

Paulo Roberto Barbato

**DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS CONTEXTUAIS  
ASSOCIADOS ÀS PERDAS DENTÁRIAS.**

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Saúde Coletiva.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Karen Glazer de Anselmo Peres

Florianópolis  
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária  
da UFSC.

Barbato, Paulo Roberto

Determinantes socioeconômicos contextuais associados às  
perdas dentárias / Paulo Roberto Barbato ; orientadora,  
Karen Glazer de Anselmo Peres - Florianópolis, SC, 2014.  
150 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-  
Graduação em Saúde Coletiva.

Inclui referências

1. Saúde Coletiva. 2. Perda de dente. 3. Fatores  
socioeconômicos. 4. Desigualdades em saúde. 5. Adulto. I.  
Peres, Karen Glazer de Anselmo. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Saúde  
Coletiva. III. Título.

Esta tese é dedicada a todas as pessoas que, voluntariamente, se dispõem a participar como sujeitos das pesquisas científicas.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que participaram e contribuíram para o desenvolvimento desta tese, particularmente aos membros da banca de avaliação pelas contribuições.

Agradeço de modo especial à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Karen Glazer Peres, pela paciência e competência na condução do processo de formação.

Meus sinceros agradecimentos ao Prof. Marco Peres por ter possibilitado meu retorno à vida acadêmica, após um longo período de dedicação exclusiva às atividades clínicas.

Por fim, se não faço referências a pessoas que são muito importantes para mim, é porque não quero esquecer nenhuma delas. Espero que compreendam.



“Desejo que você descubra com o máximo de urgência, acima e a despeito de tudo, talvez agora mesmo, mas se for impossível, amanhã de manhã, que existem oprimidos, injustiçados e infelizes, e que estão à sua volta, porque seu pai aceitou conviver com eles.

E que eles continuarão à volta de seus filhos, se você achar a convivência inevitável.”

(Sérgio Jockymann, 1978)



## RESUMO

Perdas dentárias são importantes marcadores da condição de saúde e se constituem em um retrato das desigualdades existentes na sociedade. O objetivo desta tese foi investigar a associação entre fatores socioeconômicos contextuais e as perdas dentárias, por meio de uma revisão sistemática da literatura sobre o assunto e um estudo transversal com indivíduos adultos residentes em Florianópolis. O primeiro artigo trata-se de uma revisão sistemática de estudos que testaram a associação de determinantes socioeconômicos contextuais e perdas dentárias. Foram pesquisadas as bases Medline, Embase e LILACS, sem restrição ao tempo de publicação e ao idioma. Também realizou-se busca na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com o objetivo de buscar estudos não publicados. Foram avaliadas as características bibliográficas e metodológicas dos estudos, além das associações encontradas. Foram identificados 348 artigos, que após avaliação por pesquisadores independentes, restaram em seis artigos incluídos na revisão, além de uma tese com resultados não publicados. O estudo transversal buscou identificar a existência da associação das perdas dentárias e condições socioeconômicas contextuais, após ajuste por características sociodemográficas individuais e disponibilidade de água fluoretada e também investigar se o tempo de implementação da fluoretação das águas foi associada com as perdas dentárias, além de testar possíveis interações interníveis. Foram analisados os dados de 1.720 adultos, na faixa etária dos 20 aos 59 anos, participantes do estudo *EpiFloripa*. O número de dentes perdidos foi o desfecho investigado. As variáveis independentes individuais incluíram sexo, cor da pele, anos de estudo e renda per capita. Como variáveis de controle utilizou-se a idade e o tempo de residência. As exposições contextuais foram o tempo de disponibilidade de água fluoretada e variável socioeconômica para os setores censitários. Foi realizada regressão logística multinível e testadas interações interníveis. Perdas dentárias foram associadas às condições socioeconômicas contextuais para os residentes nas áreas intermediárias (OR= 1,58 – IC95% 1,51-1,66) e mais pobres (OR= 1,62 – IC95% 1,54-1,66) e ao menor tempo de fluoretação (OR= 1,01 - IC95% 1,01-1,02). Foi encontrada interação entre disponibilidade de água tratada e renda per capita individual. Os resultados da revisão indicaram que o contexto socioeconômico do local de moradia interfere nas perdas dentárias dos indivíduos, de maneira geral, associando-se ao maior número de dentes perdidos quando as variáveis contextuais são menos favoráveis aos moradores. Para os residentes em Florianópolis, as

piores condições socioeconômicas contextuais associaram-se às perdas dentárias e o tempo de fluoretação da água foi inversamente associado com a perda de dentes na idade adulta.

**Descritores:** Perda de dente. Fatores socioeconômicos. Desigualdades em saúde. Adulto. Análise multinível. Revisão.

## ABSTRACT

Tooth loss are important markers of health status and constitute a portrait of social inequalities. This thesis aims to investigate the association between contextual socioeconomic factors and tooth loss, through a systematic review of the literature on the subject and a cross-sectional study with adults living in Florianópolis. The first article is a systematic review of studies that tested associations between contextual socioeconomic factors and tooth loss. Medline, Embase, and LILACS were searched without restricting publication time and language. We also search at the Brazilian Library of Theses and Dissertations (BDTD) to seek unpublished studies. Bibliographical and methodological studies characteristics were evaluated, besides the associations found. We found 348 articles and after review by independent researchers, remaining six articles included in the systematic review. We also identified an unpublished thesis results. The cross-sectional study aimed to identify the associations between tooth loss and contextual socioeconomic conditions, after adjustment for individual sociodemographic characteristics and availability of fluoridated water. To investigate whether the implementation time of water fluoridation was associated with tooth loss, and test possible cross-level interactions. Data from 1,720 adults, aged 20 to 59 years were analyzed. The number of missing teeth was the outcome. The individual variables included sex, skin colour, years of schooling and per capita family income. As control variables we used age and residence time. The contextual exposures were fluoridated water in years and socioeconomic variable for census tracts. Multilevel logistic regression was performed and tested cross-level interactions. Tooth loss were associated to contextual socioeconomic conditions for residents in the intermediate areas (OR = 1.58 - 95% CI 1.51 to 1.66) and poorer (OR = 1.62 - 95% CI 1.54 to 1.66) and shorter fluoridation (OR = 1.01 - 95% CI 1.01 to 1.02). Interaction between treated water and per capita family income was found. The systematic review indicated that the socioeconomic context interferes in tooth loss. Generally, the largest tooth loss turn up when contextual variables are less favorable to residents. To residents in Florianópolis, the worst contextual socioeconomic conditions were associated with tooth loss and the time of water fluoridation was inversely associated with tooth loss in adulthood.

**Keywords:** Tooth loss. Residence characteristics. Health inequalities. Adult. Multilevel analysis. Review.



## **LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS**

- Tabela 1: Prevalência de edentulismo em idosos em países dos cinco continentes, segundo dados da OMS..... 50
- Figura 1: Média de dentes perdidos segundo a faixa etária para o Brasil como um todo e as macrorregiões geográficas. Inquéritos nacionais de saúde bucal de 1986, 2002-3 e 2010..... 53



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa  
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações  
CAL – *Clinical Attachment Loss*  
CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
CCEB – Critério de Classificação Econômica Brasil  
ceo-d – Índice de dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados  
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
CPI – *Community Periodontal Index*  
CPO-D – Índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados  
DAI – *Dental Aesthetic Index*  
DP – Desvio padrão  
FDCS – *Florida Dental Care Study*  
GUNA – Gengivite Ulcerativa Necrosante Aguda  
HSE- *Health Survey for England*  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IC 95% - Intervalo de Confiança de 95%  
ICC – Correlação intraclasse  
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
IMD – *Index of Multiple Deprivation*  
IPC – Índice Periodontal Comunitário  
IRR – *Incidence rate ratio*  
IRSD – *Index of Relative Socioeconomic Disadvantage*  
KNHANES – *Korean National Health and Nutrition Examination Survey*  
KNOHS – *Korean National Oral Health Survey*  
LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde  
MeSH – *Medical Subject Headings*  
NHANES – *National Health and Nutrition Examination Survey*  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
OR – *odds ratio*  
PDA – *Personal Digital Assistants*  
RP – Razão de prevalência  
SB Brasil 2002-3 – Condições de Saúde Bucal da População Brasileira  
SB Brasil 2010 – Pesquisa Nacional de Saúde Bucal  
SBP – Saúde Bucal Percebida  
SHIP – *Study of Health in Pomerania*

SIAB – Sistema de Informação da Atenção Básica

SIOPS – *Standard International Occupational Prestige Scale*

SUS – Sistema Único de Saúde

## APRESENTAÇÃO

Esta tese de Doutorado foi organizada de acordo com as normas do regimento do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina.

Inicialmente é apresentada uma introdução ao tema das desigualdades em saúde bucal e justificada a pesquisa de determinantes socioeconômicos contextuais e sua relação com as perdas dentárias. Na sequência é apresentado um marco conceitual com o objetivo de esclarecer a definição de contexto para esta tese. Faz-se, então, uma revisão da literatura pertinente aos aspectos das desigualdades em saúde e o efeito contextual como produtor de desigualdades. Também são abordados aspectos sobre o efeito contextual e os desfechos em saúde bucal, destacando as perdas dentárias. A revisão também busca traçar um panorama epidemiológico e dos fatores associados ao agravo.

Os métodos são apresentados no 5º capítulo, onde está descrito o percurso metodológico utilizado na confecção dos artigos que compõem os resultados da tese.

Conforme citado, os resultados da tese são apresentados no formato de dois manuscritos.

O primeiro artigo: “Determinantes socioeconômicos contextuais das perdas dentárias: uma revisão sistemática da literatura” trata-se de uma revisão de estudos que testaram a associação de determinantes socioeconômicos contextuais e perdas dentárias.

Intitulado: “Indicadores socioeconômicos contextuais e individuais associados às perdas dentárias em adultos: resultados de um estudo de base populacional no Brasil”, o segundo artigo trata da associação entre fatores socioeconômicos dos setores censitários e perdas dentárias, além da associação do tempo de implementação da fluoretação das águas ao agravo.

Por fim, é apresentado com apêndice à tese, o artigo: “*Tooth loss is associated with increased blood pressure in adults – a multidisciplinary population-based study*”, requisito do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva para a defesa de tese. O artigo foi publicado no periódico *Journal of Clinical Periodontology*, classificado pela CAPES com Qualis A2 para a área da Saúde Coletiva.



## SUMÁRIO

1. Introdução .....	25
2. Objetivos .....	27
2.1 Objetivo geral .....	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
3. Revisão de literatura.....	29
3.1 Desigualdades em saúde.....	29
3.1.1 Desigualdades em saúde bucal.....	30
3.2 O efeito contextual como produtor de desigualdades.....	33
3.2.1 Os desfechos em saúde bucal e o efeito contextual.....	35
3.3 Perdas dentárias.....	44
3.3.1 Formas de mensurar as perdas dentárias.....	45
3.3.2 Quadro epidemiológico.....	48
3.3.2.1 Quadro internacional.....	48
3.3.2.2 Quadro nacional.....	50
3.3.3 Fatores associados às perdas dentárias.....	53
3.3.3.1 Contexto internacional.....	54
3.3.3.2 Contexto nacional.....	57
3.3.4 Perdas dentárias e efeitos contextuais.....	61
4. Métodos.....	65
4.1 Artigo 1 – Revisão sistemática.....	65
4.1.1 Busca de estudos.....	65
4.1.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	66
4.1.3 Seleção dos estudos.....	67
4.1.4 Extração e síntese dos dados.....	67
4.1.5 Avaliação da qualidade dos estudos.....	68
4.2 Artigo 2 – Análise multinível.....	68
4.2.1 Estudo Epifloripa.....	68
4.2.2 População de estudo.....	69
4.2.3 Tamanho da amostra.....	69
4.2.4 Seleção da amostra.....	69
4.2.5 Perdas e recusas.....	70
4.2.6 Equipe de campo, logística e trabalho de campo.....	70
4.2.7 Pré-teste.....	71
4.2.8 Estudo piloto.....	71
4.2.9 Controle de qualidade.....	71
4.2.10 Processamento e análise dos dados.....	71
4.2.11 Questões éticas.....	72
4.2.12 Dados coletados.....	72
4.2.13 Desfecho.....	73



4.2.14 Exposições.....	73
4.2.15 Análise dos dados.....	75
5. Resultados.....	77
5.1 Artigo 1: Determinantes socioeconômicos contextuais das perdas dentárias: uma revisão sistemática da literatura.....	79
5.2 Artigo 2: Indicadores contextuais e individuais associados às perdas dentárias em adultos: resultados de um estudo de base populacional no Brasil.....	97
6. Considerações finais.....	117
7. Referências.....	119
Anexo 1 – Critérios de qualidade propostos por Downs & Black.....	131
Anexo 2 – Parecer do Comitê de Ética.....	139
Apêndice – Artigo: <i>Tooth loss is associated with increased blood pressure in adults – a multidisciplinary population-based study</i> .....	141



## 1 INTRODUÇÃO

Desigualdades em saúde são diferenças nas condições de saúde de indivíduos ou populações. Quando essas diferenças em saúde são socialmente produzidas e com características injustas, são denominadas iniquidades em saúde. Isto pode acontecer quando essas diferenças apresentam um padrão sistemático na população e não uma característica de distribuição aleatória, onde qualquer indivíduo estaria sujeito a essas condições. Também acontecem quando existe o envolvimento de processos sociais, que causam diferenças de saúde, sem uma determinação biológica ou genética, dessa forma, passíveis de serem modificados ou eliminados, e por fim quando decorrem de situações injustas<sup>1</sup>.

Pode-se afirmar que as desigualdades sociais de saúde bucal surgiram com a evolução do mercado do açúcar na primeira metade do século XIX. Consumido primeiramente pelos estratos populacionais constituídos pelos ricos e nobres, o açúcar aos poucos foi sendo disseminado pelos vários segmentos da sociedade, até se tornar um produto de consumo de massa no século XIX. A distribuição da cárie dentária aconteceu de forma semelhante: primeiro, manifestou-se entre os indivíduos da aristocracia e os comerciantes ricos e, posteriormente, também no século XIX, passou a surgir em praticamente todos os estratos da sociedade<sup>2</sup>.

Como a disseminação da cárie por toda a sociedade e, por consequência, do aporte de pessoas necessitando tratamento, a prática odontológica assume uma característica também desigual: independentemente das necessidades básicas emergentes, as tarefas cosméticas da odontologia continuaram sendo comercializadas como artigos de luxo. A extração de dentes, no entanto, tornou-se a solução disponível para a população sem recursos<sup>2</sup>.

Esta desigualdade, produzida no século XIX persiste até os dias atuais. Agravos bucais, como as perdas dentárias (decorrentes principalmente da cárie dentária) se manifestam de maneira desigual na população, afetando principalmente os mais pobres. Assim, a persistência das exodontias como medida terapêutica, notadamente entre os mais jovens, pode contribuir para o aumento na prevalência do edentulismo (perda total dos elementos dentários) em idades mais avançadas.

Não obstante o papel da odontologia (traduzido pelo uso de serviços) nas perdas dentárias, outros fatores podem influenciá-las. Algumas características individuais podem trazer implicações para o

agravo, como por exemplo, características demográficas e socioeconômicas. Da mesma forma, fatores relacionados ao contexto de vida das pessoas também podem contribuir no aumento da prevalência das perdas dentárias.

Nos países de média e baixa renda, as perdas dentárias se constituem em um grave problema de saúde pública que se torna mais preocupante, quando são consideradas as desigualdades na distribuição do agravo entre os diferentes segmentos da sociedade<sup>3</sup>, já que os mais desfavorecidos socialmente tendem a acumular maiores cargas. Esta desigualdade, manifestada nas perdas dentárias, demonstra a relevância em pesquisa-la, seja no nível individual, considerando os fatores associados, seja no nível coletivo, considerando os efeitos contextuais sobre essas perdas. A partir destes pressupostos, emergiu o seguinte questionamento: *“Existe associação entre perdas dentárias e fatores socioeconômicos contextuais, independente das características individuais?”* Para respondê-la procurou-se testar as hipóteses de que as condições socioeconômicas contextuais permanecem negativamente associadas às perdas dentárias, independente das condições socioeconômicas individuais e que o maior tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada está associado a menos dentes perdidos, após ajuste por potenciais fatores de confusão.

A fim de identificar as possíveis desigualdades em saúde resultantes das perdas dentárias no contexto brasileiro, particularmente em Florianópolis, esta tese foi elaborada procurando preencher a lacuna promovida pela inexistência de estudos que investiguem a associação entre determinantes socioeconômicos contextuais e as perdas dentárias no contexto intramunicipal. Estudos brasileiros com estas características disponíveis na literatura, de maneira geral, testam estas associações comparando as desigualdades entre municípios. Um segundo aspecto original desta tese é utilizar o tempo de disponibilidade de água fluoretada como uma exposição contextual, controlada pelo tempo de moradia no local.

A relevância do estudo se justifica pela identificação das possíveis desigualdades no nível individual e contextual, que podem denunciar o efeito de determinantes sociais sobre as perdas dentárias, que, por sua vez, podem subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas que reduzam desigualdades.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar a associação entre fatores socioeconômicos contextuais e as perdas dentárias.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Sistematizar o conhecimento existente na literatura a respeito dos fatores socioeconômicos contextuais associados às perdas dentárias, em adultos e idosos.

Investigar a associação entre perdas dentárias e fatores socioeconômicos contextuais, independente das características individuais, em adultos residentes em Florianópolis.



### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 DESIGUALDADES EM SAÚDE

Desigualdade em saúde é o termo genérico usado para designar diferenças, variações e disparidades nas condições de saúde de indivíduos e grupos. De maneira geral, a maioria das desigualdades sociais da saúde em grupos são injustas porque reproduzem a forma como os determinantes sociais da saúde se apresentam na sociedade<sup>4</sup>.

Fatores de risco e de proteção às doenças ou agravos à saúde podem incidir de modo desigual sobre os estratos sociais, com efeitos deletérios ou salutares que atingem a população de modo heterogêneo, provocando aumento nas desigualdades em saúde<sup>5</sup>. Sugere-se que a causa das desigualdades em saúde é complexa e multifatorial e que o efeito da condição socioeconômica é mediado pela exposição ambiental, fatores psicossociais, comportamento e disponibilidade de serviços de saúde<sup>6</sup>. Porém, torna-se necessário conhecer se a saúde deteriora-se apenas abaixo de um nível crítico de recursos socioeconômicos ou deteriora-se em todas as categorias socioeconômicas<sup>7</sup>. Para tanto, é necessário definir gradiente socioeconômico em saúde como a pior condição de saúde daqueles que estão em um nível inferior na posição socioeconômica em relação aos grupos em melhor posição<sup>4</sup>. A análise dos gradientes socioeconômicos pode levar a uma maior clareza teórica sobre a produção de desigualdades na saúde, já que um gradiente implica que as condições de saúde do grupo inferior na escala social é mais sensível a mudanças que àqueles em posições superiores<sup>7</sup>.

