitando o diagnóstico visual. Para cada exame utilizaram-se a sonda periodontal IPC e espelho clínico plano nº5 (OMS, 1999).

QUESTIONÁRIO

No exame inicial, encaminhou-se aos pais ou responsáveis um questionário semi estruturado com perguntas referentes às variáveis socioeconômicas (renda familiar mensal, número de pessoas na casa, escolaridade do pai e da mãe, tipo de moradia e posse de automóvel) segundo critérios adotados no estudo de Meneghim *et al.* (2007) e também com questões sobre hábitos orais deletérios (uso de mamadeira e chupeta).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos resultados foram consideradas duas variáveis dependentes/resposta. A variável dependente dos dados do estudo transversal foi experiência de cárie em dentes decíduos (ceos) e dos dados do estudo longitudinal foi o incremento de cárie em dentes permanentes (CPOS), partindo-se do CPOS inicial igual a zero. Ambas as variáveis foram dicotomizadas pela mediana (zero) em ausência (ceos=0 e CPOS=0) e presença (ceos>0 e CPOS>0) de cárie. Análise bivariada pelo teste de Qui-quadrado ou Exato de Fisher foi realizada para testar a associação entre as variáveis independentes (gênero, LI, experiência passada de cárie em dentes decíduos, gengivite, fluorose, apinhamento, espaçamento, renda familiar mensal, número de pessoas na casa, escolaridade do pai e da mãe, habitação, posse de automóvel, uso de chupeta e mamadeira) coletadas no baseline e as variáveis dependentes separadamente. Somente as variáveis que apresentaram significância estatística ao nível de 15% ou menos na análise bivariada foram incluídas na análise de regressão logística múltipla com procedimento stepwise. Os Odds Ratio (OR) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (IC) foram estimados para as variáveis que permaneceram no modelo de regressão múltipla, ao nível de 5%, sendo denominadas de indicador de risco se a variável dependente era experiência de cárie em dentes decíduos no baseline e preditor de risco se a variável dependente era incremento de cárie em dentes permanentes. Todos os testes estatísticos foram realizados pelo programa SAS (2001).

RESULTADOS

No levantamento inicial (baseline), realizado em 2005, foram examinadas 427 crianças, de ambos os sexos, provenientes de 22 pré-escolas públicas. Após 18 meses da avaliação inicial, 361 crianças foram reexaminadas, sendo 165 do gênero feminino e 196 do

gênero masculino, obtendo-se uma taxa de resposta de 84,5%. As crianças apresentaram, em média, incremento de CPOD=0,14 (dp=0,55) e CPOS=0,20 (dp= 0,92). Quanto à distribuição percentual dos componentes do índice CPOS no exame final (2006), o componente obturado (54%) foi o mais prevalente, seguido do cariado (46%) e perdido (0%).

A Tabela 1 mostra a associação entre as variáveis independentes com as variáveis dependentes (ceos e CPOS). A variável lesão inicial de cárie (LI) mostrou associação altamente significativa com experiência de cárie em dentes decíduos no baseline e associação próxima do nível de 5% com incremento de cárie na dentição permanente.

Tabela 1. Associação pelo teste de Qui-quadrado ou Exato de Fisher das variáveis independentes com experiência de cárie no baseline e incremento de cárie.

Variáveis	Cárie no baseline (ceos=0 e ceos>0)	Incremento de cárie (CPOS=0 e CPOS>0)
ceos (0; >0)	-	0,0002
Número de LI- superfície (0; >0)	<0,0001	0,0551
Gênero (masculino; feminino)	0,5250	0,2857
Renda familiar mensal ($\leq$ 4; >4 salários mínimos*)	0,0894	0,4829
Educação da mãe ($\leq$ 8; > 8 anos de estudo)	0,4050	0,8014
Educação do pai ($\leq$ 8; >8 anos de estudo)	0,0103	0,5299
Número de pessoas na casa ($\leq$ 4; > 4)	0,9574	0,4021
Casa própria (não, sim)	0,8977	0,6408
Posse de automóvel (não, sim)	0,6965	0,0470
Gengivite (não, sim)	0,0037	0,1471
Fluorose (não, sim)	0,0005	0,4103
Apinhamento (não, sim)	0,0892	0,9322
Espaçamento (não, sim)	0,0037	0,9745
Uso de mamadeira (não, sim)	0,1891	0,3441
Uso de chupeta (não, sim)	0,5142	0,3145

*Salário mínimo vigente na data da coleta $\cong$ R\$260,00

Por meio da análise de regressão logística múltipla, crianças com presença de lesão inicial de cárie (OR=10,69; IC95%=4,86-23,50) ou de gengivite (OR=1,54; IC=0,99-2,38), com ausência de espaçamento dental (OR=3,41; IC=1,39-8,40) ou de fluorose (OR=2,28 IC=1,17-4,44) tiveram maior probabilidade de apresentar experiência de cárie em dentes decíduos no baseline (Tabela 2).

Tabela 2. Regressão logística múltipla para experiência de cárie dentária no baseline.

Variáveis	Cárie no baseline		OR	IC95%	p
	(ceos > 0)				
	n	%			
Lesão inicial de cárie					
Não	131	35,99	ref		
Sim	55	87,30	10,69	4,86 – 23,50	<0,0001
Espaçamento					
Não	19	70,37	3,41	1,39 – 8,40	0,0029
Sim	167	41,75	ref		
Fluorose					
Não	172	46,99	2,28	1,17 – 4,44	0,0141
Sim	14	22,95	ref		
Gengivite					
Não	74	36,27	ref		
Sim	112	50,22	1,54	0,99 – 2,38	0,0469
Renda familiar mensal					
≤4 salários mínimos	159	46,09	1,74	0,90 – 3,35	0,0988
> 4 salários mínimos	19	33,93	ref		

A tabela 3 mostra que as variáveis que permaneceram no modelo de regressão logística múltipla para o incremento de cárie em dentes permanentes foram experiência passada da doença em dentes decíduos (OR=4,25; IC95%=1,95-9,27) e posse de automóvel (OR=2,27; IC95%=1,06-4,88). Assim, crianças que tinham experiência passada de cárie em dentes decíduos no baseline e eram provenientes de famílias com posse de automóvel apresentaram maior probabilidade de desenvolver incremento da doença.

Tabela 3. Regressão logística múltipla para o incremento de cárie dentária.

Variáveis	Incremento de cárie		OR	IC95%	p
	(CPOS > 0)				
	n	%			
Experiência passada de cárie					
(ceos)	11	4,60	ref		
Não	20	16,39	4,25	1,95 – 9,27	0,0002
Sim					
Posse de automóvel					
Não	13	6,13	ref		
Sim	18	12,08	2,27	1,06 – 4,88	0,0322

DISCUSSÃO

A partir da década de 1980, a Odontologia começou a realizar pesquisas sobre avaliação de risco de cárie, desenvolvendo inclusive métodos para a identificação de indivíduos predispostos à doença e medidas preventivas e de controle direcionadas para o rastreamento de grupos de alto risco. Neste estudo, variáveis clínicas, socioeconômicas e demográficas foram testadas a fim de se identificar os indicadores de risco de cárie no estudo transversal e os preditores de risco da doença obtidos por meio do estudo longitudinal após 18 meses de acompanhamento.

As crianças que apresentaram lesão inicial de cárie tiveram 10,69 vezes mais chance de ter a doença no baseline (Tabela 2). Em virtude do declínio nos níveis de cárie ocorrido nas últimas décadas, mudanças têm sido observadas no padrão epidemiológico da mesma, haja vista que a cavitação, atualmente, parece ocorrer num estágio mais lento e posterior, com um aumento da prevalência das lesões em seus estágios iniciais (Pitts & Longbottom, 1995; Warren *et al.*, 2002), denominadas de lesões não-cavitadas ou pré-cavitadas. Desta forma, os resultados deste estudo apontam para uma associação altamente significativa entre lesão inicial de cárie e experiência de cárie na dentição decídua na análise dos dados do estudo transversal. Outros estudos também têm verificado a forte influência dessas lesões no agravamento dos índices de cárie em ambas as dentições (Amarante *et al.*, 1998; Biscaro *et al.*, 2000; Cortellazzi *et al.*, 2009). Além disso, considerando a importância da experiência de cárie na dentição decídua como preditor da doença no futuro, a detecção de lesões iniciais nessa dentição seria altamente relevante em mostrar as maiores ou menores necessidades de procedimentos preventivos e operatórios.

Verificou-se que a ausência de espaçamento dental foi indicador de risco de cárie, ou seja, crianças que não tinham espaçamento dental apresentaram 3,41 vezes mais chance de apresentar a doença no baseline do que aquelas com a presença do mesmo (Tabela 2). A literatura científica vem mostrando que o mau posicionamento dentário tem sido associado à cárie dentária (Antunes *et al.*, 2006), entretanto, são poucos ainda os estudos que associam esses dois problemas de saúde pública (cárie e má-oclusão), necessitando de outras pesquisas para elucidar esta relação, já que acredita-se que uma história pregressa de alta prevalência de cárie dentária possa contribuir como fator predisponente ao desenvolvimento das maloclusões (Moura & Cavalcanti, 2007).

Observou-se, também, que crianças sem fluorose tiveram maior probabilidade de apresentar cárie em dentes decíduos no baseline do que aquelas que a tinham (OR=2,28) (Tabela 2). Hoje em dia, devido à maior disponibilidade de produtos fluoretados no mercado, os indivíduos provenientes de estratos sociais mais elevados e que apresentam níveis de saúde bucal satisfatórios acabam tendo acesso facilitado a estes produtos, podendo desenvolver fluorose, a qual também pode acometer crianças que se encontram no período de maturação do esmalte dental (Maltz *et al.*, 2001). Além disso, cabe ressaltar que

desde 1971 a cidade de Piracicaba tem flúor (0,7 ppmF) presente nas águas de abastecimento público e dentifrício fluoretado no Brasil desde 1989, sugerindo que as crianças deste estudo provavelmente tiveram acesso a estas medidas preventivas, já que nasceram entre 1999 e 2000.

O presente estudo ainda verificou que crianças com gengivite tiveram maior probabilidade (OR=1,54) de apresentar experiência de cárie em dentes decíduos no baseline do que aquelas com ausência da mesma (Tabela 2). Alguns trabalhos da literatura mostram que existe uma associação direta entre cárie e gengivite (Grindefjord *et al.*, 1993; Campus *et al.*, 2001), o que pode ser explicado pelo fato da cárie dentária se desenvolver em local com acúmulo de biofilme dental e assim, favorecer o desenvolvimento de inflamação gengival.

Outro aspecto importante na epidemiologia da cárie dentária é o estudo de variáveis não clínicas que podem influenciar na ocorrência da doença. Neste estudo, apenas a variável renda familiar mensal permaneceu no modelo de regressão na análise dos dados do estudo transversal (Tabela 2), no entanto não apresentou significância estatística ($p=0,0988$).