A renda comumente é usada como uma medida da influência socioeconômica sobre a saúde. Privação material é um importante determinante da saúde, ainda assim, acima de um determinado limite de rendimento, onde todos têm acesso aos recursos materiais básicos (como água potável, habitação e alimentação), permanecem evidências de uma associação entre posição social e condição de saúde<sup>8</sup>.

Estudo de revisão sobre a relação entre desigualdade de renda e saúde aponta que a distribuição da renda está relacionada à saúde, onde a mesma serve como uma escala de medida das diferenças de classe social em um sociedade. O fato de que a estratificação social é característica fundamental da organização social, explica por que existem tantos fatores socioeconômicos correlacionados com as desigualdades<sup>9</sup>.

A desigualdade de renda também pode afetar a implantação e os resultados das políticas públicas. Essa relação entre desigualdade de

renda e políticas públicas pode ser explicada de duas formas: 1) os mais ricos, em função do poder econômico, podem exigir condições de infraestrutura de serviços e equipamentos sociais beneficiando todos os residentes na mesma área, o que pode explicar porque algumas pessoas relataram melhor condição de saúde em locais com maior desigualdade de renda; 2) locais onde as desigualdades de renda são altas, os ricos podem ter interesses que divirjam dos pobres e exercer pressão por impostos mais baixos, traduzido em menor oferta de serviços públicos. Além disso, o efeito das políticas públicas pode diferir de acordo com os níveis de renda, onde os mais pobres podem se beneficiar mais do que os ricos de bens públicos, porque os ricos podem optar por serviços privados<sup>10</sup>.

Outros aspectos e abordagens são necessários para compreensão das desigualdades em saúde. Modelos teóricos buscam esclarecer os processos que ligam as dimensões biológicas, psicossociais, comportamentais, ambientais e políticas dos determinantes das desigualdades em saúde<sup>11</sup>. Estas abordagens teóricas descrevem como a estrutura social e os ambientes sociais influenciam os comportamentos de saúde, e as mudanças psicológicas e fisiopatológicas nos processos de doença ao longo da vida<sup>11</sup>.

O monitoramento das desigualdades em saúde é importante, pois permite corrigir a forma de condução de políticas públicas, pois sugere-se que implementar novas políticas pode inicialmente aumentar essas desigualdades para depois diminuí-las<sup>12</sup>, a chamada equidade reversa<sup>13 14</sup>. Da mesma forma a implantação de políticas sem planejamento adequado que permita a universalização dos benefícios ou direcionamento para grupos mais vulneráveis também apresenta o mesmo efeito reverso. Nesse sentido, é necessário avaliar as políticas de saúde não apenas pelo efeito global que exercem sobre a saúde coletiva, mas também pelo resultado de suas intervenções sobre o quadro pré-existente de desigualdades em saúde<sup>5</sup>.

### **3.1.1 Desigualdades em saúde bucal**

Desigualdade em saúde bucal é um fenômeno universal, onde os níveis mais elevados dos agravos são encontrados nas áreas mais carentes, independente do padrão de desenvolvimento socioeconômico local<sup>15</sup>. São perceptíveis as melhorias nas condições de saúde bucal da população nos países ricos, porém, as desigualdades em saúde bucal ainda permanecem, apesar da disponibilidade de serviços de saúde e

programas de intervenção comunitária, como a fluoretação das águas de abastecimento<sup>11</sup>.

Caso os estudos sobre agravos à saúde bucal se concentrem em conhecer os processos biológicos envolvidos na relação entre a estrutura social e a saúde bucal, estes acabam por transferir o foco para o indivíduo, tirando-o do ambiente social no qual está inserido. Para a epidemiologia da saúde bucal os agravos bucais são mediados pelo estilo de vida, através de práticas como o consumo de álcool, o tabagismo, hábitos alimentares e mais recentemente passou-se a incluir a influência de fatores psicossociais e comportamentais no desenvolvimento desses agravos<sup>16</sup>.

Um aspecto associado a essas desigualdades é a alimentação, fortemente mediada pelas condições demográficas e socioeconômicas. Desta forma, idosos com menos dentes presentes ou edêntulos apresentam uma dieta mais pobre, comparado aqueles com mais dentes, tanto em relação aos grupos alimentares quanto aos micronutrientes<sup>17 18</sup>. Piores condições socioeconômicas são associadas positivamente ao maior consumo de açúcar, seja no contexto internacional<sup>19-21</sup>, quanto nacional<sup>22 23</sup>.

Segundo Sisson (2007)<sup>15</sup>, explicações sobre as influências comportamentais e de estilo de vida sugerem que as pessoas de menor nível socioeconômico são mais propensas a terem comportamentos que levariam a maiores níveis de doença, comparadas com as de melhores condições. Também se sugere que os indivíduos mais pobres experimentam maiores níveis de estresse psicossocial, em consequência de sofrerem maior número de eventos negativos na vida.

Segundo Listl (2011)<sup>24</sup>, muitos estudos apontam para a existência de um gradiente socioeconômico em saúde bucal, que se traduz em piores condições bucais entre os indivíduos mais pobres, comparados aos demais em melhores condições socioeconômicas. Sugere-se que este gradiente seja resultado do acesso e utilização de serviços odontológicos<sup>24</sup>.

Celeste e Nadanovsky (2010)<sup>10</sup>, realizaram estudo a partir dos dados do SB Brasil 2002-3 com uma amostra de adolescentes de 15 a 19 anos e com a inclusão de informações de 80 municípios dos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. O estudo teve como objetivos investigar se desigualdades de renda e políticas públicas estão relacionadas à saúde bucal; se desigualdade de renda e políticas públicas estão associadas e, se os pobres se beneficiam mais que os ricos das políticas públicas. Os autores concluíram que as políticas públicas foram a principal explicação para os efeitos da desigualdade de renda sobre a saúde bucal

dos adolescentes. Concluíram também que as políticas públicas parecem ter um efeito contextual de melhores benefícios sociais para os mais ricos, comparado aos mais pobres, mesmo no Brasil, onde existe ênfase em políticas específicas à parcela mais pobre da população.

As desigualdades sociais também aparecem na utilização de serviços, independente da idade e do padrão de desenvolvimento do local. Estudo conduzido em Ponta Grossa confirmou a presença de desigualdades sociais e psicossociais no padrão de utilização de serviços odontológicos para crianças de baixa renda, onde os determinantes individuais pareceram ser importantes preditores de acesso a cuidados odontológicos<sup>25</sup>. Estudo conduzido em diferentes países da Europa apontou a desigualdade na utilização de serviços odontológicos entre idosos, sendo significativamente maior entre os indivíduos dos estratos sociais mais altos, comparado aos grupos de renda mais baixa<sup>24</sup>.

Estudo de revisão sistemática<sup>26</sup> aponta a ligação entre situação de privação e piores condições de saúde bucal, demonstrando a existência das desigualdades sociais em saúde bucal. O mesmo estudo sugere existir alguma evidência de diferenças nos comportamentos de saúde bucal entre ricos e pobres<sup>26</sup>.

Medidas universais, como a fluoretação da água de consumo, também demonstram desigualdades, quando comparadas localidades<sup>26-29</sup>. Estudos apontam para aumento na desigualdade entre municípios brasileiros considerando a oferta de água de abastecimento fluoretada. Existe uma relação entre os municípios com maiores populações, localizados nas regiões mais desenvolvidas e que oferecem maior cobertura pela água de abastecimento fluoretada há mais tempo. Estes municípios apresentaram melhores indicadores socioeconômicos e de desenvolvimento humano, comparados àqueles com oferta mais tardia ou que não oferecem a medida<sup>27-29</sup>.

Segundo Shi et al. (2009)<sup>30</sup>, existe uma falta de conhecimento sobre a magnitude ou efeito das desigualdades na saúde da população, inclusive na saúde bucal, e este conhecimento poderia auxiliar na definição das prioridades de financiamento, dados os recursos financeiros para investimentos nessa área serem limitados. Porém, medidas eficazes para combater as desigualdades em saúde bucal só poderão ser desenvolvidas quando as causas subjacentes forem identificadas e compreendidas<sup>11</sup>.

## 3.2 O EFEITO CONTEXTUAL COMO PRODUTOR DE DESIGUALDADES

Diversas teorias buscam esclarecer os mecanismos para o aparecimento das desigualdades em saúde. Algumas destas teorias direcionam as causas das desigualdades a partir de influências do meio material, da posição social, do capital social e vão se tornando mais complexas, introduzindo aspectos psicossociais e do curso de vida, biológicos/fisiológicos e genéticos, na tentativa de elaborarem modelos explicativos para seu surgimento. Modelos também sugerem que a forma como os Estados ofertam as políticas públicas, de forma geral pela sua organização e financiamento, contribuem para aumentar ou reduzir estas desigualdades<sup>31</sup>.

Independentemente do maior ou menor grau de interferência destes fatores no surgimento das desigualdades em saúde, há necessidade de entender de que forma as doenças ou agravos à saúde sofrem suas influências, seja no aspecto individual ou do contexto onde as pessoas vivem. Assim, uma abordagem ecossocial, que considera além dos aspectos biológicos e sociais, a dinâmica do ambiente onde as pessoas vivem, com características da integração interníveis<sup>32</sup> parece responder o objetivo desta tese, qual seja: investigar a associação entre fatores socioeconômicos contextuais e as perdas dentárias.

Também torna-se necessário conceituar o contexto para o âmbito desta tese. O contexto onde as pessoas vivem representa muito mais que a localidade física. Ele é resultado das condições socioeconômicas, culturais e geográficas, resultando em riscos ou benefícios para a saúde destas pessoas<sup>33 34</sup>. Nessa lógica, o contexto se torna a síntese das diferentes combinações de fatores sociais, econômicos, estruturais, demográficos e geográficos, afetando a vida e a saúde das pessoas que nele vivem<sup>33</sup>.

Vizinhança pode ser definida como a área geográfica que a pessoa vive, representada por uma unidade administrativa, como um setor censitário<sup>35</sup>. O conceito de vizinhança não é preciso, apesar da limitação geográfica, sendo dependente dos critérios utilizados para defini-la. Os critérios podem ser históricos, com base em limites administrativos, ou com base em percepções das pessoas. Limites com base nesses critérios diferentes, não necessariamente se sobrepõem. O uso do termo vizinhança pode explicitar uma noção um tanto idealizada de comunidades independentes e socialmente coesas<sup>36</sup>, integrando aspectos como lugar, laços sociais e ações<sup>37</sup>. Desta forma, uma unidade

administrativa como um setor censitário pode representar a definição de contexto<sup>38</sup>, que é utilizado no desenvolvimento desta tese.

Diferenças entre vizinhanças não são naturalmente determinadas, mas resultam de processos sociais e econômicos influenciados por políticas específicas e, como tais, elas são eminentemente modificáveis e suscetíveis a intervenções<sup>39</sup>. As vizinhanças podem sofrer mudanças em resposta a fatores externos, bem como resultantes das ações coletivas impulsionadas pelos moradores e torna-se de extrema importância saber identificar aquelas que poderiam ter um impacto positivo sobre a saúde dos moradores<sup>40</sup>.

Em função disso, há necessidade de reconhecer e distinguir quais efeitos sobre a saúde são decorrentes do local onde as pessoas vivem (efeitos contextuais) e aqueles que são característicos dos indivíduos que vivem em locais diferentes (efeitos composicionais)<sup>36</sup>. Um efeito contextual se relaciona com os contextos políticos, cultural, ou institucional, como por exemplo, a presença ou ausência de características que são intrínsecas aos lugares, tais como infraestrutura. Efeitos contextuais também podem incluir influências do contexto cultural, como o étnico, religioso, linguístico, bem como certas influências ecológicas ou ambientais<sup>4</sup>.

Também é importante destacar que esses contextos (vizinhanças) são dinâmicos, uma vez que as pessoas movem-se internamente e para fora deles, em resposta a diferenças percebidas ou realmente existentes na disponibilidade de serviços, as vantagens oferecidas, ou mesmo na composição da vizinhança<sup>41</sup>. Também devido à possibilidade de pessoas com piores condições socioeconômicas poderem estar sujeitas a um maior risco de desenvolver doença ou agravos à sua saúde, em função do tipo de vizinhança em que vivem<sup>42</sup>.

Resultando de um processo dinâmico, o efeito contextual da vizinhança em desfechos de saúde pode acontecer de formas diferentes e segundo três níveis de complexidade: 1) distinção entre diferenciais composicionais e contextuais de variações espaciais decorrentes das características dos indivíduos residentes na localidade, ou seja, diferenciar a situação onde pessoas semelhantes apresentam condições de saúde semelhantes, independente de onde vivam; 2) descompactação da heterogeneidade contextual, ou seja, lugares com altos índices de saúde para um grupo social podem ter índices mais baixos para os outros grupos; 3) identificação das interações entre os níveis contextual e individual, onde fatores contextuais podem afetar desigualmente diferentes grupos da população<sup>4</sup>.

Devido a essas características do contexto de moradia, se torna importante estudar como elas podem interferir na saúde das pessoas, modificando-a positiva ou negativamente.

Morenoff e Linch (2004)<sup>43</sup> afirmam que as pesquisas em saúde que buscam identificar a influência do contexto nos diversos desfechos estão defasadas, pois procuram identificar a importância do contexto, enquadradas em um paradigma onde as influências de variáveis individuais, tais como comportamento e marcadores biológicos das doenças, têm precedência sobre os fatores contextuais. Para os autores, as pesquisas se concentram em mostrar como a situação de pobreza se associa aos piores desfechos, em função da falta de dados adequados, resultado de uma escassez de informações teóricas sobre como a vizinhança pode afetar a diversos desfechos em saúde. Independente deste ponto de vista, essas investigações de como o ambiente de vizinhança podem estar relacionados à saúde não devem ser apenas de interesse acadêmico. Para Diez-Roux (2001)<sup>36</sup> a documentação dos efeitos de vizinhança, bem como a elucidação dos mecanismos através dos quais eles são mediados, pode ter implicações importantes para a política de promoção da saúde e para a redução das desigualdades em saúde. Diferenças existentes entre vizinhanças podem ser especialmente relevantes no aumento dessas desigualdades.

Os estudos de vizinhança também podem ser instrumentos importantes para compreender as causas das desigualdades em saúde que estão fortemente ligadas às questões sociais, não apenas decorrentes de políticas de saúde, mas também de outras políticas públicas, como habitação ou planejamento urbano, uma vez que estas podem ter um grande impacto na organização dos contextos onde as pessoas vivem e trabalham<sup>40</sup>.

Porém, há necessidade de cuidado na execução de estudos, uma vez que o contexto da vizinhança pode não ser suficiente (ou ainda ter uma interpretação errônea de sua influência) para explicar as variações nas condições de saúde das pessoas. Diferenças de situação de saúde entre vizinhanças podem ser devidas a fatores composicionais, uma vez que as pessoas podem ser diferentes e ter comportamentos diferentes e o conjunto de variáveis consideradas pode não explicar todos os fatores potencialmente envolvidos no desfecho estudado<sup>44</sup>.

### **3.2.1 Os desfechos em saúde bucal e o efeito contextual**

Como referido, há necessidade de estudar o contexto em relação aos desfechos desfavoráveis à saúde. Os desfechos em saúde bucal não

podem estar à margem dessa necessidade. Dentre os desfechos de saúde bucal relacionando a fatores contextuais, os estudos sobre a cárie dentária são os mais comumente encontrados. Outras condições bucais também são estudadas, além do acesso e uso de serviços odontológicos, condições autorreferidas e autoavaliação de saúde bucal. Na sequência, são apresentados estudos relacionando contexto e desfechos de saúde bucal, inicialmente aqueles realizados no contexto internacional. Para os estudos brasileiros, serão apresentados primeiramente aqueles com dados do inquérito nacional.

Foi conduzido um estudo multinível com a finalidade de avaliar a associação entre características de vizinhança e cárie dentária entre crianças de 6 anos ou menores, afro-americanas de baixa renda e seus cuidadores, em Detroit, Estados Unidos<sup>45</sup>. Buscou-se identificar a gravidade da cárie entre as vizinhanças e internamente a elas; a influência da vizinhança e das características individuais na explicação da variação da cárie (intra e extra *cluster*) e quais os efeitos diretos dos preditores contextuais na gravidade da cárie. Os resultados demonstraram que houve influência das características de vizinhança na saúde bucal, complementando ou interagindo com as características individuais. Houve variação significativa na gravidade da cárie, sendo que nas vizinhanças com maior número de igrejas, houve diminuição e, no sentido inverso, àquelas com maior número de mercearias, apresentaram aumento na gravidade da cárie, controladas pelas características individuais<sup>45</sup>.

Aida et al. (2008)<sup>46</sup> partindo da hipótese que o contexto afeta significativamente a experiência de cárie em crianças, realizaram estudo com o objetivo de estimar a influência contextual do local de moradia sobre o índice ceo-d aos 3 anos de idade, em 39 municípios do Japão. Foram incluídas 3.086 crianças de 3 anos de idade as quais os pais retornaram os questionários completamente preenchidos. Das crianças examinadas, 31,3% tiveram experiência de cárie e o ceo-d médio foi de 1,26 (Desvio padrão 2,63). Os resultados apontaram que as variáveis do nível contextual apresentaram efeitos significativos sobre o ceo-d de crianças aos 3 anos de idade residentes em municípios no Japão, onde maior renda média ( $\beta = -0,36$ ) e maior número de centros comunitários por 100 mil habitantes ( $\beta = -0,01$ ) foram associados com a diminuição do ceo-d. No sentido inverso, maiores gastos com saúde pública por criança ( $\beta = 0,44$ ) e maior número de mercados por habitante ( $\beta = 135,66$ ) foram associados com aumento do ceo-d.

Estudo conduzido na Coréia do Sul investigou se características socioeconômicas regionais eram associadas com a experiência de cárie

em adultos, e se a natureza desta associação sofre alterações de acordo com a faixa etária. Os dados sobre a experiência de cárie e características individuais para este estudo foram obtidos a partir da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal da Coreia (KNOHS), realizada no ano de 2000. Uma amostra de 6.402 indivíduos maiores de 19 anos de idade participou do estudo. Foram realizadas análises fatoriais a partir de diversos índices socioeconômicos que foram associados com a experiência de cárie dentária, controlada pelas características individuais. Também se verificou que as associações entre as variáveis contextuais e experiência de cárie diferiram segundo o grupo etário, marcadamente para os mais velhos (60-79 anos), sugerindo que o ambiente pode influenciar negativamente os mais velhos, quando comparados aos adultos jovens<sup>47</sup>.

Bower et al. (2007)<sup>48</sup> estudaram os dados de 632 participantes do Inquérito de Saúde Bucal de adultos de 1988 do Reino Unido, baseado na possibilidade de que desfechos negativos em saúde bucal reflitam diferenças nas características socioeconômicas e comportamentais dos indivíduos que vivem nessas comunidades (efeito composicional) ao invés de diferenças nas características físicas e sociais do bairro (efeito contextual). Foram utilizados três desfechos em saúde bucal: número de dentes saudáveis (incluindo restaurados); um ou mais dentes não saudáveis e presença de bolsa periodontal com 4 mm ou mais em um ou mais dentes. Não foi encontrada uma significativa associação entre privação na área de moradia e os desfechos pesquisados, após o controle por características sociodemográficas individuais e familiares.

Estudo realizado na província de Santiago, Chile, com 9.162 adolescentes escolares de 12 a 21 anos, teve a finalidade de avaliar e quantificar a variação da doença periodontal, pela perda da inserção clínica (CAL), mensurada em seis sítios (molares e incisivos centrais) e presença de gengivite ulcerativa necrosante (GUNA) em três níveis contextuais: turmas, escolas e comunas, com diferentes perfis socioeconômicos. Os resultados indicaram a presença de efeitos contextuais aleatórios significativos, predominantemente relacionados com nível da escola<sup>49</sup>.

Borrell et al. (2006)<sup>50</sup> conduziram estudo com o objetivo de avaliar se desigualdades nas condições periodontais, segundo raça/etnia estava associada com condições socioeconômicas da vizinhança, após ajuste por variáveis socioeconômicas familiares. Foram utilizados dados individuais de 13.090 adultos maiores de 18 anos, provenientes do NHANES III. Para as variáveis contextuais, foram utilizados dados obtidos do Censo de 1990, para os 1.126 setores censitários

considerados no estudo. Para o desfecho, foram utilizados dados do Índice de Perda de Inserção Clínica e profundidade de bolsa à sondagem. Os resultados mostraram uma prevalência global de periodontite de 7,8%, com diferenças segundo raça/etnia, onde os brancos apresentaram uma prevalência de 6,8%, latinos 7,9%, enquanto os negros apresentaram prevalência de 13,2%. De acordo com a raça/etnia dos participantes, foi encontrada associação entre condição periodontal e as características de vizinhança, marcadamente entre os negros, aqueles com baixa escolaridade e residentes em vizinhanças do tercil inferior da classificação socioeconômica do contexto, após ajuste para as condições individuais.

Estudo conduzido em Adelaide, Austrália, teve objetivo de investigar a associação entre características socioeconômicas de vizinhança e posição socioeconômica individual com condição de saúde bucal autorreferida. Foram coletadas informações de 2.915 indivíduos, com idade entre 43 e 57 anos, residentes em 60 vizinhanças. Para o nível contextual, foi utilizado um índice composto das condições das vizinhanças, a partir de dados do censo. Os resultados apontaram para uma pior condição de saúde bucal autorreferida entre os indivíduos residentes nas vizinhanças socioeconomicamente menos favorecidas, ajustado para as variáveis socioeconômicas e demográficas<sup>51</sup>.

Borrell et al. (2004)<sup>52</sup>, investigaram os efeitos da renda familiar e condições socioeconômicas da vizinhança sobre a autoavaliação de saúde geral e bucal antes e após o controle de fatores de risco tradicionais, para uma amostra representativa de adultos maiores de 18 anos, residentes em Detroit, Estados Unidos da América. Para o estudo, como fonte de dados contextuais, foram utilizadas informações do Censo de 1990. Os resultados encontrados mostraram que pessoas brancas residentes em vizinhanças com piores indicadores socioeconômicos foram quatro vezes mais propensas em avaliar negativamente sua saúde bucal, comparado aos brancos residentes em vizinhanças mais favorecidas. Entre os negros, aqueles residentes em vizinhanças com piores condições socioeconômicas, tiveram seis vezes mais chance de avaliar a saúde bucal como ruim, comparados aos negros residentes em vizinhanças afluentes. Os resultados sugerem que, independente ou não das condições individuais, as condições socioeconômicas contextuais parecem ser importantes na forma de avaliação das condições de saúde, segundo as diferenças raciais/étnicas.

Estudo conduzido em Nova Iorque, Estados Unidos, teve objetivo de investigar os efeitos das características socioeconômicas de vizinhança sobre a autoavaliação em saúde geral e bucal, em adultos

maiores de 18 anos. Foram utilizados os dados de 1.168 participantes da Pesquisa de Indicadores Sociais de 2004 e os dados contextuais das vizinhanças foram provenientes do Censo 2000 dos Estados Unidos da América. Os resultados no nível individual mostraram que indivíduos com menor renda e escolaridade se avaliaram de pior maneira, tanto para saúde geral quanto bucal, quando comparados aos de melhor escolaridade e renda. O estudo não encontrou associações significativas entre a autoavaliação de saúde (geral e bucal) e as variáveis contextuais para as vizinhanças<sup>53</sup>.

Lang et al.(2008)<sup>54</sup>, conduziram estudo na Inglaterra, com o objetivo de avaliar se o uso de serviços odontológicos autorreferido entre idosos residentes em vizinhanças com diferentes situações socioeconômicas. Neste estudo, foram utilizados dados do Inquérito de Saúde da Inglaterra (HSE) de 2005, relativos a 4.240 idosos com 65 anos ou mais. Para a medida das condições das vizinhanças, foi utilizado o Índice de Privação Múltipla (IMD), composto de sete dimensões. Os edêntulos corresponderam a 30,5% da amostra e foram excluídos das análises. Os resultados demonstraram que os mais idosos, residentes em vizinhanças em piores condições utilizaram menos os serviços odontológicos, independente das características socioeconômicas individuais.

Wamala et al. (2006)<sup>55</sup> conduziram estudo com dados do inquérito nacional de saúde pública da Suécia (2004-2005) a fim de investigar a associação entre desvantagem socioeconômica e acesso a serviços odontológicos para indivíduos adultos, e se esta associação poderia explicar as desigualdades em saúde bucal. Os resultados, no nível individual, indicaram maior chance das pessoas com maiores desigualdades em saúde não terem acesso aos serviços odontológicos, porém a regressão logística multinível entre os condados e municípios apresentou resultados próximos a zero e não significativos, indicando uma distribuição homogênea por todo o país.

Estudo conduzido com dados do inquérito nacional de saúde bucal SB Brasil 2002-3 buscou avaliar a experiência de cárie com dados de 26.641 crianças de 5 anos de idade, residentes em 250 municípios brasileiros. Foi realizada análise multinível, onde se verificou associação da prevalência de cárie não tratada com características sociodemográficas individuais e condições geográficas dos municípios. Também foram verificadas associações negativas significativas ( $p < 0,05$ ) entre a fluoretação das águas de abastecimento ( $\beta = -0,173$ ), aumento na proporção de domicílios com água tratada ( $\beta = -0,268$ ) IDH mais altos

( $\beta = -0,168$ ) e maior número de dentes com cáries não tratadas nos municípios<sup>56</sup>.

Antunes et al. (2006)<sup>57</sup> estudaram a associação entre experiência de cárie aos 12 anos e características sociodemográficas de acordo com as regiões geográficas brasileiras. Foram utilizados dados de 34.550 crianças aos 12 anos de idade residentes nas cinco regiões brasileiras, a partir do inquérito nacional, conhecido como SB Brasil 2002-3. Os resultados demonstraram que a experiência de cárie dentária foi suscetível a desigualdades sociodemográficas e regionais, o que indicou um efeito contextual da privação na experiência de cárie dentária. O modelo multinível identificou a associação negativa dos níveis de cárie dentária com a disponibilidade de água tratada ( $\beta = -0,3$ ) e fluoretada ( $\beta = -0,3$ ) e IDH ( $\beta = -0,2$ ) de acordo com o município de residência.

Frias et al. (2007)<sup>58</sup> buscaram identificar fatores individuais e contextuais relacionados à prevalência de cárie não tratada em adolescentes brasileiros. Para tanto, foram utilizados os dados do inquérito SB Brasil 2002-3 de 16.833 adolescentes de 15 a 19 anos, residentes em 250 municípios brasileiros. Os resultados apontaram que, nos estados do Norte e Nordeste, 73,8% dos jovens apresentavam cáries não tratadas. Através da análise multinível, se verificou nessas regiões os menores valores de IDH-M, baixas porcentagem de domicílios com ligação de água tratada e reduzida oferta de flúor na rede de abastecimento público de água. Foram identificados também determinantes contextuais da experiência de cárie onde, os melhores indicadores contextuais foram identificados com menores chances de os adolescentes apresentarem dentes permanentes com cárie não tratada.

Celeste et al. (2009)<sup>59</sup> realizaram estudo a fim de avaliar a associação entre desigualdade de renda e saúde bucal no Brasil, para avaliar o papel de modelos alternativos que poderiam explicar esta associação e para avaliar se os níveis de renda podem modificar o efeito da desigualdade de renda. Foram utilizados dados de 23.568 adolescentes de 15 a 19 anos e 22.839 adultos de 35 a 44 anos, provenientes do SB Brasil 2002-3 com ampliação de amostra nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Como desfechos, para os adolescentes foram considerados a presença de todos os dentes naturais e número de dentes com cáries não tratadas. Para os adultos foram considerados todos os dentes naturais perdidos e o número de dentes com cáries não tratadas. Dados do Censo 2000 e do Sistema de Informações de Mortalidade foram usados para confecção das variáveis contextuais. Os resultados demonstraram que uma maior desigualdade

de renda municipal foi associada com piores condições de saúde bucal, após controle pelas variáveis individuais.

Estudo conduzido com dados de adultos (35 a 44 anos), participantes do SB Brasil 2002-3 teve como objetivo avaliar a associação entre desigualdade de renda (Gini municipal) defasada em 2 e 11 anos com dois desfechos de curta latência (cárie dentária não tratada e gengivite) e dois de longa latência (edentulismo e perda de inserção periodontal > 8mm). As informações relativas à cárie foram retiradas do CPO-D, enquanto para as condições periodontais foram dos Índices de perda de Inserção Clínica e Periodontal Comunitário as variáveis contextuais foram obtidas a partir das informações dos Censos de 1991 e 2000. Foram realizadas análises multiníveis para os desfechos, onde os indivíduos foram considerados o primeiro nível de análise e os municípios o segundo. Os resultados apresentaram associação entre cárie dentária não tratada e o coeficiente Gini atual (defasado em 2 anos). Não houve associação com as condições periodontais avaliadas<sup>60</sup>.

Utilizando uma estratégia de análise espacial, Antunes et al. (2002)<sup>61</sup> estudaram a associação entre cárie dentária e necessidade de tratamento odontológico em escolares de 5 a 12 anos de idade, com indicadores de desenvolvimento social dos distritos da cidade de São Paulo. Foram analisados os dados de 2.491 estudantes de escolas públicas e privadas de diferentes distritos. Os dados contextuais foram elaborados a partir de informações do Censo de 1991. Os resultados da análise espacial demonstraram que os estudantes dos distritos centrais foram menos afetados pela cárie dentária e tiveram menor necessidade de tratamento odontológico, quando comparados àqueles residentes nos distritos periféricos. As áreas de privação social apresentaram os piores índices de cárie e de necessidade de tratamento.

Estudo conduzido com adolescentes de 14 e 15 anos, estudantes de escolas públicas do Distrito Federal teve como objetivo investigar a associação entre o empoderamento (uma dimensão do capital social, que se refere a processos de interação social que permitem às pessoas aprimorar suas habilidades individuais e coletivas e exercer maior controle sobre suas vidas) e cárie dentária. Foi encontrada associação significativa entre as mais baixas pontuações do empoderamento e níveis mais baixos de experiência de cárie dentária. Os resultados sugerem que fatores contextuais podem desempenhar um papel importante na explicação das desigualdades nos níveis de cárie<sup>62</sup>.

Antunes et al. (2008)<sup>63</sup> realizaram estudo com o objetivo de analisar as condições de saúde bucal – como a prevalência de

sangramento gengival à sondagem e cálculo dentário – em adolescentes e sua associação com um índice de utilização do serviço odontológico local. Foram utilizados dados de adolescentes de 15-19 anos, residentes em 35 cidades do Estado de São Paulo. Para a condição gengival foi utilizado o índice periodontal comunitário (IPC) e como variável contextual utilizou-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal. O índice de cuidado odontológico foi empregado para mensurar a utilização de serviços odontológicos nas cidades participantes. Os resultados do estudo multinível foram análogos para ambos os desfechos de saúde gengival, sendo significativa a associação entre saúde gengival e utilização de serviços odontológicos, com a inclusão da variável contextual (IDH).

Peres et al. (2010)<sup>64</sup> realizaram estudo com dados de inquérito realizado em São Paulo, com o objetivo de avaliar a associação entre dor de dente e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), além das características sociodemográficas e dentárias de adolescentes de 12 e 15 anos. Foram examinados 4.249 adolescentes de 12 anos e 1.565 de 15 anos e os pais ou responsáveis responderam a um instrumento com questões socioeconômicas e demográficas. A dor de dente nos últimos seis meses foi comum entre os pesquisados, onde aproximadamente 25% relataram, pelo menos, um episódio de dor dentária. Foi encontrada associação negativa entre dor de dente e  $IDH \geq 0,48$  (RP = 0,74 – IC 95% 0,64-0,85), independente das variáveis individuais.

Estudo conduzido em Curitiba, PR, com escolares de 12 a 15 anos teve como objetivo analisar a distribuição espacial do traumatismo dentário, buscando identificar se a distribuição nos distritos sanitários obedecia a uma constância, controlado por fatores de risco individuais. Os resultados demonstraram um efeito significativo do local de moradia sobre os traumatismos dentários, onde a variação de localização espacial pode atuar como *proxy* para outras variáveis não incluídas, influenciando a prevalência do traumatismo dentário<sup>65</sup>.

Pattussi et al. 2006<sup>66</sup> conduziram estudo com 1.302 estudantes de escolas públicas de 14 e 15 anos, residentes no Distrito Federal, Brasil, partindo do pressuposto que a prevalência de traumatismo dentário é menor nas vizinhanças com níveis mais elevados de capital social. Os níveis considerados na regressão logística multinível foram os do estudante e da vizinhança. Como vizinhança ou nível contextual, foram consideradas as áreas de abrangência das escolas. Os resultados apontaram que, entre os meninos, os traumatismos dentários foram significativamente menores em áreas com maiores níveis de capital social, diferentemente das meninas, dentre as quais não foram

encontradas associações significativas. Os resultados sugerem que podem existir diferenças entre sexos em função do contexto de moradia.

Koltermann et al. (2011)<sup>67</sup> investigaram a associação entre aspectos individuais e contextuais na manutenção de dentição funcional (definida como a presença de 21 dentes ou mais na boca) entre adultos residentes no estado do Rio Grande do Sul. Foram coletadas informações de 10.407 indivíduos de 35 a 44 anos, residentes em 84 municípios. Foi realizada análise multinível, considerando as exposições nos níveis individual e contextual, a partir de dados coletados sobre os municípios. Os resultados apontaram para maiores prevalências de dentição funcional nos municípios mais ricos e naqueles com fluoretação da água de abastecimento público. Também foram encontradas associações com maior prevalência de dentição funcional no nível individual para as pessoas com melhores condições socioeconômicas, com as mais jovens e que utilizaram os serviços odontológicos no último ano.

Tassinari et al. (2007)<sup>68</sup> conduziram estudo com dados do Pró-Saúde, de 2.426 adultos respondentes da questão sobre saúde bucal percebida (SBP), dicotomizada em boa ou ruim. O estudo teve como objetivo comparar diferentes estruturas geográficas de dados (regiões administrativas, bairros e setores censitários), a fim de investigar o efeito de variáveis socioeconômicas contextuais na percepção da saúde bucal ruim. A prevalência de SBP ruim foi de 36%. A estrutura geográfica de menor tamanho (setor censitário) foi a melhor unidade contextual de análise para explicar a variabilidade do desfecho, com 5,07%, enquanto entre os bairros foi de 3,2%, e de 4,23% entre as regiões administrativas. Os autores concluíram que as características socioeconômicas individuais (renda e escolaridade) explicaram melhor a variação na SBP do que os contextos socioeconômicos dos locais de residência.

Depreende-se que é possível existir uma relação entre os determinantes socioeconômicos contextuais e as diversas condições de saúde bucal, a partir dos estudos apresentados, favorecendo a hipótese da influência contextual sobre a saúde das pessoas. Apesar do risco de existirem vieses de publicação, favorecendo estudos com associações entre os desfechos e o contexto, é percebido que tanto em países ricos, como os de renda média e baixa, persistem desigualdades em saúde bucal associadas ao contexto em que as pessoas vivem. Estudos com estas características devem ser estimulados, notadamente àqueles que possam apresentar relação causal entre as características contextuais e os desfechos desfavoráveis em saúde bucal, como forma de fortalecer a

necessidade de políticas que visem reduzir as desigualdades em saúde, agindo sobre os determinantes envolvidos.

### 3.3 PERDAS DENTÁRIAS

Perda de dente é um marcador conhecido para desigualdades em saúde. Não somente desfecho decorrente de doenças bucais, as perdas dentárias também podem ser influenciadas por fatores sociocomportamentais<sup>69</sup>. Outra situação que pode determinar o número de dentes perdidos é o uso de serviços odontológicos<sup>70</sup>.

As perdas dentárias e o edentulismo continuam sendo problemas graves, principalmente entre os indivíduos mais velhos<sup>71</sup>. Tendo a cárie dentária como a principal causa de perdas entre os adultos<sup>70 72</sup>, com o avançar da idade a doença periodontal torna-se a principal causa das perdas dentárias entre homens e mulheres idosos<sup>71 72</sup>.