Em relação à análise longitudinal dos dados, apenas a experiência passada de cárie em dentes decíduos e posse de automóvel foram considerados preditores de risco do incremento da doença (Tabela 3). Crianças com experiência passada de cárie em dentes decíduos no baseline tiveram 4,25 vezes mais chance de desenvolver incremento da doença em dentes permanentes do que aquelas sem experiência passada de cárie, corroborando com outros achados na literatura (Rodrigues & Sheiham, 2000; Wandera *et al.*, 2000; Vanobbergen *et al.*, 2001; Källestål & Wall, 2002; Pearce *et al.*, 2002; Stenlund *et al.*, 2002; Seki *et al.*, 2003; Pienihäkkinen *et al.*, 2004; Vanders *et al.*, 2004; Leroy *et al.*, 2005; Jeppesen & Foldspang, 2006; Skeie *et al.*, 2006; Vallejos-Sánchez *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2006; Tagliaferro *et al.*, 2008b; Twetman & Fontana, 2009; Ismail *et al.*, 2009). Segundo Tagliaferro *et al.* (2008b), crianças com cárie na dentição decídua tiveram maior probabilidade de desenvolver incremento da doença após 7 anos de acompanhamento. Muitas vezes, o poder preditivo da experiência passada de cárie é tão

forte que elimina os outros preditores mais fracos e talvez, em outro modelo sem esta variável, outras permaneceriam no mesmo (Hausen, 1997).

Dentre as variáveis socioeconômicas analisadas neste estudo, somente posse de automóvel foi considerado preditor de risco do incremento da doença (Tabela 3), ou seja, crianças provenientes de famílias com posse de automóvel apresentaram maior chance de desenvolver incremento de cárie após 18 meses de acompanhamento. Estes resultados são contraditórios uma vez que se esperava que famílias de melhor nível socioeconômico tivessem melhores condições de saúde. Por outro lado, este achado poderia ser explicado pelo fato de que no Brasil, nos últimos 10 anos, vem ocorrendo uma mudança na distribuição de renda da população, ou seja, uma parcela considerada de baixo poder aquisitivo parece estar tendo maior acesso a insumos pessoais e de higiene, assim como um maior acesso à informação, o que vem possibilitando uma mudança nos hábitos e no comportamento dos indivíduos. Assim, indivíduos provenientes de estratos sociais inferiores acabam tendo maior possibilidade de aquisição de bens de consumo e materiais.

De fato, dados econômicos nacionais vem mostrando que nos últimos anos o país tem conseguido aliar o crescimento econômico com a redução da desigualdade e que a partir do último trimestre de 2002 a distribuição de renda no Brasil começou a melhorar lentamente (Billi, 2006).

Desde que a proposta deste estudo foi identificar os indicadores e preditores de risco de cárie dentária, é importante notar que nenhum indicador de risco foi confirmado como preditor de risco da doença. Beck, em 1994, em um estudo sobre avaliação de risco de periodontite enfatizou que os indicadores de risco obtidos com os dados do estudo transversal não são frequentemente confirmados como fator de risco no estudo longitudinal.

Desta forma, alguns aspectos devem ser levados em conta neste estudo, tais como: a força das variáveis de ordem social pode se confundir ao longo do tempo, pois transformações de caráter pessoal e/ou profissional podem ocorrer no decorrer da vida. Como por exemplo, a perda de um emprego, a mudança de casa, o aumento do salário, a compra de um automóvel, dentre outras, fazendo com que estas variáveis percam a força no modelo de predição. Também, o fato da lesão inicial não ter permanecido no modelo de regressão do incremento de cárie pode ser explicado pela possibilidade de inativação da

mesma ao longo do tempo o que se deve, em grande parte, pelos métodos coletivos de uso do flúor, como fluoretação das águas de abastecimento público e uso de dentifrícios fluoretados, assim como pelo efeito de programas de prevenção com controle do biofilme dental, já que a natureza reversível da cárie dentária em seus estágios iniciais de atividade (pré-cavitação) na quase totalidade dos indivíduos se deve ao fato da superfície dentária acometida estar livre do biofilme (Nyvad & Fejerskov, 1997).

Estudos futuros são necessários para avaliar a influência das variáveis deste estudo em outras populações com diferentes faixas etárias, bem como verificar a importância de outros indicadores não avaliados neste estudo, como por exemplo, a presença de placa visível, capacidade tampão, fluxo salivar, contagem de lactobacilos e *S. mutans*, história de exposição ao flúor, dentre outros.

Pode-se concluir que variáveis clínicas foram identificadas como indicadores e preditores de risco de cárie, sendo que dentre as variáveis socioeconômicas avaliadas, somente a posse de automóvel permaneceu como preditor de risco. Além disso, nenhum indicador de risco foi confirmado como preditor de risco da doença após 18 meses de acompanhamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo apoio financeiro, concedendo bolsa ao primeiro autor (2005/58979-6) e Auxílio à Pesquisa (2006/50251-6) durante seu curso de doutorado, bem como às diretoras e as crianças das escolas participantes.

REFERÊNCIAS*

1. Ainamo J, Bay I. Problems and proposal for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-35.
2. Amarante E, Raadal M, Espelid I. Impact of diagnostic criteria on the prevalence of dental caries in Norwegian children aged 5, 12 and 18 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:87-94.
3. Antunes JL, Peres MA, Jahn GM, Levy BB. The use of dental care facilities and oral health: A multilevel approach of schoolchildren in the Brazilian context. *Oral Health Prev Dent* 2006;4:287-94.
4. Beck JD. Methods of assessing risk for periodontitis and developing multifactorial models. *J Periodontol* 1994;65(5 Suppl):468-478.
5. Beck JD. Risk revisited. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:220-225.
6. Billi, Marcelo. Desde 2001, crescimento favorece pobres. São Paulo: Folha Online, Dinheiro, Folha de S. Paulo, 24/12/2006.
7. Biscaro MRG, Fernandez RAC, Pereira AC, Meneghim MC. Influência das lesões pré-cavidades em relação às necessidades de tratamento em escolares de baixa prevalência de cárie. *Revista Brasileira de Odontologia em Saúde Coletiva*. 2000;1:57-64.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003 – resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. Disponível em <http://portalweb02.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio_brasil_sorridente.pdf>. Acesso em junho de 2005.
9. Burt BA. Concepts of risk in dental public health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33:240-7.

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

10. Burt BA. Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand* 1998;56:179-186.
11. Campus G, Lumbau A, Lai S, Solinas G, Castiglia P. Socio-economic and behavioural factors related to caries in twelve-year-old sardinian children. *Caries Res* 2001;35:427-434.
12. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Results after 1 year of none-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dental Oral Epidemiol* 1991;19:23-28.
13. Cortellazzi KL, Pereira SM, Tagliaferro EPS, Tengan C, Ambrosano GMB, Meneghim MC *et al.* Risk indicators of dental caries in 5-year-old Brazilian children. *Community Dental Health* 2008;25:253-6.
14. Cortellazzi KL, Tagliaferro EPS, Assaf AV, Tafner APM, Ambrosano GM, Bittar TO *et al.* Influência de variáveis socioeconômicas, clínicas e demográfica na experiência de cárie dentária em pré-escolares de Piracicaba, SP. *Rev Bras Epidemiol* 2009;12:490-500.
15. Cypriano S, Sousa MLR, Rihs LB, Wada RS. Saúde bucal dos pré-escolares, Piracicaba, Brasil, 1999. *Rev Saúde Pública* 2003;37:247-253.
16. Demers M, Brodeur JM, Mouton C, Simard PL, Trahan L, Veilleux G. A multivariate model to predict caries increment in Montreal children aged 5 years. *Community Dent Health* 1992;9:273-81.
17. Douglass CW. Risk assessment in dentistry. *J Dent Educ* 1998;62:756-761.
18. Fyffe HE, Deery C, Nugent ZJ, Nuttall NM, Pitts NB. Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:42-51.
19. Grindefjord M, Dahllöf G, Ekström G, Höjer B, Modéer T. Caries prevalence in 2.5-year-old children. *Caries Res* 1993;27:505-510.
20. Grindefjord M, Dahllöf G, Nilsson B, Modeer T. Prediction of dental caries development in 1-year-old children. *Caries Res* 1995;29:343-8.

21. Hausen H. Caries prediction – state of the art. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:87-96.
22. Ismail AI, Sohn W, Lim S, Willem JM. Predictors of dental caries progression in primary teeth. *J Dent Res* 2009;88:270-5.
23. Jeppesen BA, Foldspang A. Can the development of new dental caries in Danish schoolchildren be predicted from surveillance data in the School Dental Service? *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34:205-212.
24. Källestål C, Wall S. Socio-economic effect on caries incidence data among Swedish 12-14-year-olds. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:108-114.
25. Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meier survival analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32:201-209.
26. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. Multivariate survival analysis for the identification of factors associated with cavity formation in permanent first molars. *Eur J Oral Sci* 2005;113:145-152.
27. Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: an eightyear cohort study. *J Dent Res* 2002;81:561-566.
28. Maltz M, Barbachan e Silva B. Relação entre cárie, gengivite e fluorose e nível socioeconômico em escolares. *Rev Saúde Pública* 2001;35:170-176.
29. Mattila ML, Paunio P, Rautava P, Ojanlatva A, Sillanpää M. Changes in dental health and dental health habits from 3 to 5 years of age. *J Public Health Dent* 1998;58:270-274.
30. Meneghim MC, Koslowski FC, Pereira AC, Ambrosano GMB, Pedroso ZMA. Classificação socioeconômica e sua discussão em relação à prevalência de cárie e fluorose dentária. *Ciênc Saúde Coletiva* 2007;12:523-529.
31. Moura C, Cavalcanti AL. Maloclusões, cárie dentária e percepções de estética e função mastigatória: um estudo de associação. *Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS* 2007;22:256-262.

32. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19:385-393.
33. Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:69-75.
34. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999;33:252-260.
35. Organização Mundial da Saúde. Levantamentos básicos em saúde bucal. Tradução de Ana Júlia Perrotti Garcia. 4.ed. São Paulo: Santos, 1999. 66p.
36. Pearce EIF, Dong YM, Yue L, Gao XJ, Purdie GL, Wang JD. Plaque minerals in the prediction of caries activity. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:61-69.
37. 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 variables. *Oral Health Prev Dent* 2007;5:299-306.
38. Petti S, Hausen HW: Caries prediction by multiple salivary mutans streptococcal counts in caries-free children with different levels of fluoride exposure, oral hygiene and sucrose intake. *Caries Res* 2000;34:380-387.
39. Pienihäkkinen K, Jokela J, Alanen P. Assessment of caries risk in preschool children. *Caries Res* 2004;38:156-162.
40. Pieper K, Schulte AG. The decline in dental caries among 12-year-old children in Germany between 1994 and 2000. *Community Dental Health* 2004;21:199-206.
41. Pitts NB, Longbottom C. Preventive Care Advised (PCA)/ Operative Care Advised (OCA) – categorising caries by the management option. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:55-9.
42. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ, Pine CM. The dental caries experience of 12-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2000/2001. *Community Dent Health* 2002;19:46-53.

43. Powell LV. Caries prediction: a review of the literature. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:361-71.
44. Raitio M, Pienihakkinen K, Scheinin A. Multifactorial modeling for prediction of caries increment in adolescents. *Acta Odontol Scand* 1996;54:118-21.
45. Rodrigues CS, Sheiham A. The relationships between dietary guidelines, sugar intake and caries in primary teeth in low income Brazilian 3-year-olds: a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2000;10:47-55.
46. SAS User's Guide: Statistics, version 8.2; Cary [NY]: SAS Institute Inc 2001.
47. Seki M *et al.* Evaluation of mutans streptococci in plaque and saliva: correlation with caries development in preschool children. *J Dent* 2003;31:283-290.
48. Seppä L. The future of preventive programs in countries with different systems for dental care. *Caries Res* 2001;35(Suppl 1):26-9.
49. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. Caries in primary teeth at 5 and 10 years of age: a longitudinal study. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5:194-202.
50. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006;16:152-160.
51. Stenlund H, Mejäre I, Källestål C. Caries rates related to approximal caries at ages 11-13: a 10-year follow-up study in Sweden. *J Dent Res* 2002;81:455-458.
52. Tagliaferro EPS, Pereira AC, Meneghim MC, Ambrosano GMB. Assessment of dental caries predictors in a seven-year longitudinal study. *Journal of Public Health Dentistry* 2006;66:169-173.
53. Tagliaferro EPS, Pardi V, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. An overview of caries risk assessment in 0-18 year-olds over the last ten years (1997-2007). *Brazilian Journal of Oral Science* 2008a;7:1682-1690.
54. Tagliaferro EPS, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. Risk indicators and risk prediction of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci* 2008b;16:408-13.