Entre indivíduos adultos brasileiros, nos últimos anos, existiu um declínio na prevalência do edentulismo. Estudo conduzido por Celeste et al. (2011)<sup>12</sup> com dados dos inquéritos nacionais de saúde bucal de 1986 e 2002, para a faixa etária dos 35 aos 44 anos, apresenta um declínio na prevalência do edentulismo (para a totalidade dos grupos estudados) de 17,5% (1986) para 3,4% (2002). Quando a prevalência foi apresentada para os indivíduos de menor renda, esta diminuiu de 22,1% (1986) para 3,6% (2002). Já para os indivíduos de maior renda o declínio foi de 13,2% para 3,2%. A tendência na diferença absoluta na prevalência de edentulismo entre os mais pobres e os mais ricos diminuiu de 8.8 pontos percentuais em 1986 para 0,4 pontos percentuais em 2002<sup>12</sup>.

As influências socioeconômicas também aparecem relacionadas às perdas dentárias (e outros agravos bucais), manifestando maior desigualdade durante o curso de vida dos indivíduos. Estudo conduzido por Bernabé (2011)<sup>71</sup> demonstrou uma clara relação entre a acumulação de agravos bucais e as condições socioeconômicas, fortemente associadas com o nível educacional do indivíduo. Os resultados evidenciam que o aumento nos níveis de desvantagem socioeconômica ao longo do tempo foi associado com uma prevalência cada vez maior de edentulismo, bem como níveis progressivamente mais elevados de cárie dentária e doença periodontal.

Fatores comportamentais também podem se relacionar às perdas dentárias, bem como a percepção. Estudo conduzido no Japão com adultos jovens encontrou associação significativa entre ser fumante e a prevalência de perdas dentárias, após ajuste por fatores comportamentais

e de estilo de vida. Também ficou evidenciada uma relação dose-resposta com o tempo de vida exposto ao hábito de fumar<sup>73</sup>.

Estudo conduzido entre idosos brasileiros (dados do SB Brasil 2002-3) encontrou associação entre as perdas dentárias e o edentulismo com a percepção das necessidades individuais em saúde bucal e de qualidade de vida<sup>74</sup>. Outros estudos também demonstram a associação das perdas dentárias com a qualidade de vida<sup>75</sup>, também como resultado da dor, desconforto e alterações psicológicas<sup>76</sup>.

Perdas dentárias podem representar uma medida acumulativa no curso da vida da exposição à doença periodontal. Estas perdas se constituem num marcador da condição bucal, representando uma interação complexa entre fatores sociais e biológicos<sup>77</sup>. No aspecto biológico, estudo demonstra associação das perdas dentárias com morbidades sistêmicas como diabetes, hipertensão, artrite reumatoide, quando estas perdas ocorreram devido à doença periodontal, associada com a idade<sup>78</sup>.

### **3.3.1 Formas de mensurar as perdas dentárias**

Talvez, a forma mais simples de medir as perdas dentárias seja a contagem direta dos dentes presentes na cavidade bucal. Para que para isso aconteça, algumas condições mínimas devem ser observadas, como a capacidade de visualizar a cavidade adequadamente e conseguir diferenciar elementos naturais de substitutos artificiais.

Segundo Nadanovsky e Costa (2005)<sup>79</sup>, podem-se medir as perdas dentárias pela contagem dos dentes já extraídos e as raízes residuais. Também é possível estimar as perdas dentárias pela contagem do “componente P” do índice CPO-D. O índice CPO-D, proposto por Klein e Palmer em 1937<sup>80</sup>, cuja finalidade é de medir a experiência de cárie dentária nos indivíduos, através do número de dentes cariados, perdidos e restaurados. Segundo o manual da Organização Mundial de Saúde (OMS) para levantamentos epidemiológicos em Saúde Bucal<sup>81</sup>, o componente P para indivíduos com menos de 30 anos compreende os elementos dentários que receberam código 4 (perdidos devido a cárie). Para aqueles com 30 anos ou mais, o componente P deve ser representado pelos elementos dentários que receberam os códigos 4 e 5 (perdidos por outras razões que não a cárie).

A contagem de dentes perdidos, além de simples e barata, pode ser aferida com validade e precisão excelentes, porém, neste caso, os dentes podem ter sido perdidos por diversas razões como decorrente da cárie, doença periodontal, tratamento ortodôntico, trauma<sup>79</sup>.

Outros índices de condições bucais também podem fornecer alguma medida das perdas dentárias. Segundo Roncalli (2006)<sup>82</sup> o Índice Periodontal Comunitário (CPI), através do componente “sextante excluído” que indica a ausência de dentes no sextante ou mesmo a presença de apenas um dente funcional, pode pela proporção de sextantes excluídos fornecer uma estimativa das perdas. Também o Índice de Estética Dentária (DAI) tem como um dos componentes a contagem de dentes perdidos na bateria anterior, pode fornecer uma estimativa das perdas dentárias do segmento anterior da arcada<sup>82</sup>.

Para a pesquisa de condições bucais, a utilização de informações autorreferidas sobre o número de dentes perdidos, pode simplificar o processo de coleta de dados, eliminando a realização de exames bucais.

Já em 1972, Heløe<sup>83</sup> publicou estudo sobre a validade do autorrelato do número de dentes e outros desfechos, em uma população de 216 indivíduos pensionistas e beneficiários da previdência social, participantes de um programa de atenção odontológica, residentes em uma comunidade rural da Noruega. Os dados foram obtidos por meio de um questionário autoaplicável, enviado pelo correio. Os participantes responderam a seguinte questão sobre as perdas dentárias: *“A maioria dos adultos teve alguns de seus dentes arrancados. Você teve algum dos seus próprios dentes perdido?”*. A quantidade de dentes perdidos foi referida nas respostas. Após um período aproximado de 4 meses, os participantes foram entrevistados e examinados e os dados do questionário foram comparados com os exames. Os resultados mostraram um índice de concordância de 0,79 entre o número de dentes autorreferidos e os constatados no exame bucal, indicando que esse método pode ser viável para o conhecimento sobre o número de dentes.

Unell et al. (1997)<sup>84</sup>, conduziram estudo no qual foram enviados questionários pelo correio para 8.888 pessoas de 50 anos de idade residentes em duas regiões da Suécia. Destas, 71% (6.343 pessoas) retornaram os formulários devidamente respondidos. Quanto ao número de dentes presentes, o questionário apresentou uma questão sobre a quantidade de dentes remanescentes, com as seguintes possibilidades de resposta: *“todos os dentes presentes; faltando alguns dentes; faltando muitos dentes; não ter quase nenhum dente mantido e edêntulo”*. Deste grupo, 1.041 pessoas foram examinadas, com a finalidade de avaliar a concordância entre quatro condições bucais, dentre elas o número de dentes remanescentes. Os resultados demonstraram uma relação confiável entre o número de dentes autorreferidos e os verificados clinicamente. O modelo de regressão foi altamente significativo e a explicação da variância do modelo foi alta (71%), indicando que parece

haver uma associação entre as condições clínicas e a percepção subjetiva dos participantes naquele país, notadamente quanto ao número de dentes remanescentes.

É possível observar, a partir dos estudos apresentados, que o número de dentes autorreferidos através de questionários enviados por via postal apresenta uma concordância alta com o exame clínico, porém uma limitação do método é a taxa de retorno desses questionários. Alternativamente a este problema, entrevistas por telefone podem minimizá-lo.

Estudo conduzido na Flórida, que se constituiu em estudo de base para o Florida Dental Care Study (FDCS), teve como objetivo avaliar a eficácia do uso do telefone para a coleta de dados sobre o número de dentes naturais remanescentes, com adultos de 45 anos de idade ou mais. Foram entrevistadas 3.998 pessoas por via telefônica. Num segundo momento, foram examinados 873 indivíduos participantes do inquérito telefônico, selecionados de forma aleatória e estratificada. Foi encontrada concordância de 85% para ambos os arcos dentários. Os resultados sugerem que o autorrelato do número de dentes remanescentes em um inquérito telefônico é uma medida válida para aferir o real número de dentes<sup>85</sup>.

Em 2002, Gilbert et al.<sup>86</sup> buscaram quantificar a validade das perdas dentárias autorreferidas no estudo longitudinal FDCS, com a finalidade de comparar a estimativa da incidência das perdas dentárias através do autorrelato semestral e dos exames bucais bianuais. Às entrevistas e exames do estudo de base do FDCS foram realizados novos inquéritos telefônicos nos 6, 12, 18, 30, 36 e 42 meses seguintes. Dois e quatro anos após o primeiro exame foram conduzidas entrevistas face-a-face e exames clínicos. A concordância entre o autorrelato de perdas dentárias e os exames aos 2 e 4 anos seguintes foi de 95% e 94%, respectivamente. Os demais testes de validade (kappa, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo) também apresentaram níveis altos para os dois parâmetros analisados. Os resultados sugerem que a validade do autorrelato de perdas dentárias foi excelente, mostrando que um inquérito telefônico é adequado para esta finalidade.

Outra forma de medir e apresentar o número de dentes é a existência de uma dentição funcional, ou seja, a presença de 21 dentes ou mais na cavidade bucal. A importância da dentição funcional é a manutenção da capacidade mastigatória, visto que com menos de 20 dentes presentes a mesma fica comprometida<sup>87 88</sup>. Na literatura, são encontrados estudos que utilizam a dentição funcional como forma de

medir as perdas dentárias, tanto nacionais<sup>74 89-91</sup> quanto internacionais<sup>69 92-94</sup>.

### 3.3.2 Quadro epidemiológico

Nesta seção, serão apresentadas as prevalências de perdas dentárias para o Brasil e um panorama geral internacional, com a finalidade de situar a realidade brasileira no contexto mundial.

#### 3.3.2.1 Quadro internacional

Serão apresentados alguns estudos, que apresentam prevalências de perdas dentárias em diversos países. Uma limitação encontrada foi a escassez de informações sobre o agravo para faixas etárias mais jovens, bem como para perdas parciais, já que grande parte dos estudos apresentam a prevalência de edentulismo, exclusivamente.

Estudo conduzido no Sul da China apontou uma prevalência de edentulismo de 4,4% para os idosos de 65 a 74 anos residentes em área urbana e de 3,4% para os residentes na zona rural<sup>95</sup>.

Shah (2003)<sup>96</sup> estudando idosos com 60 anos ou mais, residentes na Índia, encontrou uma prevalência de edentulismo de 15%.

Inquérito nacional de saúde da Coreia do Sul (KNHANES III), realizado em 2005, apontou uma prevalência de edentulismo de 29,0%, entre coreanos com idades de 65 anos ou mais<sup>97</sup>.

Estudo de saúde bucal conduzido no México, em 2010, encontrou uma prevalência de edentulismo de 36,7% em idosos com 60 anos ou mais<sup>98</sup>.

Perera e Ekanayake (2011)<sup>99</sup>, em estudo conduzido no Sri Lanka, encontraram uma prevalência global de perdas dentárias de 81,6%, enquanto os edêntulos representaram 1,9% da amostra. A prevalência de perdas dentárias em adultos de 20 a 39 anos, 40 a 59 anos e idosos com 60 anos ou mais foi de 71%, 93% e 96%, respectivamente. A proporção de edêntulos foi de 1,5% entre o grupo de 40 a 59 anos e de 11,4% para os idosos.

A prevalência de edentulismo entre idosos de 65 anos ou mais no Reino Unido sofreu decréscimo de 79% em 1968 para 74% em 1978 e para 57% em 1988<sup>100</sup>. Entre adultos de 35 a 44 anos, residentes no Reino Unido em 1998, a prevalência de edentulismo foi de apenas 1%<sup>101</sup>.

Inquérito Nacional realizado na Hungria, no período de novembro a abril de 2004, encontrou uma prevalência de edentulismo no grupo de

35 a 44 anos de 1,9% e 19,8% no grupo de 65 a 74 anos. Ter perdido 17 dentes ou mais foi prevalente em 6,9% dos adultos e 39,7% dos idosos<sup>102</sup>.

Mojon et al. (2004)<sup>101</sup> a partir dos dados do inquérito nacional da Suécia, em 1997 não encontraram indivíduos edêntulos no grupo etário de 35 a 44 anos, uma prevalência de 15% entre idosos de 65 a 74 anos e 35% entre aqueles com 75 anos ou mais. Österberg et al. (2010)<sup>103</sup> estudando um período de 23 anos (1980-2002), apontaram uma redução no edentulismo de 43% para 14%, considerando indivíduos de 55 a 84 anos, residentes na Suécia.

A prevalência de edentulismo (28 dentes perdidos, excluídos os 3<sup>os</sup> molares) nos Estados Unidos, segundo os inquéritos nacionais de saúde NHANES I (1972), NHANES III (1991) e 2001, para adultos de 25 a 74 anos sofreu uma redução de 20,3% (1972) para 16,7% (1991) e 13,9% (2001) entre os mais pobres. Entre os mais ricos, a redução foi de 9,8% (1972) para 4,5% (1991) e 2,5% (2001). Considerando o grupo etário de 35 a 44 anos, entre os mais pobres a prevalência de edentulismo foi de 7,2% para 6,1% e 4,9%, enquanto entre os mais ricos a redução foi de 1,6%, para 0,7% e 0,2%, considerando os três inquéritos. Já entre os idosos (65 a 74 anos) a redução da prevalência foi de 58,4% para 44,6% e 43,4% entre os mais pobres e de 30,3% para 12,0% e 9,1% entre os mais ricos, segundo os inquéritos de 1972, 1991 e 2001, respectivamente<sup>104</sup>.

Para a Finlândia, o inquérito nacional realizado em 1997 encontrou uma prevalência de 1% de edentulismo no grupo etário de 35 a 44 anos, 9% para indivíduos de 45 a 54 anos e 23% para aqueles com 55 a 64 anos<sup>101</sup>.

A tabela 1 apresenta a prevalência de edentulismo em idosos, a partir de dados da Organização Mundial de Saúde<sup>105</sup> para países de diferentes continentes e com diferenças no desenvolvimento socioeconômico.

**Tabela 1:** Prevalência de edentulismo em idosos em países dos cinco continentes, segundo dados da OMS.

País	Prevalência de edentulismo (%)	Grupo etário (anos)
Albânia	69	65 ou mais
Árãbia Saudita	31-46	65 ou mais
Áustria	15	65-74
Bósnia	78	65 ou mais
Bulgária	53	65 ou mais
Camboja	13	65-74
Canadá	58	65 ou mais
Cingapura	21	65 ou mais
Dinamarca	27	65-74
Egito	7	65 ou mais
Eslováquia	44	65-74
Eslovênia	16	65 ou mais
Indonésia	24	65 ou mais
Islândia	72	65 ou mais
Itália	13	65-74
Líbano	35	65-75
Lituânia	14	65-74
Madagascar	25	65-74
Malásia	57	65 ou mais
Polônia	25	65-74
Romênia	26	65-74
Tailândia	16	65 ou mais

Fonte: Adaptado de Petersen et al. 2005.

### 3.3.2.2 Quadro nacional

O índice CPO-D é utilizado como referência em inquéritos de saúde bucal e se constitui em uma forma possível de medir a quantidade de dentes perdidos. Com base nos dados do CPO-D e seus componentes, foi possível descrever as perdas dentárias decorrentes de cárie nos levantamentos nacionais de saúde bucal realizados no Brasil.

O inquérito nacional denominado Levantamento Epidemiológico em Saúde Bucal: Brasil, zona urbana, 1986<sup>106</sup>, se constituiu no primeiro estudo de abrangência nacional na área de saúde bucal, onde 16 capitais das cinco macrorregiões geográficas foram selecionadas como representativas da população urbana brasileira. Compuseram a amostra 15.480 escolares do ensino fundamental e médio e 6.480 domicílios. Foram examinados participantes com idades de 6 a 12 anos e nas faixas etárias de 15 a 19 anos, 35 a 44 anos e 50 a 59 anos.

O SB Brasil 2002-3<sup>107</sup> teve como objetivo produzir informações sobre as condições de saúde bucal da população brasileira e subsidiar o planejamento e avaliação de ações da área no SUS. Foram examinadas 108.921 pessoas nas idades índices de 5 e 12 anos e nas faixas etárias dos 18 a 36 meses, 15 a 19 anos, 35 a 44 anos e 65 a 74 anos. Compuseram a amostra 50 municípios de cada uma das macrorregiões brasileiras, estratificados segundo porte populacional (até 5.000 habitantes; 5.001-10.000 habitantes; 10.001-50.000 habitantes; 50.001-100.000 habitantes e mais de 100.000 habitantes), perfazendo 250 municípios. Todas as capitais foram incluídas na amostra.

A pesquisa nacional de saúde bucal, denominada SB Brasil 2010 teve a finalidade de dar continuidade ao processo de realização de pesquisas epidemiológicas de base nacional, a fim de construir uma série histórica que contribua para as estratégias de avaliação e planejamento dos serviços e consolidar um modelo metodológico. O plano amostral foi constituído de 32 domínios: 27 capitais e 5 domínios de interior, um para cada macrorregião. As unidades primárias de amostragem foram setores censitários (para os domínios capitais) e municípios (para os domínios do interior). As idades índices utilizadas foram 5 e 12 anos e os grupos etários foram 15 a 19 anos, 35 a 44 anos e 65 a 74 anos. Um total de 37.519 pessoas participou do inquérito, distribuídos entre as idades índice e grupos etários.

No inquérito nacional de saúde bucal, ocorrido em 1986<sup>106</sup>, para os adolescentes (15-19 anos), o componente perdido (P) do CPO-D representou 15,2% do índice, enquanto para os adultos (35-44 anos) os dentes perdidos representaram 66,5%. Neste mesmo inquérito, a maior faixa etária compreendeu indivíduos de 50-59 anos, para os quais o componente P representou 86,0%.

Para a composição do CPO-D, o SB Brasil 2002-3 – levantamento das condições de saúde bucal da população brasileira realizado nos anos de 2002 e 2003<sup>107</sup> - apontou um percentual do componente P de 14,4% para os adolescentes, 65,7% para os adultos e 92,9% para os idosos. Para este inquérito houve uma modificação metodológica, onde a faixa etária representativa dos idosos foi a compreendida entre os 65 e 74 anos. Para os demais grupos etários foram mantidas as mesmas faixas de idade do inquérito de 1986.

Dados do mais recente inquérito nacional de saúde bucal, denominado SB Brasil 2010, apresentam um componente P do índice CPO-D de 9,0%, 44,4% e 92,0% para adolescentes, adultos e idosos, respectivamente. O SB Brasil 2010 manteve os mesmos grupos etários do SB Brasil 2002-3.

Considerando o grupo etário dos adolescentes, nos levantamentos de 1986 e 2002-3, a proporção de dentes perdidos devido à cárie apresentou uma relativa estabilidade, com redução de 0,8 pontos percentuais, ou 5,3%, do primeiro para o segundo inquérito. Considerando o SB Brasil 2010, quando comparado ao SB Brasil 2002-3, a redução do componente P foi de 62,5% ou 5,4 pontos percentuais, demonstrando uma queda real nas perdas dentárias decorrentes de cárie para este grupo etário.

Entre os adultos (35-44 anos) a situação do componente P foi similar aos adolescentes. Foi evidenciada uma redução de 0,8 pontos percentuais entre 1986 e 2002-3 (1,3% de queda no componente). Porém entre 2002-3 e 2010, essa redução correspondeu a 21,3 pontos percentuais, ou 67,6% de queda no número de dentes perdidos devido à cárie.

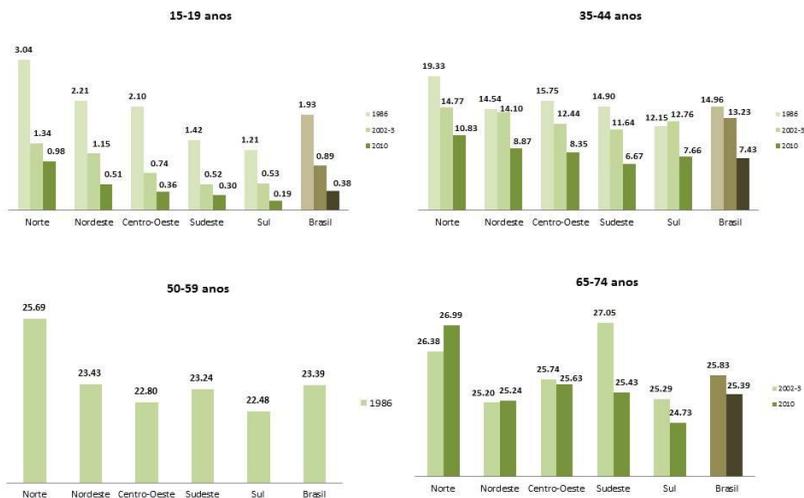
Para o grupo dos idosos, não é possível comparar os dados do inquérito de 1986 com os demais, em função da faixa etária utilizada. Comparando os levantamentos epidemiológicos de 2002-3 e 2010, percebe-se uma redução de 0,9 pontos percentuais, ou seja, o componente manteve-se estável, entre os dois períodos investigados.

Ainda considerando os dados do SB Brasil 2010, à exceção do grupo etário dos adolescentes, entre os adultos e idosos a proporção de dentes perdidos ainda é a mais representativa na composição do índice CPO-D, sendo que para os adultos é muito próxima à proporção de restaurados (44,0%). Entre os adolescentes a proporção de dentes restaurados foi de 50,8% do índice, enquanto os dentes cariados representaram 40,2%.

A figura 1 apresenta as médias de dentes perdidos nos três inquéritos nacionais de saúde bucal, para o Brasil como um todo e para as macrorregiões geográficas. É perceptível que, passados quase 25 anos entre os períodos investigados, as desigualdades regionais permanecem praticamente inalteradas.

Com relação ao edentulismo, o SB Brasil 2002-3 apresentou 0,03% de adolescentes edêntulos (5 participantes), 9,0% dos adultos e de 54,7% dos idosos. Por sua vez, o SB Brasil 2010 identificou apenas um indivíduo edêntulo (0,02%) no grupo etário 15-19 anos, 2,8% de adultos edêntulos e 47,7% de idosos. Houve redução na proporção de edêntulos em todos os grupos etários, considerando os dois estudos.

**Figura 1:** Média de dentes perdidos segundo a faixa etária para o Brasil como um todo e as macrorregiões geográficas. Inquéritos nacionais de saúde bucal de 1986, 2002-3 e 2010.



Fonte: Ministério da Saúde 1986, 2004 e 2011.

### 3.3.3 Fatores associados às perdas dentárias

As perdas dentárias além de se constituírem um dano ao indivíduo pela perda de função e estética, também se constituem em um retrato da desigualdade, não somente social, também de saúde, por imprimirem associações a outros fatores, que implicam em diferenças individuais que interferem na qualidade de vida. Em função dessa importância, conhecer estes fatores associados às perdas se torna de grande relevância.

Uma vez que se trata de um agravo complexo, as perdas dentárias estão sujeitas a diversas influências que podem determiná-las. Um grande número de variáveis é associado ao agravo e percebe-se que não existe um consenso quais são os mais importantes fatores de risco<sup>108</sup>.

Na sequência será apresentada uma revisão de estudos que tratam de perdas dentárias (e edentulismo como sua expressão de maior gravidade) e fatores associados no contexto internacional e nacional.

### 3.3.3.1 Contexto internacional

Alguns fatores associados são considerados essenciais para os estudos de associação, tais como demográficos e socioeconômicos. Também é relevante destacar a utilização de serviços odontológicos e medidas de prevenção, como a disponibilidade de água fluoretada, em função da aparente dependência dessas variáveis para a ocorrência do desfecho.

Estudando uma população de idosos canadenses, Locker et al. (1996)<sup>109</sup> identificaram que os homens tiveram 70% mais chances que as mulheres de terem perdido um dente ou mais nos últimos 3 anos, comparados às mulheres.

Al Shammari et al. (2005)<sup>110</sup>, conduziram estudo em uma população de adultos (maiores de 18 anos) residentes no Kuwait, a fim de investigar as associações às perdas dentárias decorrentes de doença periodontal. Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre o desfecho e ser do sexo masculino (OR 1,42 – IC 95% 1,17-1,73).

Estudo conduzido na Dinamarca<sup>111</sup> apresentou resultados estatisticamente significativos desfavoráveis ao sexo feminino. Quando testada a associação do edentulismo com o sexo, a razão de chances para os homens foi de 0,42 (IC95% 0,29-0,61).

Para uma população adulta (maiores de 20 anos) residente no Sri Lanka, Perera e Ekanayake<sup>99</sup> encontraram associação entre maiores perdas e sexo, onde as mulheres tiveram 69% mais chances de perderem dentes, comparadas aos homens.

Jung et al. (2011)<sup>97</sup> estudando uma população de idosos da Coréia do Sul, encontraram uma razão de chances de 1,17 (IC95% 0,87-1,59) para homens serem edêntulos, porém sem significância estatística.

Estudo realizado com dados do National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III) encontrou associação entre as perdas dentárias e o sexo, estratificados segundo cor da pele/etnia. Ajustado por fatores socioeconômicos, as mulheres pretas apresentaram IRR 1,29 (IC 95% 1,16-1,43) e latinas (*mexican-american*) IRR 1,26 (IC 95% 1,10-1,46), para média de dentes perdidos<sup>112</sup>.

A chance de perder dentes devido a doença periodontal com o aumento da idade em maiores de 18 anos residentes no Kuwait foi maior a partir dos 35 anos, OR= 3,45 (IC95% 2,79-4,29), comparado aos indivíduos até esta idade<sup>110</sup>.

Estudo conduzido em Montpellier, França, no ano de 2007, encontrou associação do edentulismo com os mais idosos. Os participantes, com 65 anos ou mais, foram divididos em 3 categorias: 65

a 74 anos, 75 a 85 anos e 85 anos ou mais, sendo que houve associação positiva entre o desfecho e a categoria dos mais idosos (OR= 9,4 IC 95% 2,0-36,6). Quando foram testadas as mesmas categorias de idade com ter 21 dentes perdidos ou mais, não foram encontradas associações estatisticamente significantes<sup>113</sup>.

Chung et al. (2011)<sup>114</sup>, analisando dados do inquérito Korean National Oral Health Survey (KNOHS) de 2006, encontraram associação significativa entre o número de dentes presentes e a idade. Considerando a categoria de 65 a 69 anos como referências, os coeficientes de regressão foram: 1,59; 3,44; 7,56 e 8,21, para as faixas etárias de 70 a 74 anos, 75 a 79 anos, 80 a 84 anos e 85 ou mais, respectivamente.

Estudo conduzido na Coréia do Sul a partir de dados do 3º Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), com idosos de 65 anos ou mais utilizaram como fatores socioeconômicos a escolaridade e a renda do domicílio. Os autores não encontraram associação entre renda e edentulismo, porém a escolaridade foi associada ao desfecho na categoria analfabetos (OR= 1,90 – IC95% 1,23-2,93), comparado ao grupo de indivíduos com ensino médio ou superior. Não houve associação entre edentulismo e ensino fundamental<sup>97</sup>. Em outro estudo com idosos coreanos<sup>114</sup> foi encontrada associação negativa entre o número de dentes perdidos e a escolaridade, onde aqueles com 10 a 12 anos de estudo ( $\beta$ = -2,39) e com mais de 12 anos ( $\beta$ = -3,99) perderam menos dentes, quando comparados aos participantes que não frequentaram escolas.

Para uma população de idosos mexicanos, com 60 anos ou mais, Islas-Granillo et al. (2011)<sup>98</sup> encontraram associação entre edentulismo e escolaridade, onde a razão de chances entre os indivíduos com ensino fundamental incompleto ou menos foi de 1,61 (IC95% 1,11-2,53), comparado àqueles com ensino fundamental completo ou mais.

Mundt et al. (2011)<sup>115</sup> analisando dados do estudo de coorte Study of Health in Pomerania (SHIP), na Alemanha, para participantes de 25 a 59 anos utilizaram como variáveis socioeconômicas o nível educacional, a renda familiar e o prestígio profissional, de acordo com a Standard Internacional Occupational Prestige Scale (SIOPS) para testar a associação com perdas dentárias. Entre as mulheres, o risco relativo para perdas dentárias foi de 1,81 (IC95% 1,29-2,54) para o primeiro tercil da renda domiciliar e 1,52 (IC95% 1,09-2,12) para o segundo tercil, comparados ao 3º tercil da renda. As demais variáveis não apresentaram associação estatisticamente significativa. Entre os homens o nível educacional, a categoria de ter menos que 10 anos de estudo apresentou

risco relativo 1,92 (IC95% 1,14-3,23) comparado a mais de 10 anos e o 1º tercil da renda domiciliar (RR= 1,58 – IC95% 1,10-2,28), comparado ao 3º tercil.

Foi testada a interação entre sexo e estado civil, que apontou maiores perdas entre homens solteiros comparados às mulheres solteiras. Durante o período de seguimento do estudo 32,1% das mulheres e 34,5% dos homens perderam um ou mais dentes. A proporção de participantes que perderam três ou mais dentes foi de 8,9% entre as mulheres e 12,8% entre os homens, com diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,001$ )<sup>115</sup>.

Perera et al. (2011)<sup>99</sup> estudando perdas dentárias em maiores de 20 anos residentes no Sri Lanka encontraram associação estatisticamente significativa entre ter perdido mais de 12 dentes e o uso de serviço odontológico (OR= 2,08 – IC 95% 1,12-3,84), comparado aos que não utilizaram.

Em estudo conduzido em Adelaide, Austrália, com população adulta de 43 a 57 anos de idade, ter menos de 20 dentes presentes foi associado ao tempo e motivo da última consulta odontológica. Os participantes que consultaram havia 1 ano ou mais, tiveram 60% de chance a mais de terem menos de 20 dentes presentes que aqueles que consultaram havia menos de 1 ano. Quanto ao motivo, os participantes que buscaram o serviço odontológico devido a dor ou outro problema apresentaram 90% mais chances de ter menos de 20 dentes presentes que aqueles que buscaram o serviço para consulta de rotina<sup>92</sup>.

Chung et al. (2011)<sup>114</sup>, estudando idosos coreanos encontraram associação entre o tempo desde a última consulta odontológica e o número de dentes perdidos. Os participantes que consultaram havia 2 anos ou mais apresentaram um coeficiente de regressão  $\beta = 2,59$  para maior quantidade de dentes perdidos e para aqueles que haviam consultado entre 1 e 2 anos,  $\beta = 0,92$ , ambos estatisticamente significativos, comparados aos participantes com consulta há menos de 1 ano.

Neidell et al. (2010)<sup>116</sup> realizaram estudo com dados de 92.701 nascidos nos Estados Unidos no período entre 1950 e 1969 a fim de testar a associação entre perdas dentárias e a exposição à água fluoretada em três períodos: atual, 20 anos anteriores e ao nascer. A presença de flúor na água de abastecimento na época do nascimento foi associada às perdas dentárias, implicando na retenção de mais dentes na idade adulta (coeficiente de regressão linear igual a -0,26).

### 3.3.3.2 Contexto nacional

Dentre as variáveis demográficas, o sexo é um fator importante a ser avaliado com relação às perdas dentárias, visto que se sugere que as mulheres tendem a perder mais dentes em função de utilizarem mais os serviços odontológicos<sup>70</sup>. Estudo conduzido com dados do SB Brasil 2002-3, para a população adulta brasileira (35 a 44 anos), apontou a associação entre o sexo feminino e maiores perdas dentárias (RP 1,39 – IC95% 1,33-1,46)<sup>70</sup>. Para adultos na mesma faixa etária, residentes no estado de São Paulo, a razão de prevalência para ter de 1 a 19 dentes presentes em mulheres foi de 1,30 (IC95% 1,07-1,57)<sup>89</sup>.

Analisando os dados do SB Brasil 2002-3 para a faixa etária de 65-74 anos, Hugo et al. (2007)<sup>74</sup> encontraram associação entre o sexo feminino e o edentulismo (OR 4,04 – IC95% 3,20-5,09) e ter entre 1 e 19 dentes naturais (OR 1,77 – IC95% 1,44-2,21).

Mesas et al. (2006)<sup>117</sup> avaliando o CPO-D e o número de dentes naturais presentes em idosos residentes em Londrina, Paraná, encontraram 8,8% das mulheres e 28,0% dos homens com 20 ou mais dentes naturais presentes ( $p < 0,01$ ). Quanto ao CPO-D, o componente P (dentes perdidos) representou 89,3% entre as mulheres e 80,0% entre os homens.

Colussi e Freitas (2007)<sup>118</sup> estudando os fatores associados ao edentulismo, em idosos residentes em Biguaçu, Santa Catarina, encontraram 4 vezes mais chances de mulheres serem edêntulas.

Estudo conduzido com uma população isolada do litoral brasileiro<sup>119</sup> identificou associação entre ter perdido mais de 8 dentes com sexo feminino, com OR= 5,9 (IC95% 1,9-18,2). Neste estudo, 9,5% dos participantes eram edêntulos (todos com mais de 40 anos), 90% tinha perdido pelo menos um dente e 39% tinham perdido mais de 8 dentes. A prevalência de perdas dentárias foi de 64,0%, 87,1%, 95,0% e 100% para as idades de 14-19 anos, 20-29 anos, 30-39 anos e 40 anos ou mais, respectivamente.

Por se tratar de um agravo à saúde bucal com características de acúmulo durante o ciclo de vida, espera-se que as perdas dentárias aumentem com o passar dos anos, em decorrência do agravamento de outras doenças bucais, como a cárie dentária e doença periodontal.

Considerando as perdas de dentes em indivíduos mais jovens de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Susin et al. (2006)<sup>120</sup> encontraram resultados significativos para esta associação. Para o grupo com idades entre 20 e 24 anos, a razão de chances para ter perdido de um a três dentes foi de 2,6 (IC 95% 1,3-5,2), comparado àqueles com 14 a 19

anos. Para o grupo de 25 a 29 anos encontrou-se OR= 3,9 (IC 95% 2,2-6,8) quando foram perdidos de um a três dentes e OR= 6,0 (IC 95% 2,6-13,9) para ter perdido quatro dentes ou mais, comparado ao grupo de referência (14-19 anos).

Para os adolescentes de 15 a 19 anos, considerando os dados do inquérito nacional SB Brasil 2002-3, encontrou-se uma associação positiva entre apresentar perdas dentárias e o aumento da idade, constituindo um gradiente, onde para cada ano a mais de vida, aumentou a magnitude da associação (RP = 1,18; 1,57; 1,66 e 2,26, para 16, 17, 18 e 19 anos, respectivamente), com significância estatística ( $p < 0,01$ )<sup>121</sup>.

Entre adultos de 35 a 44 anos, residentes no estado de São Paulo, foi encontrada uma razão de prevalências de 1,69 (IC 95% 1,42-2,02) para maior número de dentes perdidos (1 a 19 dentes presentes) entre adultos de 40 a 44 anos, comparados ao grupo de 35 a 39 anos<sup>89</sup>. Considerando dados do SB Brasil 2002-3, para adultos de 40 a 44 anos com mais de 12 dentes perdidos, a razão de prevalências encontrada foi de 1,47 (IC 95% 1,41-1,53), comparados àqueles com 35 a 40 anos<sup>70</sup>.

No tocante às condições socioeconômicas, uma grande variedade de formas é utilizada como exposição às perdas dentárias. A influência da condição socioeconômica parece interferir nas perdas dentárias inclusive entre os mais jovens.

Susin et al. (2006)<sup>120</sup> estudando as perdas dentárias em jovens residentes em Porto Alegre, utilizaram o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) com o tempo de estudo para criar uma variável socioeconômica. Foram definidas 3 categorias, nível alto, intermediário e baixo. Para o nível intermediário a razão de chances para ter perdido entre 1 e 3 dentes foi de 1,6 (IC 95% 1,1-2,4), enquanto para os indivíduos incluídos no nível socioeconômico baixo esta foi de 2,3 (IC95% 1,4-3,7) para 1 a 3 dentes perdidos e 4,2 (IC95% 1,9-9,4) para 4 ou mais.

Barbato e Peres (2009)<sup>121</sup> analisando os dados do SB Brasil 2002-3 para adolescentes de 15 a 19 anos, encontraram associação estatisticamente significativa entre pior renda per capita e apresentar perda dentária para o Brasil como um todo e adolescentes residentes nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Quanto ao atraso escolar, definido como número de anos de estudo em relação a idade, foram associadas as perdas para o Brasil como um todo (RP= 1,14 – IC95% 1,10-1,19), região Sudeste (RP= 1,31 – IC95% 1,16-1,47), Centro-Oeste (RP= 1,05 – IC 95% 1,02-1,30) e Nordeste (RP= 1,14 IC95% 1,06-1,23).