55. Thibodeau EA, O'Sullivan DM. Salivary mutans streptococci and caries development in the primary and mixed dentitions of children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:406-412.
56. Tickle M. The 80:20 phenomenon: help or hindrance to planning caries prevention programmes? *Community Dent Health* 2002;19:39-42.
57. Twetman S, Fontana M. Patient caries risk assessment. *Monogr Oral Sci* 2009;21:91-101.
58. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S. Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent* 2006;34:709-715.
59. Vanderas AP, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Development of caries in permanent first molars adjacent to primary second molars with interproximal caries: four-year prospective radiographic study. *Pediatr Dent* 2004;26:362-368.
60. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res* 2001;35:442-450.
61. Wandera A, Bhakta S, Barker T. Caries prediction and indicators using a pediatric risk assessment teaching tool. *J Dent Child* 2000;67:408-412.
62. Warren JJ, Steven ML, Kanellis MJ. Dental caries in the primary dentition: assessing prevalence of cavitated and non-cavitated lesions. *J Public Health Dent* 2002;62:109-114.

CAPÍTULO 2: A longitudinal study of caries incidence and baseline socioeconomic, clinical and demographic variables: a Kaplan–Meier survival analysis

Running head: A study of caries incidence: a survival analysis

Manuscrito submetido ao periódico *Community Dentistry and Oral Epidemiology*
(Anexo 2)

Karine Laura Cortellazzi ¹

Elaine Pereira da Silva Tagliaferro ²

Stela Márcia Pereira ³

Gláucia Maria Bovi Ambrosano ⁴

Marcelo de Castro Meneghim ⁴

Antonio Carlos Pereira ⁴

¹ Student of the Post-Graduation Program in Dentistry, Department of Community Dentistry, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, São Paulo, Brazil.

² Post-Doctoral students, Department of Community Dentistry, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, São Paulo, Brazil.

³ Professor, Lavras University Center – Unilavras, Lavras, MG, Brazil and Post-Doctoral students, Department of Community Dentistry, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, São Paulo, Brazil.

⁴ Professor, Department of Community Dentistry, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, São Paulo, Brazil.

Address for correspondence:

Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Av. Limeira. 901

13414-903. Piracicaba, SP, Brazil

Telephone: +55 19 21065209 Fax: +55 19 21065218

E-mail: apereira@fop.unicamp.br

Abstract

Objectives: To determine the incidence of dental caries and evaluate the influence of socioeconomic, clinical and demographic variables on the time for disease to appear in the permanent teeth of a cohort of 5-year-old children after 3 years of follow-up. **Methods:** The random sample consisted of 427 preschool children attending 22 public preschools in Piracicaba, SP, Brazil. A calibrated examiner performed the clinical examination outdoors, under natural light, using dental mirror and CPI probe. Dental caries was measured using the dmft/DMFT indexes. Gingivitis and fluorosis were also recorded. The socioeconomic variables (monthly family income, number of people living in the household, parents' educational level, home ownership and car ownership) were collected by means of a semi-structured parental questionnaire. Reexaminations were performed after 3 years to verify dental caries incidence. The Kaplan–Meier survival analysis method was used to study the isolated effect of socioeconomic, clinical and demographic variables on caries incidence after 3 years. A Cox proportional hazards regression model was built to test the influence of the variables collected at baseline on time to develop DMFT increment. **Results:** Survival analysis showed that children without past caries experience in primary teeth at baseline remained caries-free in permanent teeth for a longer period than children with past caries experience at baseline. Statistically significant relationships [hazard ratios (HR)] with past caries experience in primary teeth at baseline were found with time to develop DMFT increment. **Conclusions:** Based on this analysis, it was concluded that children who presented past caries experience in primary teeth at baseline would be at greater risk, i.e., more susceptible to developing DMFT increment than children who had no past caries experience at baseline.

Key Words: Dental caries, Risk assessment, Risk predictor, Survival analysis

Introduction

Several studies have demonstrated a significant reduction in the prevalence/severity of dental caries in the majority of developed countries (1, 2, 3). The results of the latest epidemiological studies of oral health conducted in Brazil demonstrated an important reduction in the levels of the disease (4, 5, 6), nevertheless, dental caries continues to be considered a public health problem because of its frequency and the impact of its consequences on individuals and communities.

With regard to preschool children, the drop in the dental caries levels has not been as pronounced when compared with the group of schoolchildren, and there is no consensus among authors as regards the epidemiological pattern of the disease in some localities. Some evidences show a slight increase in caries experience in 5-year-olds during the last decade (7, 8). Therefore, some authors suggested that there has been no overall improvement in dental health of 5-year-old children over the last few years (9, 10) and others indicate only a small overall improvement in this age group (11, 12). In Brazil, some isolated studies developed in different Brazilian capitals (13, 14, 15) and some municipalities (16, 17, 18, 19), have shown that there has been moderate to high caries experience at this age over the last few years.

Concomitantly with the decline in the disease, a series of changes in the distribution pattern and speed of caries progression have been observed over the last few decades, among them: reduction in the speed of progression of the lesion (20), modifications in the distribution pattern, with the concentration of lesions especially on the occlusal surfaces (21, 22) and in communities and individuals at high risk, called the “polarization group” of disease (23, 24) since 80% of the decayed dental surfaces were concentrated in approximately 25% to 30% of the children and adolescents (25).

Thus, the caries risk assessment is of fundamental importance for the development of preventive strategies targeting those groups of individuals with high probability of presenting disease in the future, using knowledge of the factors associated with the disease; that is, the so-called risk factors (26). Furthermore, knowledge of these factors allows one to identify the patients and population groups that will benefit from prevention, enables more appropriate use of certain type of preventive services for certain

target populations, and serves as a warning to perform a more meticulous exam, thus providing important indications for final oral diagnosis (27).

During the last few decades, various studies have been published with regard to the evaluation or prediction of caries risk in children and adolescents. It could be said that among all the variables, past caries has been the most valuable risk predictor of the disease (26, 28-45). Sociodemographic variables have demonstrated association in predictive models for children between 1 and 5 years of age (29, 46). Microbiological characteristics, such as *S mutans*, lactobacillus and *Candida* counts in saliva or dental biofilm have also shown significant predictive power in some studies (35, 36, 47) whereas, in others this fact was not observed (48).

Nevertheless, some studies have shown that clinical variables, such as buffer capacity, saliva flow (28), presence of gingivitis (30, 36), dental morphology, observed by the presence of retentive pits and fissures (31), calcium, phosphate and fluoride concentration in plaque (34) as well as some behavioral variables, such as a history of exposure to fluoride (31, 32) have not been recognized as significant caries predictors, at least in children and adolescents.

Scientific literature has shown some caries prediction studies in preschool children (26, 29, 35, 40, 49-56), with the use of different statistical techniques, however, there is a scarcity of reports on caries risk assessment that use the survival analysis (52, 56). In this context, conducting longitudinal studies on the age of 5 years could contribute towards the subject of caries prediction, enabling the risk factors to be determined, and to more precisely identify the individuals and population at greater risk of developing the disease.

Thus, the aim of this longitudinal study was to determine the incidence of dental caries and evaluate the influence of socioeconomic, clinical and demographic variables on the time for disease to appear in the permanent teeth of a cohort of 5-year-old children after 3 years of follow-up.

Material and Methods

Ethical aspects

The study was approved by the Research Ethics Committee of the Dental School of Piracicaba, State University of Campinas (UNICAMP), Protocol Number 137/2006. An informed consent form was sent to the parents for signature before the survey began.

Population studied

The data for this longitudinal study were based on a research conducted in 5-year-old preschool children in the period between 2005 and 2008 in Piracicaba, SP, Brazil. From a list provided by the Municipal Secretary of Education, it was possible to identify the number of public preschools (n=38) registered in Piracicaba. In the municipality, approximately 38% of 5-year-old children frequented the preschools and the total number of children at public preschools being 952. The sample size at baseline was calculated on the basis of caries experience found in previous studies carried out in Piracicaba, SP, Brazil (16). Considering a sampling error of 0.30 in the decayed, missing and filled teeth, non-response rate (loss of sampling elements) of 20%, confidence level of 95% and design error =2, providing a power higher than 95% for the statistical tests, the sample size was defined in 481 individuals aged 5 years. Public preschools were selected by the cluster sampling methods from the official records supplied by the Municipal Secretary of Education. Thus, 22 public preschools were selected and the 5 year-old children were chosen at random in each school (n=481). Among them, some children were absent on the examination day (n=54) and a total of 427 children of both genders who returned the informed consent form were examined at initial examination (2005). In 2006 and 2008, 361 and 246 children, respectively, were re-examined.

Diagnostic criteria and codes

Dental caries was recorded using the dmft (mean number of decayed, missing, and filled primary teeth) and DMFT (mean number of decayed, missing, and filled permanent teeth) indexes in accordance with the WHO codes and criteria (57). The gingival condition was evaluated by the gingival bleeding index of Ainamo and Bay (58), with the presence of bleeding being recorded on all tooth surfaces after probing with a CPI probe.

The diagnostic criterion adopted for the clinical variable dental fluorosis was its absence or presence using the Dean index (57). At the middle (2006) and final examinations (2008) the individuals were re-examined for dental caries only.

Calibration

A benchmark dental examiner, skilled in epidemiological surveys, conducted the calibration process. Theoretical activities with discussions on diagnosis criteria of dental caries, gingivitis and fluorosis were performed by the examiners. In the practical activities with clinical examinations and data analyzes, the mean Kappa was 0.95 for dental caries and gingivitis and 0.89 for fluorosis. Approximately 10% of the sample was re-examined in order to verify the intra-examiner reproducibility. Kappa values of 0.96 for dental caries and gingivitis and 0.92 for fluorosis were reached. The total time for the entire calibration process was 28 hours. The dental examinations for dental caries carried out in 2006 (middle examination) and 2008 (final examination) followed the same protocol. The consistency of intra examiner was assessed by Kappa statistics with values higher than 0.85.

Examination methodology

Clinical examination was performed by one previously calibrated examiner, outdoors, under natural light, using CPI probes (“ball point”) and mirrors #5 (57). Before examination each children performed tooth brushing supervised by a dental hygienist.

Non-clinical variables collection

In order to collect data on socioeconomic level (monthly family income, parents’ educational level, number of people living in the household, home ownership and car ownership), a semi-structured questionnaire, based on Meneghim et al. (59), was sent to the children’s parents at baseline.

Statistical procedures

Survival probabilities i.e. time to develop DMFT increment were estimated by the Kaplan–Meier method (60), in order to test the isolated effect of the explanatory variables on the incidence of caries after 3 years of study. Thus, the mean survival time (mean time until the individual had DMFT increment), and the proportion of overall

survival (proportion of children without DMFT increment after 3 years of study) was observed. The log-rank test was also applied for comparison among the curves.