Para os adultos brasileiros incluídos na faixa etária correspondente aos adultos (35 a 44 anos), participantes do SB Brasil 2002-3, foi encontrada associação estatisticamente significativa entre ter perdido 12 dentes ou mais e apresentar renda per capita de até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo (RP= 1,41 – IC95% 1,31-1,51), comparado ao grupo com renda per capita maior de  $\frac{1}{2}$  salário mínimo. Quanto à escolaridade houve associação negativa entre as perdas dentárias e ter 5 a 8 anos de estudo (RP= 1,44 – IC95% 1,34-1,55) e ter até 4 anos de estudo (RP= 1,60 – IC95% 1,47-1,74), comparados aos indivíduos com mais de 8 anos de estudo<sup>70</sup>.

Moreira et al. (2011)<sup>122</sup> conduziram estudo com idosos residentes em Botucatu, São Paulo, sobre a prevalência de edentulismo e utilizaram como variáveis para caracterização socioeconômica a escolaridade em anos de estudo, o número de pessoas por cômodos na residência e posse de automóvel. Foram associados ao desfecho o 1º (RP = 1,65 – IC 95% 1,28-2,11) e 2º tercis da escolaridade (RP= 1,53 – IC 95% 1,17-2,00); o 2º (RP= 1,44 – IC95% 1,16-1,78) e 3º tercis do número de pessoas por cômodos (RP= 1,37 – IC95% 1,11-1,69) e não possuir automóvel (RP= 1,36 – IC95% 1,05-1,77), comparado a posse de 2 ou mais automóveis.

A forma de utilização dos serviços odontológicos e a conduta profissional são fatores associados às perdas dentárias, conforme apresentado por Caldas Jr et al (2003)<sup>123</sup>. Estudando um grupo de indivíduos maiores de 18 anos, em Recife, Pernambuco, os autores identificaram que o número de consultas e as vezes em que os dentes foram restaurados associaram-se positivamente às perdas dentárias.

Um forte gradiente social nas extrações dentárias foi encontrado por Silveira Neto e Nadanovsky (2007)<sup>124</sup>, estudando um grupo de empregados de uma grande empresa com cobertura por plano de saúde, no Rio de Janeiro. Foi realizado um estudo de caso-controle, com 181 casos e 362 controles, onde houve associação entre extração dentária e estrato social. O estrato mais baixo foi fortemente associado com a chance de extração (OR= 5,09 – IC 95% 2,69-9,63).

O tipo de serviço utilizado também influenciou na quantidade de dentes perdidos entre adultos brasileiros, onde os indivíduos que utilizaram o serviço público, apresentaram prevalência de perdas 9% maiores que os que utilizaram outros tipos de serviço<sup>70</sup>. Para adultos residentes no estado de São Paulo, que mantinham de 1 a 19 dentes presentes, a razão de prevalência para o uso do serviço público foi de 1,03 (IC95% 0,86-1,22), porém se significância estatística ( $p=0,738$ )<sup>89</sup>. Entre os adolescentes o uso do serviço público apresentou uma razão de

prevalência de 0,94 (IC 95% 0,90-0,98) comparado ao serviço privado, comportando-se de maneira diversa aos adultos<sup>121</sup>.

Considerando o uso de serviço odontológico, Barbato et al<sup>70</sup>, estudando a amostra de adultos do SB Brasil 2002-3, identificaram que aqueles que consultaram num período de tempo maior que 2 anos perderam mais dentes (prevalência 33% maior que os indivíduos que consultaram dentista no último ano). Hugo et al. (2007)<sup>74</sup> apresentam achado semelhante entre os idosos, tanto para o edentulismo quanto para maiores quantidades de dentes perdidos, utilizando a amostra de participantes de 65 a 74 anos do SB Brasil 2002-3. Para os idosos que haviam consultado com dentista havia 2 anos ou mais a probabilidade de ser edêntulo foi 4,17 vezes maior e de ter entre 1 e 19 dentes presentes foi 1,56 vezes maior que aqueles com 20 ou mais dentes presentes.

Ainda com relação ao uso de serviços, para idosos edêntulos residentes no município de Biguaçu, Santa Catarina, a razão de chances para o tempo desde a última consulta odontológica foi de 5,1 (IC 95% 1,9-14,1) para aqueles que referiram menos de 1 ano, 12,4 (IC 95% 5,2-29,6) para consultas de 1 a 5 anos e 1,4 (IC 95% 0,4-4,7), sendo que, para a última categoria, não houve significância estatística, todos comparados a não ter consultado dentista<sup>118</sup>. Para uma população de idosos edêntulos, residentes em Botucatu, São Paulo, não ter um dentista regular e ter consultado com dentista há 3 anos ou mais aumentou a prevalência de edentulismo em 47% e 88% , respectivamente, independente das condições socioeconômicas, comorbidades e auto percepção de saúde bucal<sup>122</sup>.

A fluoretação das águas é uma medida de extrema importância para a redução das cáries dentárias. Considerando que estas se constituem em uma das principais causas de perda de dente, a redução das cáries pode implicar também na redução dessas perdas dela decorrentes.

Estudo brasileiro com dados do SB Brasil 2002-3 apontou forte associação entre a falta de fluoretação das águas de abastecimento e as perdas dentárias. Adolescentes de 15 a 19 anos residentes em cidades sem a disponibilidade da medida apresentaram razão de prevalência igual a 1,40 (IC95% 1,34-1,46), quando comparados aqueles com a disponibilidade de água tratada. Quando estratificado para as regiões brasileiras, aqueles residentes no Nordeste apresentaram RP= 1,63 (IC95% 1,45-1,84)<sup>121</sup>.

Considerando o impacto da exposição ao flúor na água de abastecimento é maior entre os mais pobres, no caso brasileiro para a

região Nordeste, que apresenta os piores indicadores socioeconômicos do país.

Tendo em vista as variáveis individuais que foram utilizadas nesta tese, fez-se a opção por revisar a literatura para fatores associados semelhantes. Evidentemente, muitos outros fatores associados são apresentados na literatura, mas que não foram aqui incluídos por uma opção do autor, inclusive uma diversidade de estudos com características etiológicas, que buscam testar as associações ou buscar relações causais entre perdas dentárias/edentulismo com doenças/agravos sistêmicos, não sem considerar a importância dos mesmos para a pesquisa epidemiológica.

### **3.3.4 Perdas dentárias e efeitos contextuais**

Estudos sobre a influência de fatores contextuais e a associação destes com as perdas dentárias são escassos na literatura<sup>51 67 69 125-128</sup>. Em virtude do padrão desigual na distribuição das perdas dentárias, é muito importante que estudos sobre o tema levem em conta os diferentes níveis da estrutura social<sup>67</sup>, uma vez que a localidade na qual as pessoas vivem pode ter influência em sua saúde. Sugere-se que problemas de saúde em zonas desfavorecidas surgem a partir da maior propensão dos residentes para o comportamento de risco. Além disso, não se pode excluir a possibilidade de que o meio ambiente local, por si só, pode contribuir para a evolução da saúde dos moradores<sup>129</sup>.

Em função dessas diferenças, os estudos multinível podem sugerir a influência da localidade sobre a saúde e mais especificamente sobre as condições bucais dos indivíduos. Alguns desses estudos sobre as perdas dentárias se relacionam às influências do contexto de forma mais ampla, considerando dados nacionais.

Bernabé e Marcenes (2011)<sup>127</sup> estudaram a relação entre desigualdade de renda do estado e perda dos dentes, encontrando uma associação entre o coeficiente de Gini do Estado com as perdas dentárias, mesmo após ajuste para confundidores do nível contextual e individual, sustentando a hipótese da relação entre desigualdade de renda dos estados e perda dos dentes em indivíduos residentes nos Estados Unidos.

Estudo conduzido com adultos brasileiros, a partir dos dados do inquérito nacional de saúde bucal, realizado em 2003, teve como objetivo examinar a relação entre perda dentária e fatores de vários níveis de análise. Os resultados apontaram a existência de efeito independente das variáveis contextuais sobre as perdas dentárias. O

aumento na taxa de extração dentária mostrou um forte efeito contextual sobre o risco aumentado de perda dentária, além de mudar o efeito das variáveis de proteção<sup>125</sup>.

A partir de dados do mesmo inquérito nacional brasileiro Celeste et al (2009)<sup>59</sup> realizaram estudo com o objetivo de avaliar a associação entre desigualdade de renda e saúde bucal e também se a renda no nível individual modifica o efeito de Gini entre adolescentes e adultos. Os resultados demonstraram que a desigualdade de renda municipal teve um efeito prejudicial semelhante entre indivíduos com renda inferior ou superior, não havendo significância estatística com o fato de ser pobre ou viver em um município pobre. Da mesma forma a razão de chances entre o Índice de Gini e ser edêntulo foi de 1,01 (IC95% 0,87-1,17).

Estudo conduzido no Japão com idosos, em 2003, com o objetivo de determinar a associação da condição dentária com capital social horizontal e vertical, encontrou um benéfico efeito do capital social horizontal na retenção de dentes permanentes, quando comparados os indivíduos residentes em áreas com maior e menor capital social horizontal, tanto em nível individual quanto contextual. O capital social vertical não mostrou associação<sup>128</sup>.

Considerando características regionais, alguns estudos também demonstram a influência do contexto sobre as perdas dentárias. Estudo conduzido na Nova Zelândia com uma amostra de adultos teve o objetivo de descrever as desigualdades sociais no edentulismo, entre outros aspectos, encontrou um gradiente social para o edentulismo, onde as pessoas de menor nível socioeconômico (ou que viviam em uma área de extrema privação) eram mais desdentadas<sup>126</sup>.

Os atributos físicos e sociais dos bairros têm sido estudados como contextos potencialmente relevantes, uma vez que podem plausivelmente afetar a saúde dos indivíduos<sup>130</sup>. No nível da localidade onde as pessoas residem, estudos de como os ambientes de vizinhança podem se relacionar com a saúde e ter importantes implicações políticas para promoção da saúde e para a redução das desigualdades de saúde<sup>36</sup>, porém não se pode tornar secundário que o impacto de vizinhança nas condições de saúde é susceptível de ser modificada pelas características de nível individual<sup>130</sup>.

Estudo conduzido em Adelaide, Austrália, apontou que as características socioeconômicas dos bairros foram associadas com a condição de saúde bucal autorreferida, independente das características socioeconômicas das pessoas que vivem nesses bairros. Especificamente, os moradores dos bairros desfavorecidos foram mais propensos a avaliar sua saúde bucal como regular ou ruim, relataram ter

poucos dentes, e indicaram o impacto negativo das condições de saúde bucal na qualidade de vida. Este efeito de desvantagem do bairro persistiu após ajuste pelo nível educacional e as diferenças de renda entre domicílios em cada área<sup>51</sup>.

Estudo conduzido em Detroit, Estados Unidos da América, apontou que os indivíduos com melhores condições, tanto no âmbito individual quanto do contexto em que vivem tiveram cerca de três vezes mais probabilidade de ter retido pelo menos 20 dentes<sup>69</sup>.

Características da área e nível individual podem também interagir, onde os efeitos das variáveis do nível individual podem variar de acordo com as características contextuais da mesma forma que os efeitos contextuais podem ser modificados por aquelas do nível individual<sup>36</sup>. Um conceito relativamente inexplorado é o potencial da interação entre as influências dos níveis individual e contextual. A interação interníveis ocorre quando o nível individual é modificado de acordo com as condições socioeconômicas da vizinhança<sup>129</sup>. As características socioeconômicas do nível de vizinhança são muito mais colineares do que os fatores socioeconômicos individuais, por isso é importante especificar o nível de efeito de contexto. Para entender o conjunto do ambiente social em relação à saúde, a interação entre fatores socioeconômicos da vizinhança e o nível socioeconômico individual deve de ser considerado. Caso eles sejam omitidos, os modelos ficam incompletos e os resultados potencialmente distorcidos<sup>131</sup>.

A fim de testar essa influência da vizinhança, Sanders et al. (2008)<sup>129</sup> realizaram um estudo multinível com uma amostra de adultos, no qual encontraram significativa interação interníveis entre componentes socioeconômicos individuais e contextuais e apontaram uma larga influência da renda com relação a retenção dos dentes em vizinhanças pobres, quando comparadas com as afluentes. Residir em vizinhança afluenta atenuou o excesso de risco de perda dentária associada com uma renda mais baixa. A magnitude do efeito contextual da vizinhança foi significativamente mais forte para as pessoas com renda familiar mais baixa, comparada com aqueles de maior renda, sugerindo que existe maior sensibilidade dos mais pobres aos efeitos adversos do bairro onde vivem à sua saúde bucal, enquanto os ricos permaneceram relativamente livres dos efeitos da vizinhança.

Para Porell & Miltiades (2002)<sup>132</sup>, o impacto de condições socioeconômicas adversas na saúde dos indivíduos é maior nas regiões com elevada desigualdade na distribuição de renda.

A literatura aponta para a complexidade do fenômeno das perdas dentárias, o que faz destas o resultado da interação de múltiplos

aspectos, que vão muito além da explicação biológica para a perda de tecido, seja ele dentário ou de suporte. De forma geral, o desfecho requer a existência de condições sociais, econômicas e comportamentais desfavoráveis para que os indivíduos vivenciem estas perdas em maior magnitude.

Não obstante os aspectos que envolvem o indivíduo, as características locais do seu contexto, independente do nível de agregação que se observe, contribuem de forma significativa para a existência das perdas dentárias, revelando a característica da desigualdade em níveis da coletividade na qual estão inseridos.

Face aos resultados da revisão de literatura é possível identificar que determinantes da condição de saúde das pessoas interferem nas perdas dentárias, inclusive incorporando aqueles localizados mais distalmente nos diversos modelos de determinação social da saúde.

## 4 MÉTODOS

Segundo o Regimento do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, os resultados da tese devem ser apresentados no formato de artigos científicos. Para cumprir este requisito, cada objetivo específico será respondido por um artigo.

### 4.1 ARTIGO 1 – FATORES SOCIOECONÔMICOS CONTEXTUAIS E PERDAS DENTÁRIAS: REVISÃO SISTEMÁTICA

“Revisão sistemática é um método para se localizar, avaliar e sintetizar as evidências provenientes de estudos primários pertinentes e válidos para se obterem respostas seguras para questões específicas”<sup>133</sup>.

Partindo desta definição, a proposta do artigo de revisão sistemática foi relacionada aos estudos que tratem de influências contextuais e perdas dentárias. Com este artigo buscou-se responder a seguinte questão: Os fatores socioeconômicos contextuais estão associados às perdas dentárias em adultos e idosos?

#### 4.1.1 Busca de estudos

Para realizar a revisão sistemática, procedeu-se a busca pela literatura científica, no mês de junho de 2013, nas bases eletrônicas Medline (via PubMed), Embase e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde).

Para a base PubMed foram utilizados termos controlados (*Medical Subject Headings – MeSH*), que são similares a descritores ou palavras-chave de outros sistemas de busca e são utilizados para indexação de artigos na base de dados Medline. A busca nesta base foi considerada a de eleição.

Inicialmente foi definida uma estratégia de busca para artigos indexados na Medline empregando termos controlados. Quando os termos não estavam incluídos nos MeSH, foi utilizada a expressão (TIAB) a fim de restringir a pesquisa a termos encontrados no título ou resumo das referências selecionadas.

Seguindo estes critérios, a chave de busca ficou assim definida:  
 (("adult"[mesh] OR "aged"[mesh]) AND ("residence characteristics"[mesh] OR "neighborhood"[TIAB] OR "environment"[TIAB] OR "contextual"[TIAB] OR "contextual factors"[TIAB]) AND ("tooth loss"[mesh] OR "mouth,

*edentulous*"[mesh] OR *"edentulism"*[TIAB] OR *"edentulousness"*[TIAB])).

Para busca avançada na Embase, foram incluídos limites de busca apenas na própria base, uma vez que a mesma também realiza buscas na Medline; em humanos e área de foco restrita à saúde pública, permanecendo o seguinte formato: *'adult' OR 'aged' AND ('residence characteristics' OR 'neighborhood' OR 'environment' OR 'contextual' OR 'contextual factors')* AND *('tooth loss' OR 'mouth, edentulous' OR 'edentulism' OR 'edentulousness')* AND *[public health]/lim AND [human]/lim AND [embase]/lim.*

Para a LILACS a estratégia de busca obedeceu ao seguinte padrão: *("adult" OR "aged" AND "residence characteristics" OR "neighborhood" OR "environment" OR "contextual" OR "contextual factors" AND "tooth loss" OR "mouth, edentulous" OR "edentulism" OR "edentulousness") AND db:("LILACS").*

Não houve restrição de tempo nem do idioma de publicação para nenhuma das bases pesquisadas. Após as buscas dos estudos, os resultados das mesmas foram armazenados no programa EndNote® X5 (Thomson Reuters), onde foi utilizada a ferramenta para identificar referências duplicadas.

A última data de busca foi em 25 de junho de 2013, resultando em 348 referências identificadas, assim distribuídas: 144 na base Medline, 196 na Embase e 8 na LILACS.

#### **4.1.2 Critérios de inclusão e exclusão**

Para a elaboração da revisão foram identificados artigos originais, inicialmente com a leitura dos títulos e, não havendo certeza de se enquadrarem nos critérios de inclusão, na leitura dos resumos.

Para a inclusão na revisão sistemática, os artigos deveriam:

- Tratar-se de estudo epidemiológico observacional, de natureza longitudinal ou transversal;
- Utilizar a modelagem multinível para a análise dos dados;
- Os sujeitos pesquisados serem adultos ou idosos;
- Tratar-se de estudo de relações entre fatores socioeconômicos contextuais e perdas dentárias.

Foram excluídos os estudos que não utilizaram a modelagem prevista para a análise dos dados e tinham como desfecho ou exposição a cárie dentária ou o índice CPO-D.

### 4.1.3 Seleção dos estudos

Os estudos selecionados de modo independente por dois pesquisadores foram confrontados e, existindo discordância, foram discutidos em busca de consenso entre os mesmos<sup>134</sup>.

Adicionalmente foram lidas todas as referências dos artigos selecionados, em busca de possíveis estudos a serem incluídos na revisão.

Também se realizou uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdtb.ibct.br>) com a finalidade de encontrar teses ou dissertações cujo produto não tivesse sido publicado.

Utilizando a ferramenta de procura avançada do portal, no campo assunto foi inserida a seguinte estratégia de busca: *“perda de dente” OR “tooth loss”*.

### 4.1.4 Extração e síntese dos dados

Após a seleção dos estudos foi realizada a leitura completa dos mesmos, com a finalidade de extrair as informações para a revisão. Para tanto, foi elaborada uma planilha no Microsoft Excel 2010 (Microsoft), onde foram registrados: os autores, a instituição de origem do primeiro autor, país, a revista que publicou, ano da publicação, local e ano de realização do estudo. Também foram coletados dados sobre o tipo de estudo, tipo de amostra, tamanho da amostra, idade dos participantes, desfecho estudado, variáveis contextuais utilizadas, tipo de análise estatística, associações encontradas e principais conclusões. As informações coletadas foram organizadas em tabelas.

A partir dos dados extraídos foi organizado um banco de dados com as informações, que foram analisados no programa Stata 11.2 (Stata Corp) e apresentados em frequência e proporções. Também foram coletadas e registradas em tabela as associações encontradas com as diversas exposições contextuais, a medida de associação utilizada, a magnitude da mesma, levando-se em conta as categorias de exposição, de acordo com as variáveis selecionadas para cada estudo. As direções das associações foram classificadas como positivas (quando diretamente proporcionais) e negativas (quando inversamente proporcionais). Quando não houve associação, a informação também foi registrada.

#### **4.1.5 Avaliação da qualidade dos estudos**

A fim de verificar a qualidade dos estudos selecionados, utilizaram-se os critérios de avaliação de Downs & Black<sup>135</sup> (Anexo 1), adaptados para estudos transversais<sup>136</sup>, de onde foram retirados aqueles específicos para ensaios clínicos (critérios 8, 13, 24 e 24), totalizando 23 critérios de adequação.

Desta forma, os estudos selecionados receberam pontuações para cada critério, variando entre 0 e 1, a exceção do critério 5, que variou de 0 a 2, sendo possível receber o máximo de 24 pontos.

### **4.2 ARTIGO 2 – FATORES SOCIOECONÔMICOS CONTEXTUAIS E PERDAS DENTÁRIAS: ANÁLISE MULTINÍVEL**

#### **4.2.1 Estudo Epifloripa**

O Epifloripa é um estudo sobre as condições de vida e saúde da população adulta e idosa de Florianópolis. Desenvolvido por pesquisadores da área da saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq começou em 2009, como dois estudos transversais independentes, quando 1.720 adultos entre 20 e 59 anos de idade e 1.705 idosos com 60 anos e mais, de todas as regiões da cidade, foram visitados em suas casas. Nesta ocasião, os participantes da pesquisa responderam a um questionário sobre condições de saúde e foram registradas diversas medidas como o peso, a altura, o perímetro da cintura e a pressão arterial<sup>1</sup>.

#### **4.2.2 População de estudo**

Para este estudo utilizou-se a amostra de adultos do inquérito, doravante denominado Epifloripa adultos 2009. A população de estudo foi composta de adultos de 20 a 59 anos completos, residentes na zona urbana de Florianópolis. Esta faixa etária correspondia a aproximadamente 60% da população total do município em 2009 (N = 408.163 habitantes).

---

<sup>1</sup> Informação disponível no sítio do inquérito <<http://www.epifloripa.ufsc.br/>>. Acesso em 12 de janeiro de 2012.

### 4.2.3 Tamanho da amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra, no Epifloripa adultos 2009, utilizou-se a fórmula para cálculo de prevalência, para amostra causal simples multiplicada por um valor relativo ao efeito do delineamento estimado (amostra por conglomerados) e de uma proporção de perdas previstas, correspondendo à seguinte fórmula:

$$n = N \cdot z^2 \cdot P(1-P)/d^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot P(1-P) \cdot X_{deff}$$

Onde:

$n$  = Tamanho mínimo da amostra necessária para o estudo;

$N$  = Número da população de referência para 2009: 239.448;

$z$  = nível de confiança igual a 5%, expresso em desvios-padrão (1,96);

$P$  = prevalência esperada do fenômeno a ser investigado na população: 50% (dados desconhecidos por se tratar de desfechos múltiplos);

$d$  = Erro amostral previsto (precisão): 4 pontos percentuais;

$deff$  = efeito do delineamento amostral do estudo, por conglomerados, estimado como igual a 2.

Após o cálculo obteve-se uma amostra de 599 indivíduos, ajustada para efeito do delineamento igual a 2. Posteriormente foi acrescido mais 10 % do total, para compensar as perdas estimadas e 20% para o controle dos fatores de confusão, por tratar de estudos de associação.

Para o cálculo foi utilizado o programa EpiInfo, versão 6.04 de domínio público<sup>137</sup>, onde foi aplicada a fórmula descrita, obtendo-se tamanho da amostra de 1581 pessoas, arredondado para 2016 para aumentar seu poder.

### 4.2.4 Seleção da amostra

Para o Epifloripa adultos 2009, o processo de amostragem foi realizado em duplo estágio. O primeiro estágio foram os setores censitários. Os 420 setores urbanos de Florianópolis, de acordo com o Censo de 2000, foram estratificados em ordem crescente de renda do chefe da família (R\$ 192,80 - R\$ 13.209,50), e sortearam-se

sistematicamente 60 destes setores (com uma fração de amostragem igual a sete, selecionaram-se seis setores em cada decil de renda).

As unidades de segundo estágio foram os domicílios. Uma etapa de atualização do número de domicílios em cada setor (arrolamento) fez-se necessária uma vez que o Censo mais recente havia sido realizado em 2000. Para tanto, os supervisores do estudo (alunos de pós-graduação) percorreram cada um dos setores censitários sorteados e procederam a contagem de todos os domicílios habitados. O número de domicílios habitados variou entre os setores de 61 a 810. Com o intuito de reduzir o coeficiente de variação entre as unidades setoriais, reorganizaram-se os setores através de fusão e divisão destas unidades. O coeficiente de variação inicial era de 55% (n=60 setores) e o final foi de 32% (n=63 setores). Dezesesseis mil setecentos e cinquenta e cinco domicílios compunham os 63 setores da amostra. Foram sorteados sistematicamente 18 domicílios em cada um dos 63 setores, totalizando 1.134 domicílios sorteados. Em virtude da disponibilidade de recursos financeiros, previu-se um tamanho de amostra para o estudo de 2.016 adultos ou 32 adultos em cada setor censitário.

#### **4.2.5 Perdas e recusas**

Foram consideradas perdas, os domicílios visitados pelo menos quatro vezes sem que o entrevistador conseguisse localizar a pessoa, sendo que destas visitas pelo menos uma foi realizada no período noturno ou no final de semana.

Cada um destes tipos de perdas foi anotado nas fichas do entrevistador.

As perdas e recusas representaram 14,7% (296 pessoas), o que determinou uma taxa de resposta de 85,3%, equivalente a 1.720 entrevistados.

#### **4.2.6 Equipe de campo, logística e trabalho de campo**

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas individuais, realizadas nos domicílios dos indivíduos sorteados. Todas as entrevistadoras eram do sexo feminino, com ensino médio completo e disponibilidade integral para execução do trabalho de campo. A seleção e treinamento da equipe foram realizados pelos coordenadores e supervisores do estudo. Foi elaborado um manual de instruções para a equipe de campo, contendo orientações gerais para a condução das entrevistas e sobre o preenchimento do questionário.

O trabalho de campo do Epifloripa adultos 2009 foi realizado entre os meses de setembro de 2009 a janeiro de 2010.

#### **4.2.7 Pré-teste**

Os instrumentos de coleta de dados utilizados no Epifloripa adultos 2009 foram pré-testados, com o objetivo de adequar o questionário para o trabalho de campo propriamente dito.

#### **4.2.8 Estudo piloto**

O estudo piloto foi realizado em um setor sorteado e que não foi incluído no estudo propriamente dito. Cada entrevistadora realizou, pelo menos, três entrevistas no estudo piloto, contabilizando aproximadamente 100 pessoas. Nenhuma destas entrevistas foram utilizadas para o estudo propriamente dito.

#### **4.2.9 Controle de qualidade**

O controle de qualidade foi realizado a partir de entrevistas em duplicidade, sendo que para a segunda entrevista foi utilizado um questionário reduzido, aplicado pelo supervisor por via telefônica composto pelas questões, a saber: número de residentes no domicílio com 15 anos e menos, data de nascimento, profissão atual, tempo de residência no bairro, diabetes, prática de exercício físico nos últimos três meses, doação de sangue, presença de dor na maioria dos dias, plano de saúde, uso de prótese dentária total e medicamento no último mês. Além disso, o entrevistado foi questionado sobre a aferição da pressão arterial pelo entrevistador.

Avaliou-se a concordância entre as variáveis qualitativas por meio do teste kappa simples ou kappa ponderado e da correlação intraclasse para as variáveis discretas ou contínuas.

Para o Epifloripa adultos 2009, este controle de qualidade foi aplicado a 15% dos entrevistados. Todas as variáveis selecionadas para o controle de qualidade apresentaram valores adequados nos testes de reprodutibilidade, onde os valores variaram entre 0,6 e 0,9.

#### **4.2.10 Processamento e análise dos dados**

Na realização do inquérito utilizaram-se PDA (*Personal Digital Assistants*), cedidos pelo IBGE de Santa Catarina, para a coleta dos

dados. O PDA é um computador de dimensões reduzidas dotado de grande capacidade computacional, com possibilidade de interconexão com um computador pessoal e uma rede informática sem fios para acesso a correio eletrônico e internet. Um profissional da área computacional foi contratado com a finalidade de programar os questionários utilizados no trabalho de campo. O uso do PDA minimizou a etapa de digitação dos dados e os possíveis erros consequentes da mesma.

Semanalmente, as pesquisadoras de campo repassaram os questionários eletrônicos preenchidos para um pesquisador que organizou o banco de dados. O arquivo final foi exportado para o programa Stata 9.0, licenciado para o Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da UFSC.

#### **4.2.11 Questões éticas**

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 2008 (Anexo 2). Antes das entrevistas, foram solicitadas assinaturas dos termos de consentimento livre e esclarecido dos participantes da pesquisa.

No Epifloripa adultos 2009, os indivíduos que foram diagnosticados como hipertensos ou relataram sentir algum tipo de dor ou desconforto foram instruídos a procurar a unidade de saúde de referência de Florianópolis, informando-o de sua localização.

#### **4.2.12 Dados coletados**

No inquérito de saúde do adulto, foram coletadas informações agrupadas em um bloco geral, com variáveis demográficas e socioeconômicas, além da identificação do entrevistado.

No bloco de perguntas específicas, foram agrupadas questões: sobre autoavaliação de saúde, geral e bucal; sobre o tempo de residência e características do bairro; sobre aparência física, prática de atividade física e alimentação; sobre dor crônica, considerando a intensidade e frequência; sobre doenças crônicas autorreferidas; sobre condições de saúde bucal; sobre doação de sangue; sobre uso de serviços de saúde, outros problemas de saúde; sobre hábitos de consumo de bebida alcoólica e fumo; sobre o uso de medicamentos e gastos familiares com saúde e questões sobre violência entre parceiros.

Para as entrevistadas do sexo feminino, também foram coletadas informações sobre câncer de mama, conhecimento sobre mamografia e preventivo de câncer de colo uterino.

Também foram verificadas as medidas antropométricas (peso corporal e estatura), circunferência da cintura e aferição da pressão arterial, esta coletada em dois momentos distintos da entrevista.

#### 4.2.13 Desfecho

O desfecho “perdas dentárias” foi obtido a partir do questionário do inquérito, considerando as seguintes questões:

- *Lembrando dos seus dentes de cima, o(a) Sr(a) tem:*
  - (1) *10 dentes naturais ou mais*
  - (2) *< 10 dentes naturais*
  - (3) *nenhum dente natural*
- *Lembrando dos seus dentes de baixo, o(a) Sr (a) tem:*
  - (1) *10 dentes naturais ou mais*
  - (2) *< 10 dentes naturais*
  - (3) *Nenhum dente natural*

Para a confecção da variável desfecho, “número de dentes perdidos” as variáveis originais foram agrupadas produzindo um desfecho dicotômico: 0=10ou mais dentes presentes em ambos os arcos e 1= menos do que 10 dentes naturais em pelo menos um arco ou nenhum dente natural presente.

#### 4.2.14 Exposições

As variáveis individuais utilizadas no artigo foram: tempo de residência no setor censitário, sexo, idade, cor da pele, renda *per capita*, número de anos de estudo.

As variáveis sexo, idade e cor da pele foram utilizada na forma coletada originalmente.

Para a cor da pele, foi utilizada a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a coleta dos dados do censo, com a declaração de cor autorreferida. As categorias corresponderam a: branca, parda, preta, amarela e indígena.

A renda, coletada como variável contínua foi dividida pelo número de moradores no domicílio resultando na variável renda per capita, que na sequência foi categorizada em tercís. A variável renda foi expressa no padrão monetário brasileiro – Real (R\$) e avaliada em tercís

(tercil 1:  $\leq$  R\$ 555,00, tercil 2: R\$ 555,01 a R\$ 1.266,67 e tercil 3:  $\geq$  R\$ 1.266,68).

O nível de escolaridade foi medido pelo número de anos de estudo com sucesso e analisado segundo as categorias 12 anos ou mais; 9-11 anos; 5-8 anos e 4 anos ou menos.

Adicionalmente, o tempo de residência no bairro, em meses, foi utilizado como variável de controle.

As variáveis contextuais utilizadas foram: renda média (em Reais) do chefe da família no setor censitário, escolaridade média no setor censitário (em anos de estudo), proporção de domicílios com água tratada e tempo de fluoretação da água de abastecimento no setor (em anos). À exceção da variável tempo de fluoretação, as demais variáveis contextuais foram obtidas dos dados disponíveis oriundos do Censo 2000 do IBGE.

A variável tempo de fluoretação da água de abastecimento foi construída a partir de dados disponibilizados pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Foram considerados os três grandes sistemas de abastecimento de água para o município de Florianópolis: Sistema Integrado, Sistema Costa Leste-Sul e Sistema Costa Norte, onde o início da fluoretação das águas ocorreu em 1982 para o primeiro e em 1996 para os demais. Considerando o ano da coleta dos dados (2009) estabeleceu-se o tempo de disponibilidade de flúor na água de abastecimento como há 27 anos para os setores incluídos pelo Sistema Integrado e de 13 anos para aqueles abrangidos pelos sistemas Costa Leste-Sul e Costa Norte. A partir da distribuição dos sistemas verificou-se a disponibilidade de água para cada um dos setores censitários que compuseram o estudo. Do total de 63 setores censitários, 47 setores (74,6%) dispunham da medida há 27 anos e 16 (25,4%) dispunham há 13 anos.

Através de análise fatorial, com transformação poliorcica e rotação ortogonal, foi criada uma variável socioeconômica contextual, englobando as variáveis do Censo 2000 citadas, o que permitiu a construção de uma única variável socioeconômica, dada à complementaridade das diferentes medidas de situação socioeconômica. As cargas fatoriais resultantes foram 0,89, 0,94, e 0,38, para renda, escolaridade e disponibilidade de água tratada, respectivamente. A partir dos resultados da análise fatorial, onde a extração de apenas um fator mostrou-se satisfatória para a análise multinível proposta, criou-se uma variável socioeconômica que resultou da soma das três variáveis do censo de 2000 (Eingvalue 2,44, percentual de explicação da variância 97,7%, alpha de Cronbach de 0,74). Esta análise possibilitou manter um

conjunto mais parcimonioso de variáveis no modelo de análise, e permitiu reduzir o efeito da colinearidade gerada pela inclusão de cada uma das variáveis socioeconômicas no modelo. Na sequência essa variável foi dividida em tercís. Estes tercís foram denominados de área mais rica (para aqueles com melhores condições), área intermediária e área mais pobre (os de piores condições socioeconômicas).

Como segunda variável contextual, foi utilizado o tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada no setor censitário.

#### **4.2.15 Análise dos dados**

Para a análise dos dados foi utilizada a técnica de análise multinível, onde as variáveis do 1ª nível foram as variáveis contextuais e do 2º nível as variáveis individuais.

Inicialmente, a associação entre a variável socioeconômica contextual e o despecho foi testada. Na sequência o tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada foi incluído. O tempo de residência no bairro foi incluído posteriormente como uma variável de controle. O efeito das variáveis individuais na associação da variável socioeconômica contextual foi medido pela inclusão sequencial dos grupos de variáveis demográficas e socioeconômicas. As mudanças na razão de chances (OR) e seus intervalos de confiança de 95% (IC 95%) da variável socioeconômica contextual foram verificadas após a inclusão de cada bloco de variáveis. Os termos de interação entre as variáveis contextuais e individuais foram criados para analisar a interação interníveis. O efeito de *cluster* foi verificado através da correlação intraclasse, constituído pela proporção de variância explicada para o primeiro e segundo níveis.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software Stata 11.0 e incluíram o peso amostral ( $w=1/f$   $f=f_1 * f_2$ ).



## **5 RESULTADOS**

Os resultados da tese são apresentados no formato de dois artigos científicos.



## 5.1 ARTIGO 1 - DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS CONTEXTUAIS DAS PERDAS DENTÁRIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.

Título corrido: Perdas dentárias e determinantes contextuais.

### **Paulo Roberto Barbato**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

### **Karen Glazer Peres**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Australian Research Centre for Population Oral Health, School of Dentistry, University of Adelaide, Australia.

**Resumo:** Foi realizada uma revisão sistemática de estudos que investigaram a associação entre os determinantes socioeconômicos contextuais e as perdas dentárias. Foram pesquisadas as bases Medline, Embase e LILACS, sem restrição ao tempo de publicação e ao idioma. Também se realizou busca na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com o objetivo de buscar estudos não publicados. Foram avaliadas as características bibliográficas e metodológicas dos estudos, além dos resultados encontrados. Foram identificados 348 artigos, que após avaliação por dois pesquisadores independentes, restaram seis artigos incluídos na revisão, além de uma tese com resultados não publicados. Os resultados da revisão indicam que o contexto socioeconômico do local de moradia interfere nas perdas dentárias dos indivíduos, de maneira geral, associando-se ao maior número de dentes perdidos quando as variáveis contextuais são menos favoráveis aos moradores, apesar da fraca evidência, uma vez que todos os estudos selecionados tinham delineamento transversal. Sugere-se a padronização das formas de apresentação do desfecho e exposições, favorecendo a comparação entre os estudos e a análise quantitativa dos mesmos.

**Palavras-chave:** Perda de dente; fatores socioeconômicos; condições sociais; desigualdades em saúde; saúde bucal; revisão.