The variables with p-value lower than 0.25 by the log-rank test were submitted to the bivariate Cox analysis. In this analysis, the variables were compared individually as regards the conclusion (DMFT increment), with time being the dependent variable. Statistical significance was evaluated by the Cox method (61, 62).

After this, the Cox proportional hazards ratio (HR) was calculated for DMFT increment with respect to the explanatory variables. The model was built to test the influence of socioeconomic, clinical and demographic variables collected at baseline on time to develop DMFT increment. Thus, the variables that had a p-value < 0.25 in the bivariate analysis were tested in the model, and removed from it when the variable lost statistical significance, based on the variation of the likelihood ratio. The interactions among the variables were also tested.

For the present study, failure was considered when the child developed DMFT increment and censored when the child left the research or reached the end (2008) without DMFT increment. The survival time was considered as outcome variables, that is to say, the times between the beginning of observation and detection of DMFT increment, and as explanatory variables: past caries experience in primary teeth, gingivitis, fluorosis, gender, monthly family income, father's educational level, mother's educational level, number of people living in the household, home ownership and car ownership. The analyses were performed using the software SAS (63). Statistical significance was set at $p < 0.05$ (5%).

Results

For 427 children examined at baseline, 269 questionnaires were completed by a parent (response rate for questionnaire = 63%). At middle (2006) and final examinations (2008), 361 and 246 individuals, respectively, were re-examined, including those with and without questionnaires (response rate for clinical examination = 84.5% (2006) and 57.6% (2008)). Many individuals had moved out of the schools where the research was conducted, and some refused to take part in the final examination. Baseline caries experience was not significantly different ($p=0.9295$) between full participants and those lost to follow-up.

The 5-year-old preschool children presented a mean dmft of 1.56 (SD = 2.74) and a mean dmfs of 3.98 (SD = 9.10) at baseline and 56.9% were caries free. At final examination, the mean increment of DMFT (SD) and DMFS (SD) was 0.53 (1.05) and 0.87 (2.16), respectively.

The summary of failures (when children developed DMFT increment) and censored observations (did not become DMFT increment during the period of follow-up or were lost to follow-up) across variables are presented in Table 1. As shown in Table 1. i.e. a total of 41 (22.3%) children who presented past caries experience in primary teeth at baseline, developed DMFT increment against 34 (14.0%) who did not present past caries experience at baseline.

Table 2 shows the bivariate analysis by the Kaplan-Meier method, in order to study the isolated effect of the explanatory variables on the incidence of caries in permanent teeth after 3 years of study. As shown in Table 2, children without past caries experience in primary teeth at baseline remained caries-free in permanent teeth for a longer period than children who presented past caries experience at baseline. For the children with past caries experience in primary teeth at baseline, the mean survival time for developing DMFT increment was 2.78 years and for children without past caries experience in primary teeth at baseline it was 2.91 years. These differences were statistically significant for the log-rank test ($p=0.0004$).

The survival curves illustrate that having no past caries experience in primary teeth at baseline had a significant effect on the longer survival times to develop DMFT increment. That is to say, a lower percentage of children (70.96%) who had past caries experience in primary teeth at baseline reached the end of the 3 years of study without DMFT increment when compared with those who had not past caries experience in primary teeth at baseline (Figure 1). To compare survival curves, log-rank tests were used.

The variables with p-value lower than 0.25 by the log-rank test were submitted to the bivariate Cox analysis. Only the variable past caries experience in primary teeth was significantly associated with time to develop DMFT increment at $p<0.05$ (Table 3).

Table 4 shows the results of the Cox proportional hazards regression analysis (HR). Statistically significant HR with past caries experience in primary teeth (HR= 2.133)

were found with DMFT increment. Thus, children who had past caries experience in primary teeth at baseline would have a greater risk of DMFT increment than children who had no past caries experience in primary teeth at baseline.

Discussion

Caries prediction studies are important for monitoring individuals at risk of developing disease in the future. The traditional analytic methods would generally only include those children who completed all examinations. The statistical techniques known as survival analysis have been used when the intention has been to analyze a phenomenon in relation to a period of time; that is, to the time elapsed between an initial event, in which a subject or an object enters into a particular state and a final event, which modifies this state, including data collected at the intermediate exams and data from subjects who are not present at the final examination (64). Therefore, survival analysis uses information obtained of children who had at least two examinations (47), having an advantage over conventional statistical methods, as it includes censored observations in the analysis of the data, which comprises information of those subjects who did not reach a disease endpoint; i.e., who did not develop DMFT increment during the period of the study or who were lost to follow-up.

In this study, the survival analysis was used due to the presence of censored observations. The aim was to evaluate the influence of socioeconomic, clinical and demographic variables on the time for disease to appear in the permanent teeth after 3 years of follow-up.

Longitudinal studies of dental caries risk assessment in preschool children have been published (26, 35, 39, 40, 49-51, 53-55), and some clinical, socioeconomic, behavioral, dietary, microbiological, medical and demographic variables have been collected in these studies. Among the clinical variables, past caries experience has been considered the best and strongest predictor of the development of disease in the future (26, 35, 39, 40, 51, 54).

According to the results of the present study, children who had past caries experience in primary teeth at baseline would have a greater risk of DMFT increment than those who had no past caries experience at baseline (Table 4). Li and Wang (51) followed-up 3-5-year-old children for 8 years and demonstrated that caries status in the primary teeth

can be used as a risk indicator for predicting caries in the permanent teeth. Skeie et al. (40) explored a possible relationship between caries experience and pattern in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age and found a statistically significant relationship between disease and the dentitions. Moreover, Tagliaferro et al. (42) collected socioeconomic, demographic and behavioral characteristics in addition to clinical variables, with regard to 6-8-year-old children who were followed-up for 7 years, and verified that caries experience was predictor of caries increment in permanent dentition.

Therefore, individuals with the disease should receive good oral health education and should be continuously monitored to prevent the development of new lesions, because they are subjects at risk for developing caries in the future (26).

On the other hand, it is important to point out that this study also found caries incidence in children who were caries-free at baseline, suggesting that other variables not evaluated in this study could contribute to the appearance of the disease. For example, in the family context in which the child is included and the oral hygiene care taken by the parents are important factors for the maintenance of oral health. Indeed, the multifactorial nature of caries disease shows how difficult it is to know precisely which individuals will develop new caries lesions.

Thus, in terms of Public Health, the authors agree that when it is impossible to use other behavioral variables related to self-care in the caries risk assessment, past experience of the disease is an important predictor that is simple to detect, and can therefore be used by health managers to identify individuals at risk, who will be benefited by specific preventive measures. Nevertheless, it should be pointed out that simply separating the children with and without past caries experience does not appear to be sufficient, since those who were free of caries presented incidence of the disease, and cannot therefore be forgotten.

Although this study analysed children with/without caries experience at baseline, further studies involving only the caries-free children at initial examination are being conducted to assess the role of variables not related to past caries experience in identifying children at risk.

With regard to targeting preventive actions, one suggests that the population and high risk strategy should be used in conjunction, targeting more specific preventive measures, such as for example, topical fluoride application (gel, varnish) and sealants for those individuals at greater risk of caries, and health educational actions, with oral hygiene instructions for the entire target population, since all the individuals in both groups are already covered by the methods of fluoridating the public drinking water supply and the use of fluoridated dentifrices. Lastly, periodic monitoring of both children at risk and those who apparently will not develop the disease is a relevant activity in public health, in order to prevent the appearance and/or progression of new caries lesions.

Another important aspect that was researched in this study was the impact of non-clinical variables on the incidence of caries, since understanding of the process of caries development as a multifactorial disease involves not only dental biofilm on the tooth surface (an etiologic factor), but also the inter-relationship between the specific factors of the individual him/herself, and of factors related to society, such as cultural, behavioral, socioeconomic factors, among others (65). Within this context, some studies have included socioeconomic variables (32, 34, 42, 43, 46), and only a few have found they are good predictors of caries increment (29, 42, 43, 46). The present study demonstrated that none of socioeconomic variables were good predictors of future caries.

The results of this study suggest that preschool children with caries experience in primary teeth at baseline are at higher risk for develop future caries and should thus be continuously monitored. In this context, assuming that the baseline past caries experience in primary teeth influenced the outcome variable significantly, it is important to design and implement effective strategies to prevent caries in this risk group. Considering the small number of studies in this age group during the last 10 years, further studies should be conducted.

Acknowledgments

The authors wish to acknowledge the financial support of the FAPESP (grants #2005/58979-6 and #2006/50251-6). We also give special thanks to the principals of the schools, teachers and all the children, who contributed to the accomplishment of the survey.

References

1. Pooterman JHG, Aartman IHA, Kieft JA, Kalssbeek H. Value of bite-wing radiographs in a clinical epidemiological study and their effect on the DMFS index. *Caries Res* 2000;34: 159-63.
2. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ, Pine CM. The dental caries experience of 12-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2000/2001. *Community Dent Health* 2002;19:46-53.
3. Pieper K, Schulte AG. The decline in dental caries among 12-year-old children in Germany between 1994 and 2000. *Community Dent Health* 2004;21:199-206.
4. Brazil. Health Ministry of Brazil. Epidemiological surveys of oral health: Brazil, urban zone. 1988 (in Portuguese). Available at <<http://www.saude.gov.br/programas/bucal>>. Accessed June 2005.
5. Brazil. Health Ministry of Brazil. Mean DMFT in Brazilian capital. 2000 (in Portuguese). Available at <<http://www.saude.gov.br/programas/bucal>>. Accessed June 2005.
6. Brazil. Health Ministry of Brazil. SB Brazil 2003 Project - Oral health conditions of the Brazilian population 2002-2003. Brasília, DF; 2004 (in Portuguese). Available at <http://portalweb02.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio_brasil_sorridente.pdf>. Accessed June 2005.
7. Haugejorden O, Birkeland JM. Evidence for reversal of caries decline among Norwegian children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:306-315.
8. Cleaton-Jones P, Williams C, Green C, Fatti P. Dental caries rates in primary teeth in 2002, and caries surveillance trends 1981-2002 in a South African city. *Community Dent Health* 2008;25:79-83.
9. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2001/2002. *Community Dent Health* 2003;20:45-54.

10. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales (2003/4) and Scotland (2002/3). Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry. *Community Dent Health* 2005;22:46-56.
11. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ. The Dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 1999/2000. *Community Dent Health* 2001;18:49-55.
12. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain (2005/6). Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry. *Community Dent Health* 2007;24: 59-63.
13. Silva Filho CF, Casotti E, Lopes AC, Abdelnur JP. Dental caries prevalence and toothbrushing performance of schoolchildren from Rio de Janeiro. *Rev Bras Odontol* 2001;58:336-9.
14. Melo MMDC, Souza WV, Carvalho MLL, Couto GBL, Malheiros T, Paixão A. Polarization on dental caries in pre-scholars registered in the Family Health Plan in the city of Recife. *Odontol Clin Cient* 2009;8:35-40.
15. Almeida TF, Cangussu MCT, Chaves SCL, Silva DIC, Santos SC. The dental health of preschool-aged children resident in areas covered by the Family Health Program, in the city of Salvador, in the State of Bahia, Brazil. *Rev bras saúde matern infant* 2009;9:247-252.
16. Cypriano S, Sousa MLR, Rihs LB, Wada RS. Oral Health among preschool children in Brazil, 1999 *Rev Saude Publica*. 2003;37:247-253.
17. Ueda EMO, Dezan CC, Frossard WTG, Salomão F, Morita MC. Prevalence of dental caries in 3-and 5-year-old children living in a small Brazilian city. *J Appl Oral Sci* 2004;12:34-8.
18. Hoffmann RHS, Cypriano S, Sousa MLR, Fagian JEM. Epidemiologic pattern of dental caries and treatment needs in a town with moderate prevalence of dental caries. *Rev Fac Odontol P Alegre* 2006;47:34-38.

19. Cortellazzi KL, Pereira SM, Tagliaferro EPS, Tengan C, Ambrosano GM, Meneghim MC et al. Risk indicators of dental caries in 5-year-old Brazilian children. *Community Dent Health* 2008;25:253-6.
20. Moberg Skold U, Birkhed D, Borg E, Petersson LG. Approximal caries development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programs. *Caries Res* 2005;39:529-35.
21. Batchelor PA, Sheiham A. Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5-16 year-old children. *BMC Oral Health* 2004;4:2.
22. David J, Raadal M, Wang NJ, Strand GV. Caries increment and prediction from 12 to 18 years of age: a follow-up study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006;7:31-37.
23. Tickle M. The 80:20 phenomenon: help or hindrance to planning caries prevention programmes? *Community Dent Health* 2002;19:39-42.
24. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Dental caries in Brazil: decline, polarization, inequality and social exclusion. *Pan Am J Public Health* 2006;19:385-393.
25. 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 variables. *Oral Health Prev Dent* 2007;5:299-306.
26. Tagliaferro EPS, Pardi V, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. An overview of caries risk assessment in 0-18 year-olds over the last ten years (1997-2007). *Braz J Oral Sci* 2008a;7:1682-1690.
27. Douglass CW. Risk assessment in dentistry. *J Dent Educ* 1998;62:756-761.
28. Raitio M, Pienihakkinen K, Scheinin A. Multifactorial modeling for prediction of caries increment in adolescents. *Acta Odontol Scand* 1996;54:118-21.
29. Mattila ML, Paunio P, Rautava P, Ojanlatva A, Sillanpää M. Changes in dental health and dental health habits from 3 to 5 years of age. *J Public Health Dent* 1998;58:270-274.

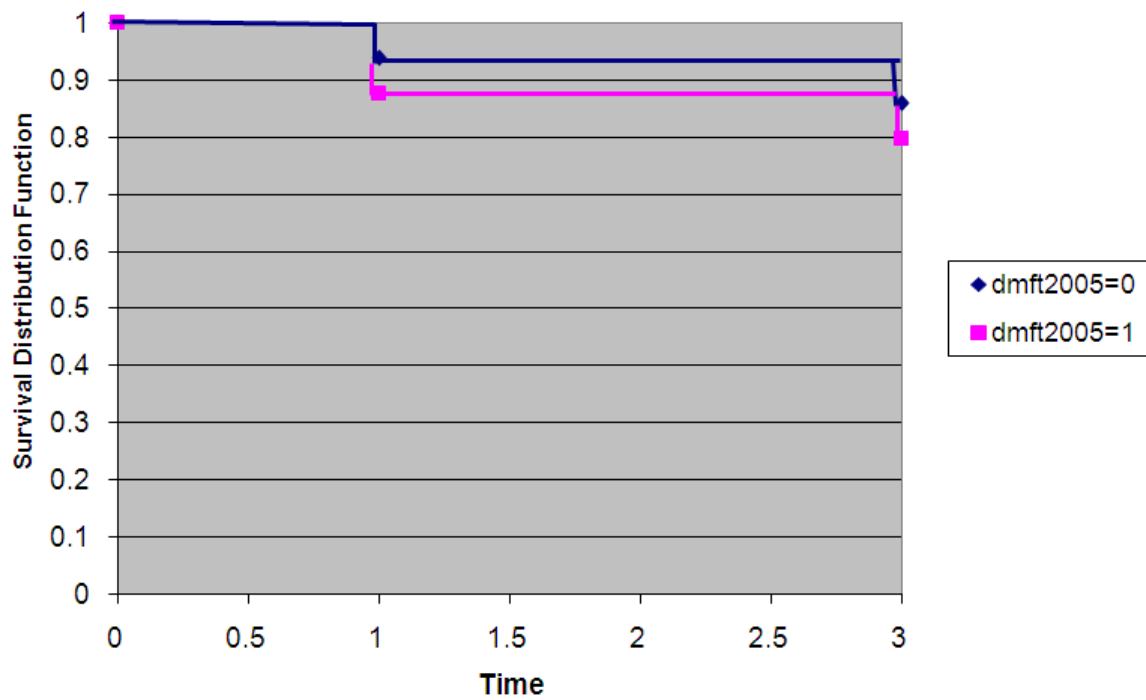
30. Utriainen P, Pahkala K, Kentala J, Laippala P, Mattila K. Changes in the oral health of adolescents treated by the Finnish public dental services between the ages of 13 and 15 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:149-154.
31. Wandera A, Bhakta S, Barker T. Caries prediction and indicators using a pediatric risk assessment teaching tool. *J Dent Child* 2000;67:408-412.
32. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res* 2001;35:442-450.
33. Källestål C, Wall S. Socio-economic effect on caries. Incidence data among Swedish 12-14- year-olds. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:108-114.
34. Pearce EIF, Dong YM, Yue L, Gao XJ, Purdie GL, Wang JD. Plaque minerals in the prediction of caries activity. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:61-69.
35. Seki M, Karakama F, Terajima T, Ichikawa Y, Ozaki T, Yoshida S, et al. Evaluation of mutans streptococci in plaque and saliva: correlation with caries development in preschool children *J Dent* 2003;31:283-290.
36. Pienihäkkinen K, Jokela J, Alanen P. Assessment of caries risk in preschool children. *Caries Res* 2004;38:156-162.
37. Vanderas AP, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Development of caries in permanent first molars adjacent to primary second molars with interproximal caries: four-year prospective radiographic study. *Pediatr Dent* 2004;26:362-368.
38. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. Multivariate survival analysis for the identification of factors associated with cavity formation in permanent first molars. *Eur J Oral Sci* 2005;113:145-152.
39. Jeppesen BA, Foldspang A. Can the development of new dental caries in Danish schoolchildren be predicted from surveillance data in the School Dental Service? *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34:205-212.
40. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006;16:152-160.

41. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S. Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent* 2006;34:709-715.
42. Tagliaferro EPS, Pereira AC, Meneghim MC, Ambrosano GMB. Assessment of dental caries predictors in a seven-year longitudinal study. *J Public Health Dent*. 2006;66:169-73.
43. Tagliaferro EPS, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. Risk indicators and risk prediction of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci* 2008b;16:408-13.
44. Twetman S, Fontana M. Patient caries risk assessment. *Monogr Oral Sci*. 2009;21:91-101.
45. Ismail AI, Sohn W, Lim S, Willem JM. Predictors of dental caries progression in primary teeth. *J Dent Res* 2009;88:270-5.
46. Grindefjord M, Dahllof G, Nilsson B, Modeer T. Prediction of dental caries development in 1-year-old children. *Caries Res* 1995;29:343-8.
47. Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meier survival analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32:201-209.
48. Petti S, Hausen HW. Caries prediction by multiple salivary mutans streptococcal counts in caries-free children with different levels of fluoride exposure, oral hygiene and sucrose intake. *Caries Res* 2000;34:380-387.
49. Ollila P, Niemelä M, Uhari M, Larmas M. Prolonged pacifier-sucking and use of a nursing bottle at night: possible risk factors for dental caries in children. *Acta Odontol Scand* 1998;56:233-237.
50. Karjalainen S, Söderling E, Sewón L, Lapinleimu H, Simell O. A prospective study on sucrose consumption, visible plaque and caries in children from 3 to 6 years of age. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:136-142.

51. Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: an eightyear cohort study. *J Dent Res* 2002;81:561-566.
52. Kalwitzki M, Weiger R, Axmann-Krcmar D, Rosendahl R. Caries risk analysis: considering caries as an individual time-dependent process. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:132-142.
53. Peretz B, Ram D, Azo E, Efrat Y. Preschool caries as an indicator of future caries: a longitudinal study. *Pediatr Dent* 2003;25:114-118.
54. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. Caries in primary teeth at 5 and 10 years of age: a longitudinal study. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5:194-202.
55. Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, Ojanlatva A, Paunio P, Hyssälä L et al. Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005;39:85-91.
56. Ollila P, Larmas M. A seven-year survival analysis of caries onset in primary second molars and permanent first molars in different caries risk groups determined at age two years. *Acta Odontol Scand* 2007;65:29-35.
57. WHO. World Health Organization. Oral health surveys – basic methods. 4th ed. Geneva: p.66; 1997.
58. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-235.
59. Meneghim MC, Koslowski FC, Pereira AC, Ambrosano GMB, Pedroso ZMA. A socioeconomic classification and the discussion related to prevalence of dental caries and dental fluorosis. *Ciênc Saúde Coletiva* 2007;12:523-529.
60. Kaplan EL, Meier P. Non parametric estimation from incomplete observation. *Journal of the American Statistics Association* 1958;53:457-481.
61. Mantel N. Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration. *Cancer Chemotherapy Reports* 1966;50:163-170.
62. Cox DR. Regression models and life tables (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society: Series B* 1972;34:187-220.
63. SAS. User's Guide. Statistics, version 8.2. Cary [NY]: SAS Institute Inc, 2001.

64. Bustamante-Teixeira MT, Faerstein E, Latorre MR. Survival analysis techniques. *Cad Saude Publica* 2002;18:579-594.
65. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004;38:182-91.

Figure 1. Survival curves for the permanent teeth of children with past caries experience at baseline compared with children without past caries experience at baseline.



dmft2005=0 = without past caries experience at baseline

dmft2005=1 = past caries experience at baseline

Table 1. Summary of failures and censored observations in permanent teeth according to the explanatory variables, during the course of 3 years of study.

Variable	Number of patients (%)	Failures	Censoring
Gender			
Female	198 (46.4%)	34 (17.2%)	164 (82.8%)
Male	229 (53.6%)	41 (17.9%)	168 (82.1%)
Past caries experience (dmft)			
Yes	184 (43.1%)	41 (22.3%)	143 (77.7%)
No	243 (59.9%)	34 (14.0%)	209 (86.0%)
Gingivitis			
Yes	223 (52.2%)	44 (19.7%)	179 (80.3%)
No	204 (47.8%)	31 (15.2%)	173 (84.8%)
Fluorosis			
Yes	61 (14.3%)	8 (13.1%)	53 (86.9%)
No	366 (85.7%)	67 (18.3%)	299 (81.7%)
Monthly family income			
≤ 4 minimum wages*	345 (80.8%)	64 (18.5%)	281 (81.5%)
> 4 minimum wages	56 (13.1%)	9 (16.1%)	47 (83.9%)
Number of people living in the household			
≤ 4 people	230 (53.9%)	40 (17.4%)	190 (82.6%)
> 4 people	186 (43.5%)	35 (18.8%)	151 (81.2%)
Father's educational level			
≤ 8 years of schooling	187 (43.8%)	35 (18.7%)	152 (81.3%)
> 8 years of schooling	105 (24.6%)	22 (21.0%)	83 (79.0%)
Mother's educational level			
≤ 8 years of schooling	244 (57.1%)	39 (16.0%)	205 (84.0%)
> 8 years of schooling	163 (38.2%)	36 (22.1%)	127 (77.9%)
Home ownership			
Yes	183 (42.8%)	34 (18.6%)	149 (81.4%)
No	230 (53.9%)	41 (17.8%)	189 (82.2%)
Car ownership			
No	248 (58.1%)	39 (15.7%)	209 (84.3%)
Yes	157 (36.8%)	33 (21.0%)	124 (79.0%)

* Minimum wage at the time of the data collection $\cong$ US\$ 101.02.

Failures – when the child developed DMFT increment.

Censoring – when the child left the research, or reached the end (2008) without DMFT increment.

Table 2. Kaplan–Meier survival analysis for the permanent dentition during the course of 3 years of study.

Variable	Number of patients (%)	Mean survival time (standard error)	Proportion (%) of overall survival after 3 years (standard error)*	p value**
Gender				
Female	198 (46.4%)	2.83 (0.04)	80.98 (2.96)	0.9645
Male	229 (53.6%)	2.88 (0.03)	79.96 (2.82)	
Past caries experience (dmft)				
Yes	184 (43.1%)	2.78 (0.05)	70.96 (2.98)	0.0004
No	243 (59.9%)	2.91 (0.03)	85.84 (2.25)	
Gingivitis				
Yes	223 (52.2%)	2.82 (0.04)	83.00 (2.80)	0.1808
No	204 (47.8%)	2.89 (0.03)	78.03 (2.95)	
Fluorosis				
Yes	61 (14.3%)	2.90 (0.06)	85.57 (4.74)	0.2897
No	366 (85.7%)	2.85 (0.03)	79.53 (2.25)	
Monthly family income				
≤ 4 minimum wages	345 (80.8%)	2.84 (0.03)	79.45 (2.31)	0.6458
> 4 minimum wages	56 (13.1%)	2.89 (0.06)	81.74 (5.54)	
Number of people living in the household				
≤ 4 people	230 (53.9%)	2.83 (0.04)	80.54 (2.79)	0.8605
> 4 people	186 (43.5%)	2.87 (0.04)	79.11 (3.16)	
Father's educational level				
≤ 8 years of schooling	187 (43.8%)	2.83 (0.04)	79.21 (3.16)	0.7279
> 8 years of schooling	105 (24.6%)	2.87 (0.05)	76.47 (4.42)	
Mother's educational level				
≤ 8 years of schooling	244 (57.1%)	2.85 (0.03)	82.39 (2.58)	0.1202
> 8 years of schooling	163 (38.2%)	2.84 (0.04)	74.96 (3.65)	
Home ownership				
Yes	183 (42.8%)	2.84 (0.04)	79.34 (3.18)	0.8142
No	230 (53.9%)	2.86 (0.03)	93.04 (1.68)	
Car ownership				
No	248 (58.1%)	2.90 (0.03)	82.38 (2.58)	0.1213
Yes	157 (36.8%)	2.80 (0.05)	76.53 (3.62)	

*The Kaplan-Meier method **The log-rank test

Table 3. Bivariate analysis using the Cox model.

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > Chi-Sq	Hazard Ratio
Past caries experience (dmft)	0.7717	0.2338	10.8959	0.0010	2.164
Mother's educational level	0.3371	0.2311	2.1267	0.1448	1.401
Car ownership	0.3445	0.2366	2.1205	0.1453	1.411
Gingivitis	0.2957	0.2345	1.5903	0.2073	1.344

Table 4. Cox proportional hazards regression analysis for DMFT increment.

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > Chi-Sq	Hazard Ratio
Past caries experience (dmft)	0.7578	0.2340	10.4831	0.0012	2.133
Likelihood ratio: $\chi^2=12.5936$, 2 GL. p=0.0018					

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A cárie dentária ainda é considerada um problema de saúde pública no Brasil pelo impacto de suas conseqüências em indivíduos e comunidades e ainda acomete um grande número da população adolescente, adulta e idosa, apesar de ter mostrado redução nos níveis da doença nas últimas décadas, especialmente em crianças. Concomitantemente ao declínio da doença, uma série de mudanças no padrão de distribuição e velocidade de progressão da cárie vem sendo observadas ao longo das últimas décadas, dentre elas: redução na velocidade de progressão da lesão, modificações no padrão de distribuição, com a concentração das lesões nas superfícies oclusais e em comunidades e indivíduos de alto risco, conhecidos como grupos de polarização, os quais concentram a maior parte das necessidades de tratamento.

Desta forma, a identificação precoce desses indivíduos de alto risco permite aos gestores do serviço público planejar medidas preventivas específicas a este grupo, com alocação de recursos humanos e financeiros uma vez que os esforços serão direcionados aos grupos de maior risco de desenvolvimento de cárie. Entretanto, a correta identificação de indivíduos de risco de cárie não é uma tarefa fácil e deve ser baseada em evidência científica.

No capítulo 1, um estudo longitudinal conduzido no período de 18 meses verificou que a experiência passada de cárie em dentes decíduos bem como a posse de automóvel foram as variáveis que permaneceram no modelo de predição, sendo importantes na identificação de crianças com maior risco de desenvolver incremento de cárie. Outros achados da literatura também vêm confirmando que a experiência de cárie na dentição decídua é o melhor e o mais forte preditor do desenvolvimento da doença no futuro. Um achado importante e ao mesmo tempo contraditório com outros resultados da literatura foi o fato de que dentre todas as variáveis socioeconômicas avaliadas, somente posse de automóvel permaneceu no modelo de regressão, ou seja, crianças provenientes de famílias com posse de automóvel tiveram maior probabilidade de desenvolver incremento de cárie. Uma possível explicação é o fato de o país estar conseguindo aliar o crescimento econômico com a redução da desigualdade, e assim, uma parcela da população que antes

poderia ser considerada de baixo poder aquisitivo parece estar tendo maior acesso a bens materiais e de consumo.

No capítulo 2, análise de sobrevivência foi realizada com o intuito de determinar a incidência de cárie e avaliar a influência de variáveis socioeconômicas, clínicas e demográficas no tempo para o surgimento da doença em dente permanente após 3 anos de acompanhamento. A escolha desta técnica de análise se deu ao fato de que permite analisar um fenômeno em relação a um período de tempo, tendo como vantagem em relação aos modelos estatísticos tradicionais a inclusão de observações censuradas, ou seja, quando não é possível completar a informação no tempo do estudo, seja porque o indivíduo saiu da pesquisa ou chegou ao final sem a doença.

Dentre todas as variáveis analisadas, somente a experiência passada de cárie em dentes decíduos permaneceu no modelo de regressão de Cox, indicando a alta significância estatística desta variável com o incremento de cárie em dente permanente. Por outro lado, cabe ressaltar que incidência de cárie também foi observada em crianças livres da doença no baseline, sugerindo que estudos com crianças livres de cárie no exame inicial sejam conduzidos para se determinar quais variáveis seriam capazes de selecionar os indivíduos que desenvolveriam a doença no futuro em um grupo onde o principal preditor, que é a experiência de cárie passada, não esteja presente. No presente estudo, embora os autores tenham a informação dos dados coletados em crianças livres de cárie, esta análise não foi priorizada neste momento, e portanto, objetiva-se utilizar este dado para a escrita de um próximo trabalho científico.

E por fim, o monitoramento periódico tanto das crianças sob risco como as que aparentemente não desenvolverão a doença é uma atividade relevante em saúde pública, a fim de impedir o aparecimento e/ou a progressão de novas lesões de cárie.

CONCLUSÃO

Os resultados dos estudos desta tese permitem concluir que algumas variáveis clínicas puderam identificar os pré-escolares com risco de apresentar ou desenvolver a doença e que a experiência passada de cárie continua sendo o principal e mais forte preditor de risco. Assim, o planejamento de ações de prevenção e intervenção direcionadas a este público seria essencial para o controle da doença.

REFERÊNCIAS *

1. Almeida TF, Cangussu MCT, Chaves SCL, Silva DIC, Santos SC. The dental health of preschool-aged children resident in areas covered by the Family Health Program, in the city of Salvador, in the State of Bahia, Brazil. *Rev bras saúde matern infant* 2009;9:247-252.
2. Bastos JL, Nomura LH, Peres MA. 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;20:117-22.
3. Batchelor PA, Sheiham A. Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5-16 year-old children. *BMC Oral Health* 2004;4:2.
4. Beck JD. Risk revisited. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:220-225.
5. Bonecker M, Cleaton-Jones P. Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5-6- and 11-13-year-old children: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:152-7.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil. zona urbana. 1986. Brasília; 1988.
7. Brasil. Ministério da Saúde. CPO-D médio nas capitais Brasileiras. 1996. Disponível na Internet: <http://www.saúde.gov.br/programas/bucal>; 2000.
8. Brasil. Ministério da Saúde. SB Brasil 2003 - Projeto. Condições de saúde bucal da população brasileira: 2002-2003. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2004.
9. Burt BA. Concepts of risk in dental public health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33:240-7.
10. Cleaton-Jones P, Williams C, Green C, Fatti P. Dental caries rates in primary teeth in 2002, and caries surveillance trends 1981-2002. in a South African city. *Community Dent Health* 2008;25:79-83.

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

11. Cortellazzi KL, Pereira SM, Tagliaferro EPS, Tengan C, Ambrosano GMB, Meneghim MC *et al.* Risk indicators of dental caries in 5-year-old Brazilian children. *Community Dent Health* 2008;25:253-6.
12. Cortellazzi KL, Tagliaferro EPS, Assaf AV, Tafner APM, Ambrosano GM, Bittar TO *et al.* Influência de variáveis socioeconômicas, clínicas e demográfica na experiência de cárie dentária em pré-escolares de Piracicaba, SP. *Rev Bras Epidemiol* 2009;12:490-500.
13. Cury JA, Tenuta LMA, Ribeiro CCC, Paes Leme AF. The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil. *Braz Dent J* 2004;15:167-74.
14. Cypriano S, Sousa MLR, Rihs LB, Wada RS. Oral Health among preschool children in Brazil, 1999. *Rev Saude Publica* 2003;37:247-253.
15. David J, Raadal M, Wang NJ, Strand GV. Caries increment and prediction from 12 to 18 years of age: a follow-up study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006;7:31-37.
16. Demers M, Brodeur JM, Mouton C, Simard PL, Trahan L, Veilleux G. A multivariate model to predict caries increment in Montreal children aged 5 years. *Community Dent Health* 1992;9:273-81.
17. Douglass CW. Risk assessment in dentistry. *J Dent Educ* 1998;62:756-761.
18. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004;38:182-91.
19. Grindefjord M, Dahllof G, Nilsson B, Modeer T. Prediction of dental caries development in 1-year-old children. *Caries Res* 1995;29:343-8.
20. Haugejorden O, Birkeland JM. Evidence for reversal of caries decline among Norwegian children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:306-315.
21. Hoffmann RHS, Cypriano S, Sousa MLR, Fagian JEM. Epidemiologic pattern of dental caries and treatment needs in a town with moderate prevalence of dental caries. *Rev Fac Odontol P Alegre* 2006;47:34-38.
22. Irigoyen ME, Sánchez-Hinojosa G. Changes in dental caries prevalence in 12-year-old students in the State of Mexico after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res* 2000;34:303-7.

23. Ismail AI, Sohn W, Lim S, Willem JM. Predictors of dental caries progression in primary teeth. *J Dent Res* 2009;88:270-5.
24. Jeppesen BA, Foldspang A. Can the development of new dental caries in Danish schoolchildren be predicted from surveillance data in the School Dental Service? *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34:205-212.
25. Källestål C, Wall S. Socio-economic effect on caries. Incidence data among Swedish 12-14- year-olds. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:108-114.
26. Kalwitzki M, Weiger R, Axmann-Krcmar D, Rosendahl R. Caries risk analysis: considering caries as an individual time-dependent process. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:132-142.
27. Karjalainen S, Söderling E, Sewón L, Lapinleimu H, Simell O. A prospective study on sucrose consumption, visible plaque and caries in children from 3 to 6 years of age. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:136-142.
28. Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meier survival analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32:201-209.
29. Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. Multivariate survival analysis for the identification of factors associated with cavity formation in permanent first molars. *Eur J Oral Sci* 2005;113:145-152.
30. Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: an eightyear cohort study. *J Dent Res* 2002;81:561-566.
31. Marthaler TM. Changes in dental caries 1953-2003. *Caries Res* 2004;38:173-81.
32. Mattila ML, Paunio P, Rautava P, Ojanlatva A, Sillanpää M. Changes in dental health and dental health habits from 3 to 5 years of age. *J Public Health Dent* 1998;58:270-274.
33. Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, Ojanlatva A, Paunio P, Hyssälä L *et al.* Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005;39:85-91.

34. Melo MMDC, Souza WV, Carvalho MLL, Couto GBL, Malheiros T, Paixão A. Polarization on dental caries in pré-scholars registered in the Family Health Plan in the city of Recife. *Odontol Clin Cient* 2009;8:35-40.
35. Meneghim MC, Tagliaferro EPS, Tengan C, Meneghim ZMP, Pereira AC, Ambrosano GMB et al. *et al.* Trends in caries experience and fluorosis prevalence in 11- to 12-year-old Brazilian children between 1991 and 2004. *Oral Health Prev Dent* 2006;4:193-8.
36. Moberg Skold U, Birkhed D, Borg E, Petersson LG. Approximal caries development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programs. *Caries Res* 2005;39:529-35.
37. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Cárie dentária no Brasil: declínio, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19:385–93.
38. Ollila P, Niemelä M, Uhari M, Larmas M. Prolonged pacifier-sucking and use of a nursing bottle at night: possible risk factors for dental caries in children. *Acta Odontol Scand* 1998;56:233-237.
39. Ollila P, Larmas M. A seven-year survival analysis of caries onset in primary second molars and permanent first molars in different caries risk groups determined at age two years. *Acta Odontol Scand* 2007;65:29-35.
40. Pearce EIF, Dong YM, Yue L, Gao XJ, Purdie GL, Wang JD. Plaque minerals in the prediction of caries activity. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:61-69.
41. 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 variables. *Oral Health Prev Dent* 2007;5:299-306.
42. Peretz B, Ram D, Azo E, Efrat Y. Preschool caries as an indicator of future caries: a longitudinal study. *Pediatr Dent* 2003;25:114-118.
43. Petti S, Hausen HW. Caries prediction by multiple salivary mutans streptococcal counts in caries-free children with different levels of fluoride exposure, oral hygiene and sucrose intake. *Caries Res* 2000;34:380-387.

44. Pienihäkkinen K, Jokela J, Alanen P. Assessment of caries risk in preschool children. *Caries Res* 2004;38:156-162.
45. Pieper K, Schulte AG. The decline in dental caries among 12-year-old children in Germany between 1994 and 2000. *Community Dent Health* 2004;21:199-206.
46. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ. The Dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 1999/2000. *Community Dent Health* 2001;18:49-55.
47. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ, Pine CM. The dental caries experience of 12-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2000/2001. *Community Dent Health* 2002;19:46-53.
48. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2001/2002. *Community Dent Health* 2003;20:45-54.
49. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in England and Wales (2003/4) and Scotland (2002/3). Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry. *Community Dent Health* 2005;22:46-56.
50. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. The dental caries experience of 5-year-old children in Great Britain (2005/6). Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry. *Community Dent Health* 2007;24:59-63.
51. Raitio M, Pienihakkinen K, Scheinin A. Multifactorial modeling for prediction of caries increment in adolescents. *Acta Odontol Scand* 1996;54:118-21.
52. Rodrigues CS, Sheiham A. The relationships between dietary guidelines, sugar intake and caries in primary teeth in low income Brazilian 3-year-olds: a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2000;10:47-55.
53. Rouquayrol MZ. *Epidemiologia & Saúde*. 6ª edição. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.

54. Sales-Peres SH, Bastos JR. Perfil epidemiológico de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade, residentes em cidades fluoretadas e não fluoretadas, na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica* 2002;18:1281-8.
55. Seki M, Karakama F, Terajima T, Ichikawa Y, Ozaki T, Yoshida S *et al.* Evaluation of mutans streptococci in plaque and saliva: correlation with caries development in preschool children. *J Dent* 2003;31:283-290.
56. Silva Filho CFda, Casotti E, Lopes AC, Abdelnur JP. Dental caries prevalence and toothbrushing performance of schoolchildren from Rio de Janeiro. *Rev Bras Odontol* 2001;58:336-9.
57. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. Caries in primary teeth at 5 and 10 years of age: a longitudinal study. *Eur J Paediatr Dent* 2004;5:194-202.
58. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006;16:152-160.
59. Stenlund H, Mejäre I, Källestål C. Caries rates related to approximal caries at ages 11-13: a 10-year follow-up study in Sweden. *J Dent Res* 2002;81:455-458.
60. Tagliaferro EPS, Pereira AC, Meneghim MC, Ambrosano GMB. Assessment of dental caries predictors in a seven-year longitudinal study. *J Public Health Dent* 2006;66:169-173.
61. Tagliaferro EPS, Pardi V, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. An overview of caries risk assessment in 0-18 year-olds over the last ten years (1997-2007). *Braz J Oral Sci* 2008a;7:1682-1690.
62. Tagliaferro EPS, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. Risk indicators and risk prediction of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci* 2008b;16:408-13.
63. Thibodeau EA, O'Sullivan DM. Salivary mutans streptococci and caries development in the primary and mixed dentitions of children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:406-412.
64. Tickle M. The 80:20 phenomenon: help or hindrance to planning caries prevention programmes? *Community Dent Health* 2002;19:39-42.

65. Twetman S, Fontana M. Patient caries risk assessment. *Monogr Oral Sci.* 2009; 21: 91-101.
66. Ueda EMO, Dezan CC, Frossard WTG, Salomão F, Morita MC. Prevalence of dental caries in 3-and 5-year-old children living in a small Brazilian city. *J Appl Oral Sci* 2004;12:34-8.
67. Utriainen P, Pahkala K, Kentala J, Laippala P, Mattila K. Changes in the oral health of adolescents treated by the Finnish public dental services between the ages of 13 and 15 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:149-154.
68. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S. Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent* 2006;34:709-715.
69. Vanderas AP, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Development of caries in permanent first molars adjacent to primary second molars with interproximal caries: four-year prospective radiographic study. *Pediatr Dent* 2004;26:362-368.
70. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res* 2001;35:442-450.
71. Wandera A, Bhakta S, Barker T. Caries prediction and indicators using a pediatric risk assessment teaching tool. *J Dent Child* 2000;67:408-412.
72. Warren JJ, Steven ML, Kanellis MJ. Dental caries in the primary dentition: assessing prevalence of cavitated and non-cavitated lesions. *J Public Health Dent* 2002;62:109-114.

ANEXO 1: INFORMAÇÃO CCPG/001/98

Tendo em vista a possibilidade, segundo parecer PG nº 1985/96, das teses de mestrado e doutorado terem um formato alternativo àquele já bem estabelecido, a CCPG resolve:

Artigo 1º - Todas as teses de mestrado e de doutorado da UNICAMP terão, a partir de Janeiro de 1999, o seguinte formato padrão:

- I. Capa com formato único, dando visibilidade ao nível (mestrado ou doutorado), e à Universidade.
- II. Primeira folha interna dando visibilidade ao nível (mestrado ou doutorado), à Universidade, à Unidade em que foi defendida e à banca examinadora, ressaltando o nome do orientador e co-orientadores. No seu verso deve constar a ficha catalográfica.
- III. Segunda folha interna onde conste o resumo em português e o Abstract em inglês.
- IV. Introdução Geral.
- V. Capítulos.
- VI. Conclusão Geral.
- VII. Referências Bibliográficas.
- VIII. Apêndices (se necessários).

Artigo 2º - A critério do orientador, os Capítulos e os Apêndices poderão conter cópias de artigos de autoria ou de co-autoria do candidato, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, escritos no idioma exigido pelo veículo de divulgação.

Artigo 3º - A PRPG providenciará o projeto gráfico das capas bem como a impressão de um número de exemplares, definido e pagos pelo candidato, da versão final da tese a ser homologada.

Artigo 4º - Fica revogada a resolução CCPG 17/97.

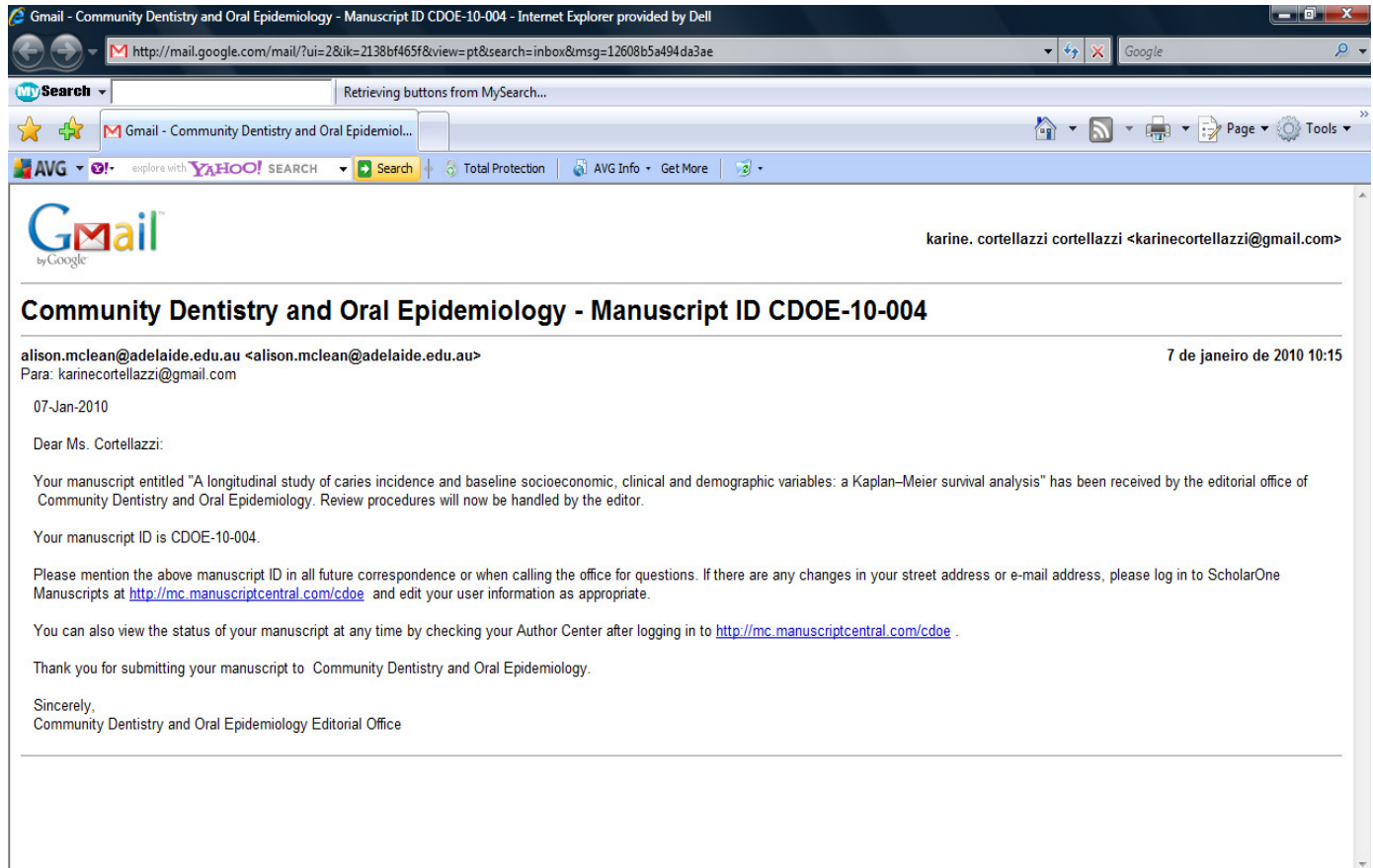
Campinas, 11 de novembro de 1998

Prof.Dr.José Cláudio Geromel

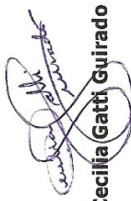
Presidente

Comissão Central de Pós-Graduação

ANEXO 2



ANEXO 3: CERTIFICADO DE APROVAÇÃO PELO CEP

	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 "Predição do desenvolvimento de cárie dentária em pré-escolares de 5 anos de idade", protocolo nº 137/2006, dos pesquisadores KARINE LAURA CORTELLAZZI e ANTONIO CARLOS PEREIRA, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 18/10/2006.		
The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "Prediction of dental caries development in 5-year-old preschool children", register number 137/2006, of KARINE LAURA CORTELLAZZI and ANTONIO CARLOS PEREIRA, 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 18/10/2006.		
 Profa. Cecilia 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.		

ANEXO 4: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA

TÍTULO DA PESQUISA: “Predição do desenvolvimento de cárie dentária em pré-escolares de 5 anos de idade”, dos pesquisadores Karine Laura Cortellazzi (responsável pela pesquisa) e Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira. Este estudo será realizado em 22 pré-escolas públicas da cidade de Piracicaba.

1. INTRODUÇÃO: Por favor, leia este termo cuidadosamente, pois as informações a seguir irão descrever esta pesquisa e sua função nela como participante. Caso tenha qualquer dúvida sobre este estudo ou termo, você deverá esclarecê-la com os pesquisadores responsáveis pelo trabalho.

2. PROPÓSITO/IMPORTÂNCIA: O objetivo desta pesquisa é, através da realização de um levantamento epidemiológico, identificar dentre variáveis clínicas, sociodemográficas e comportamentais as que poderiam interferir no desenvolvimento da cárie dentária em crianças que iniciaram o estudo na idade de 5 anos, baseando-se no incremento (aumento) da doença após 18 e 30 meses do levantamento inicial (2005).

3. JUSTIFICATIVA: A importância de conduzir este estudo é que nessa idade (6 anos) existe a possibilidade de observar os dentes em erupção, principalmente os primeiros molares e incisivos permanentes, visto que nesse período a chance ao desenvolvimento de lesões cariosas aumenta. Também, pelo fato dos dentes nessa fase estarem em erupção, acabam apresentando um menor grau de desgaste oclusal, dificultando a desorganização da placa na superfície oclusal. Além disso, o rastreamento de grupos de risco para a cárie dentária é muito importante para o planejamento das ações de saúde pública.

4. DESCRIÇÃO DO ESTUDO: Irão participar deste estudo crianças de 6 anos de idade provenientes de 22 pré-escolas públicas da cidade de Piracicaba, sendo que serão examinadas ao todo 427 crianças. Os pacientes que concordarem em participar da pesquisa serão examinados por um único cirurgião dentista. Os escolares serão examinados sob luz natural, no pátio das escolas, sentados nas cadeiras e durante o horário das aulas. Será feito

um exame da boca, utilizando-se um espelho (para melhor visualizar) e uma sonda (em caso de dúvida).

5. DESCONFORTOS E RISCOS: Os métodos utilizados para avaliação são atraumáticos (sem dor), não invasivos (somente visual) e o tratamento odontológico integral não será prejudicado pela pesquisa, uma vez que é independente. Não existem riscos ou qualquer desconforto para o voluntário, já que o tratamento previsto será realizado através de um exame visual.

6. BENEFÍCIOS ESPERADOS: O paciente receberá, através da pesquisa, avaliação para verificação das condições bucais em relação à cárie, possibilitando o diagnóstico precoce de possíveis problemas existentes, já que a prevenção tem sido considerada como importante fator para a redução da prevalência dessa doença. Antes do exame, cada criança receberá um Kit de escovação contendo escova, pasta e fio dental. O paciente receberá, através da pesquisa, um Kit de escovação contendo pasta, escova e fio dental e receberá orientações sobre higiene oral por meio de uma Técnica em Higiene Dental (THD). Receberá também o diagnóstico de suas condições de saúde bucal por meio de uma carta, em envelope lacrado, enviado aos pais. Em caso de necessidade de tratamento, será oferecido o tratamento curativo, por meio de encaminhamento à Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

7. INFORMAÇÕES: Os voluntários e seus pais ou responsável têm garantia de que receberão respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos procedimentos, benefícios e aspectos pertinentes à pesquisa.

8. INCLUSÃO EM GRUPO CONTROLE e MÉTODOS ALTERNATIVOS: Não há possibilidade de inclusão em grupo controle ou placebo. Assim como não existem métodos alternativos de obtenção das informações desejadas.

9. RETIRADA DE CONSENTIMENTO: Os voluntários e seus pais ou responsável têm a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer punição ou prejuízo ao seu atendimento ou nas atividades escolares.

10. GARANTIA DE SIGILO: Os dados obtidos na pesquisa têm finalidade exclusivamente científica, sendo assegurada à privacidade dos escolares que participarão, bem como sua condição socioeconômica. Os resultados deste projeto de pesquisa poderão

ser apresentados em congressos ou publicados em revista científica, porém a identidade do voluntário não será divulgada nessas apresentações.

11. RESSARCIMENTO: Não há gasto previsto em decorrência da participação dos voluntários na pesquisa uma vez que os exames serão realizados no pátio das escolas e a infra-estrutura será de responsabilidade do pesquisador. Não há, portanto, previsão de ressarcimento.

12. PREVISÃO DE INDENIZAÇÃO AOS DANOS: Não há danos previsíveis decorrentes desta pesquisa, não havendo, portanto, previsão de indenização.

13. CÓPIA/ TCLE: O responsável pela criança deverá devolver somente uma cópia deste documento, ficando com a 2ª cópia.

14. ASPECTO LEGAL: O projeto foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisas envolvendo seres humanos atendendo à resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, Brasília - DF. 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.

15. CONTATOS: 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, ou telefone: (19) 3412-5349, e-mail: cep@fop.unicamp.br. Site: www.fop.unicamp.br/cep. Endereço - Av. Limeira, 901 CEP/FOP 13414-903- Piracicaba-SP.

Após o esclarecimento anterior, pedimos permissão aos Senhores para que seja realizado um exame bucal em seu filho (a), com o intuito de verificar a situação de saúde de seus dentes. Salientamos que as avaliações serão realizadas durante os horários em que seu filho (a) estará na escola, sendo que os exames não causarão dor ou qualquer desconforto para a criança, assim como não prejudicarão o tratamento dentário da mesma. Antes do exame bucal, cada criança receberá um Kit de escovação contendo (escova, pasta e fio dental) e realizarão a escovação supervisionada por uma Técnica em Higiene Dental (THD). Eu, _____, pai ou responsável de _____,

permito que sejam realizados os exames de cárie dentária em meu filho (a).

ASSINATURA: _____

Pai ou responsável

Havendo alguma dúvida, entrar em contato com os responsáveis pela pesquisa:

Pesquisadora: Karine Laura Cortellazzi

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Av Limeira, 901. Bairro Areião

Piracicaba, SP. CEP: 13414-018 - Telefone: (19)2106-5209

ANEXO 5: QUESTIONÁRIO

SRS PAIS OU RESPONSÁVEL,

Com a finalidade de complementar a nossa pesquisa, solicitamos o preenchimento desta ficha. Salientamos que as informações fornecidas serão totalmente confidenciais.

1. SITUAÇÃO ECONÔMICA DA FAMÍLIA (Renda familiar mensal)

- A. ☐ Até R\$ 520,00
- B. ☐ De R\$ 521,00 a R\$ 1040,00
- C. ☐ De R\$ 1041,00 a R\$ 1560,00
- D. ☐ De R\$ 1561,00 a R\$ 2600,00
- E. ☐ De R\$ 2601,00 a R\$ 3900,00
- F. ☐ De R\$ 3901,00 a R\$ 5200,00
- G. ☐ Acima de R\$ 5200,00

2. NÚMERO DE PESSOAS NA FAMÍLIA (Residentes na mesma casa)

- A ☐ Até 2 Pessoas
- B ☐ 3 Pessoas
- C ☐ 4 Pessoas
- D ☐ 5 Pessoas
- E ☐ 6 Pessoas
- F ☐ Acima 6 Pessoas

3. GRAU DE INSTRUÇÃO DOS PAIS OU RESPONSÁVEL

PAI ou responsável

MÃE

- | | |
|-----------------------------|---|
| A. ☐ | ☐ não alfabetizado |
| B. ☐ | ☐ 1ª e 4ª série incompleta (antigo primário) |
| C. ☐ | ☐ 1ª e 4ª série completa (antigo primário) |
| D. ☐ | ☐ 5ª e 8ª série incompleta (antigo ginasial) |
| E. ☐ | ☐ 5ª e 8ª série completa (antigo ginasial) |
| F. ☐ | ☐ 2º grau incompleto (antigo colegial) |
| G. ☐ | ☐ 2º grau completo (antigo colegial) |
| H. ☐ | ☐ Superior incompleto |
| I. ☐ | ☐ Superior completo |

4. HABITAÇÃO (Moradia)

- A. ☐ Residência própria quitada
- B. ☐ Residência própria com financiamento a pagar
- C. ☐ Residência cedida pelos pais ou parentes
- D. ☐ Residência cedida em troca de trabalho
- E. ☐ Residência alugada
- F. ☐ Residência cedida por não ter onde morar

5. POSSE DE AUTOMÓVEL:

- ☐ Não possui
- ☐ Possui 1 automóvel
- ☐ Possui 2 ou mais automóveis

6. HÁBITOS:

A. USA MAMADEIRA?

- ☐ Sim
- ☐ Não

B. CHUPA CHUPETA?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. RESPIRAÇÃO:

A criança fica durante o dia com a boca aberta ? ☐ sim ☐ não

A criança dorme com a boca aberta? ☐ sim ☐ não

A criança ronca à noite? ☐ sim ☐ não

Baba no travesseiro? ☐ sim ☐ não

Já foi consultada por um médico Otorrino (especialista em nariz)? ☐ sim ☐ não

Tomou algum medicamento para melhorar a respiração? ☐ sim ☐ não

Já realizou algum tratamento com Fonoaudióloga(o) ? ☐ sim ☐ não

Desde já, agradecemos a colaboração.

Karine Laura Cortellazzi e Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA - UNICAMP
Disciplina de Odontologia Preventiva e Saúde Pública

Ficha Nº _____ Nome _____
 Sexo ☐ M ☐ F Idade _____ Nascimento ____/____/____ Data do Exame ____/____/____
 Endereço _____ Bairro _____
 Escola _____ Período _____
 Examinador _____
 Anotador _____

[illegible][illegible]