## Introdução

As perdas dentárias decorrem do agravamento de algumas condições bucais, particularmente a cárie dentária, que ocorre tanto entre os adultos<sup>1,2</sup> como entre os idosos<sup>3</sup>, inclusive pelas lesões radiculares<sup>4</sup>, e devido à doença periodontal que torna-se uma importante causa das perdas dentárias entre homens e mulheres idosos<sup>1,2,5</sup>.

Apesar do declínio na prevalência e gravidade da cárie dentária, em muitas situações as exodontias ainda se constituem na principal alternativa de tratamento, em casos extremos representando 100% dos procedimentos ofertados pela rede pública<sup>6</sup>. Também podem contribuir para as perdas, o efeito do sobretratamento<sup>7</sup> e o acúmulo das cáries e durante o ciclo de vida<sup>8</sup>.

Não somente desfecho decorrente de doenças bucais, as perdas dentárias também podem ser influenciadas por fatores sócio comportamentais individuais<sup>9</sup>, incluindo o uso de serviços odontológicos<sup>10</sup>, além de hábitos como o tabagismo, higiene bucal, alimentação inadequada, bem como a influência de fatores psicossociais<sup>11</sup>. Desta forma as perdas dentárias se constituem num marcador da condição bucal, representando uma interação complexa entre fatores sociais e biológicos<sup>12</sup>.

As perdas dentárias se tornam mais preocupantes quando são consideradas as desigualdades na distribuição entre os diferentes segmentos da sociedade<sup>13</sup>. Desigualdade em saúde bucal é um fenômeno universal, onde os níveis mais elevados dos agravos são encontrados nas áreas mais carentes, independente do padrão de desenvolvimento socioeconômico<sup>14</sup>. Também é de extrema relevância o entendimento que as causas das desigualdades em saúde são complexas e multifatoriais e que o efeito da condição socioeconômica é mediado pela exposição ambiental, fatores psicossociais, comportamento e disponibilidade de serviços de saúde<sup>15</sup>.

Em função disso, há necessidade de reconhecer e distinguir quais efeitos sobre a saúde são decorrentes do local onde as pessoas vivem, chamados efeitos contextuais, e aqueles que são característicos dos indivíduos que vivem em locais diferentes, os efeitos composicionais<sup>16</sup>.

O contexto onde as pessoas vivem representa muito mais que a localidade física. Ele é resultado das condições socioeconômicas, culturais e geográficas, resultando em riscos ou benefícios para a saúde destas pessoas. Nessa lógica, a interrelação entre o local de moradia e a vizinhança torna-se a síntese das diferentes combinações de fatores sociais, econômicos, estruturais, demográficos e geográficos, que podem afetar a vida e a saúde das pessoas<sup>17</sup>.

Partindo-se do pressuposto que as perdas dentárias são reflexos da desigualdade socioeconômica, muito evidente no nível individual<sup>1,18-24</sup>, emerge a necessidade de conhecer as influências contextuais sobre estas perdas, o que vem sendo objeto de estudos encontrados na literatura. Porém, não existe estudo de revisão sistemática que proporcione uma síntese qualitativa e quantitativa sobre a temática. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura científica, a fim de responder à pergunta de pesquisa: Os fatores socioeconômicos contextuais estão associados às perdas dentárias em adultos e idosos?

## **Métodos**

### **1 – Desenho de estudo**

Trata-se de uma revisão sistemática que consiste em “um método para se localizar, avaliar e sintetizar as evidências provenientes de estudos primários pertinentes e válidos para se obterem respostas seguras para questões específicas”<sup>25</sup>.

### **2 - Desfecho**

Buscou-se na literatura científica estudos que apresentassem as perdas dentárias parciais ou totais como desfecho e tratassem da associação entre estas e variáveis socioeconômicas contextuais.

### **3- Estratégia de busca e critérios de seleção**

Para realizar a presente revisão procedeu-se a busca pela literatura científica, no mês de junho de 2013, nas bases eletrônicas Medline (via PubMed), Embase e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). Inicialmente foi definida uma estratégia de busca para artigos indexados na Medline empregando termos controlados (*MeSH – Medical Subject Headings*). Quando os termos não estavam incluídos nos *MeSH*, foi utilizada a expressão (TIAB) a fim de restringir a pesquisa a termos encontrados no título ou resumo das referências selecionadas. Seguindo estes critérios, a chave de busca ficou assim definida: (“*adult*”[*mesh*] OR “*aged*”[*mesh*]) AND (“*residence characteristics*”[*mesh*] OR “*neighborhood*”[*TIAB*] OR “*environment*”[*TIAB*] OR “*contextual*”[*TIAB*] OR “*contextual factors*”[*TIAB*]) AND (“*tooth loss*”[*mesh*] OR “*mouth, edentulous*”[*mesh*] OR “*edentulism*”[*TIAB*] OR “*edentulousness*”[*TIAB*])). Para busca avançada na Embase, foram incluídos limites de busca apenas na própria base, uma vez que a mesma também realiza buscas na Medline; em humanos e área de foco restrita à saúde pública, permanecendo o seguinte formato: ‘*adult*’ OR ‘*aged*’ AND (‘*residence characteristics*’ OR ‘*neighborhood*’ OR ‘*environment*’ OR ‘*contextual*’ OR ‘*contextual factors*’) AND (‘*tooth loss*’ OR ‘*mouth,*

*edentulous' OR 'edentulism' OR 'edentulousness') AND [public health]/lim AND [human]/lim AND [embase]/lim. Para a LILACS a estratégia de busca obedeceu ao seguinte padrão: (“adult” OR “aged” AND “residence characteristics” OR “neighborhood” OR “environment” OR “contextual” OR “contextual factors” AND “tooth loss” OR “mouth, edentulous” OR “edentulism” OR “edentulousness”) AND db:(“LILACS”). Não houve restrição de tempo nem do idioma de publicação para nenhuma das bases pesquisadas. Após as buscas dos estudos, os resultados das mesmas foram armazenados no programa EndNote X5 (Thomson Reuters), onde foi utilizada a ferramenta para identificar referências duplicadas.*

#### **4 – Critérios de inclusão e exclusão**

Como critérios para a inclusão dos estudos os mesmos deveriam: tratar-se de estudo epidemiológico observacional, de natureza longitudinal ou transversal; utilizar a modelagem multinível para a análise dos dados; os sujeitos pesquisados serem adultos e/ou idosos e o estudo tratar da relação entre fatores socioeconômicos contextuais e perdas dentárias. Foram excluídos os estudos que não utilizaram a modelagem prevista para a análise dos dados e tinham como desfecho a cárie dentária ou o índice CPO-D.

#### **5 - Extração e síntese dos dados**

A seleção dos estudos foi realizada por dois pesquisadores, de forma independente, inicialmente pela leitura dos títulos dos estudos selecionados e, para aqueles em que apenas o título não foi suficiente para enquadrá-los aos critérios de inclusão, foi realizada a leitura dos resumos. As divergências na seleção foram discutidas entre os pesquisadores, após a leitura dos artigos completos, sendo definido por consenso a inclusão ou exclusão dos referidos artigos.

Adicionalmente foram lidas todas as referências dos artigos selecionados, em busca de possíveis estudos a serem incluídos na revisão. Também se realizou uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdttd.ibct.br>) com a finalidade de encontrar teses ou dissertações cujo produto não tivesse sido publicado. Utilizando a ferramenta de procura avançada do portal, no campo assunto foi inserida a seguinte estratégia de busca: “*perda de dente*” OR “*tooth loss*”.

Após a seleção dos estudos foi realizada a leitura completa dos mesmos, com a finalidade de extrair as informações para a revisão. Para tanto, foi elaborada uma planilha no Microsoft Excel 2010 (Microsoft), onde foram registrados: os autores, a instituição de origem do primeiro autor, país, a revista que publicou, ano da publicação, local e ano de

realização do estudo. Também foram coletados dados sobre o tipo de estudo, tipo de amostra, tamanho da amostra, idade dos participantes, desfecho estudado, variáveis contextuais utilizadas, tipo de análise estatística, associações encontradas e principais conclusões. As informações coletadas foram organizadas em tabelas.

A partir dos dados extraídos foi organizado um banco de dados com as informações, que foram analisados no programa Stata 11.2 (Stata Corp) e apresentados em frequência e proporções. Também foram coletadas e registradas em tabela as associações encontradas com as diversas exposições contextuais, a medida de associação utilizada, a magnitude da mesma, levando-se em conta as categorias de exposição, de acordo com as variáveis selecionadas para cada estudo. As direções das associações foram classificadas como positivas (quando diretamente proporcionais) e negativas (quando inversamente proporcionais). Quando não houve associação, a informação também foi registrada.

## **6 - Avaliação da qualidade dos estudos**

A fim de verificar a qualidade dos estudos selecionados, utilizaram-se os critérios de avaliação de Downs & Black<sup>26</sup>, adaptados para estudos transversais<sup>27</sup>, de onde foram retirados os critérios específicos para ensaios clínicos, totalizando 23 critérios de adequação. Desta forma, os estudos selecionados receberam pontuações para cada critério, variando entre 0 e 1, a exceção do critério 5, que variou de 0 a 2, sendo possível receber o máximo de 24 pontos.

## **Resultados**

As buscas nas bases de dados identificaram 348 artigos científicos que atenderam aos critérios das chaves de busca. Houve consenso entre os pesquisadores pela exclusão de 340 artigos e inclusão de cinco artigos<sup>28-32</sup>. Não houve concordância entre os pesquisadores quanto à inclusão de dois artigos. Cada pesquisador propôs a inclusão de um artigo, que após a leitura dos resumos e considerações, definiram pela inclusão de um novo artigo<sup>33</sup> e conseqüentemente a exclusão do remanescente<sup>34</sup>. Após a seleção pelos pesquisadores, restaram seis artigos que cumpriram os critérios de inclusão. Foram verificadas todas as referências dos artigos selecionados em busca de possíveis artigos que se enquadrassem como elegíveis. Após a leitura dos resumos dos artigos não houve inclusão de novo estudo. Também foi realizada busca em banco de teses e dissertações, onde foi identificada uma tese com resultados não publicados em periódicos, que foi incluída na revisão<sup>35</sup>. O detalhamento das buscas é apresentado na figura 1.

De acordo com os critérios de qualidade adotados, os estudos incluídos receberam pontuações que variaram entre 11 e 23, com média 20,4 (DP 4,4). A tabela 1 apresenta a proporção de adequação dos estudos, de acordo com os critérios de Downs & Black.

Na tabela 2 são apresentadas as características bibliográficas dos estudos. As publicações sobre a temática das perdas dentárias e fatores contextuais na literatura são recentes (a partir de 2007), sendo que 42,8% foram publicados no ano de 2009. Como país de origem do estudo, considerando a instituição de origem do primeiro autor, o Brasil concentra a maioria (57,1%). A média das amostras estudadas foi de 9158,1 (DP 8450,4), sendo que a idade dos participantes teve a mediana de 40 anos (para a idade mínima) e 44 (para a máxima).

Todos os estudos selecionados apresentaram delineamento transversal e a forma mais comum de apresentar o desfecho foi a partir do número de dentes presentes referidos pelos participantes. Três estudos foram de base populacional para adultos brasileiros, sendo dois para o Brasil como um todo e um para o Rio Grande do Sul, e outros dois para adultos residentes em Adelaide, Austrália. As variáveis contextuais utilizadas apresentaram grande diversidade, sendo características para cada estudo (tabela 3).

Foram encontradas variações no nível contextual de agregação dos participantes, sendo algumas de características muito específicas, como no estudo de Aida et al.<sup>30</sup>, que utilizaram uma unidade espacial própria, o Kyuuson. Os estudos da Austrália<sup>28,29</sup> utilizaram os códigos postais como referência para vizinhança (tabela 4).

De maneira geral, todos os estudos apontaram para a associação das piores condições no contexto com maior número de dentes perdidos, ou mesmo com a pior condição, o edentulismo, confirmadas pela direção das associações dos desfechos com as variáveis de exposição contextuais.

## **Discussão**

Os resultados da revisão indicam que o contexto socioeconômico do local de moradia interfere nas perdas dentárias dos indivíduos, de maneira geral, associando-se ao maior número de dentes perdidos quando as variáveis contextuais são menos favoráveis aos moradores.

A opção pela revisão sistemática deve-se a possibilidade de acessar de forma ordenada e resumida as evidências científicas disponíveis<sup>25</sup> sobre as perdas dentárias e o contexto de moradia. Não somente para evidências clínica, mas as revisões sistemáticas também são ferramentas importantes na pesquisa em saúde pública<sup>36</sup>,

justificando seu uso. Outro aspecto para justificar uma revisão sistemática sobre o tema é a possibilidade de identificar prováveis generalizações dos resultados entre populações ou grupos específicos<sup>37</sup>.

Apesar da coerência encontrada nos resultados dos estudos selecionados para a revisão, a qualidade da evidência proveniente desses resultados é fraca, visto que todos os estudos apresentaram delineamento transversal, desta forma não possibilitando uma avaliação temporal da sequência como os eventos em estudo ocorreram. Esta evidência moderada poderia se tornar mais forte a partir da existência de estudos longitudinais que apresentassem associação causal entre as características socioeconômicas do local de moradia e as perdas dentárias. É importante considerar que as influências contextuais nas fases mais precoces da vida podem repercutir nos desfechos na vida adulta<sup>38</sup>, de forma semelhante às condições familiares<sup>39,40</sup>, assim como a possibilidade de mudanças de local de moradia durante seu ciclo de vida ou mesmo das características do próprio local<sup>41</sup>, tanto na melhoria destas, quanto em piores condições, uma vez que os contextos de moradia são bastante sensíveis a políticas econômicas e sociais<sup>42</sup>.

Os estudos que utilizaram menos variáveis seguem um dos pressupostos para as modelagens multiníveis, que se trata da inclusão parcimoniosa de variáveis nos modelos de análise, pela necessidade de hipóteses explicativas para cada variável preditora, bem como pelas possíveis interações interníveis<sup>43</sup>. No estudo de Martins<sup>35</sup> aparentemente este postulado não foi considerado, visto que muitas variáveis do nível contextual parecem não ter hipótese explicativa para sua inclusão. Também, diferentemente dos demais estudos, utilizou o *Stepwise Forward Selection Procedure* com o ordenamento das variáveis a partir da significância estatística. Não foi construído um modelo teórico para definir a entrada dos dados, considerando o valor de  $p < 0,20$  para as análises univariadas e a inclusão no modelo final.

De maneira geral as associações encontradas entre as perdas dentárias e variáveis contextuais, independente do nível de agregação do contexto, mantiveram a direção quando o desfecho se tratou de mais dentes perdidos ou retidos. Todas as medidas de efeito extraídas sempre foram ajustadas para os potenciais fatores de confusão.

Alguns estudos testaram interações interníveis. Celeste et al.<sup>33</sup> testaram as interações do índice GINI municipal com a renda no mesmo nível contextual e a individual. Em um estudo com a população brasileira<sup>31</sup> a interação demonstrou que moradores com melhores condições socioeconômicas vivendo em contextos com piores indicadores, apresentaram mais dentes perdidos. Em outro estudo, com

população australiana<sup>29</sup> as interações apontaram no sentido de que os moradores mais pobre em contextos mais ricos, apresentaram menos dentes perdidos que seus semelhantes em contextos mais pobres.

Mesmo considerando a qualidade da evidência dos estudos incorporados a esta revisão, fica notório que as perdas dentárias são indicadores de saúde muito sensíveis às condições socioeconômicas, sejam elas no nível individual ou contextual. É perceptível também que o fenômeno ocorre independente no nível de agregação da informação contextual.

Algumas limitações dos estudos devem ser consideradas. Os estudos brasileiros que utilizaram como base os dados do inquérito nacional de saúde bucal de 2003<sup>31-33</sup> relataram falta de pesos amostrais, o que impediu a generalização dos resultados. Turrell et al<sup>28</sup> informam uma taxa de resposta de 69,4% que pode provocar viés, afetando a inferência dos resultados para a população em geral. Taxas de resposta baixa também foram observadas nos estudos de Martins<sup>35</sup> e Aida et al.<sup>30</sup>, 56,8% e 49,9%, respectivamente, sendo que o primeiro estudo também apresenta um viés na seleção dos participantes, visto que os mesmos foram selecionados a partir do cadastro no Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) nas Unidades de Saúde da região pesquisada. Outro aspecto que poderia contribuir para um viés de seleção seriam os possíveis erros de notificação no endereço residencial. Também deve ser considerada a amplitude da definição dos contextos, onde foram usados desde grandes macrorregiões nacionais, até áreas equivalentes a contextos menores que bairros, o que dificulta a padronização das características contextuais.

Outra limitação encontrada foi a heterogeneidade das variáveis, seja para as características do contexto, com diversas formas de abordagem da situação socioeconômica, como também na forma de medir as perdas dentárias: autorreferidas, contagem dos dentes ou uso do critério da dentição funcional (mais de 20 dentes presentes). Apesar de considerar uma limitação, todas as formas das perdas dentárias apresentadas são encontradas na literatura, inclusive com a validação daquelas autorreferidas<sup>44-47</sup> e a dentição funcional<sup>9,48-50</sup>.

O delineamento transversal também tem implicações nos resultados da revisão, porém é importante destacar que os estudos transversais apresentam um desenho mais simples requerem menor tempo de execução e os custos de realização são menores, comparados a outros delineamentos de estudos epidemiológicos, o que de alguma forma justificaria a predominância destes na literatura pesquisada.

Uma possível limitação desta revisão poderia ser a utilização de apenas três bases eletrônicas de pesquisa. A utilização das mesmas teve com finalidade, reduzir possíveis vieses de publicação, com a inclusão da Embase e LILACS como estratégia para identificar estudos em idiomas que não o inglês, bem como a pesquisa em periódicos não indexados na Medline. Outra possível limitação pode se configurar na falta de uma síntese quantitativa dos dados, através de metanálise. A não opção deveu-se as diferentes formas de apresentação do desfecho e das medidas de efeito utilizadas o que impossibilitou a execução desta etapa<sup>25</sup>.

Alguns pontos positivos da revisão podem ser destacados como, por exemplo, a busca por referências não publicadas em banco de teses e a seleção dos estudos de forma independente por dois pesquisadores, com a finalidade de minimizar a possível exclusão de estudos relevantes. Também não houve limitação de idioma, bem como do tempo de publicação, reduzindo a possibilidade de viés na localização de estudos.

A fim de qualificar futuros estudos sobre o tema da presente revisão, sugere-se que sejam utilizadas formas de padronização na apresentação tanto do desfecho quanto das variáveis de exposição ao contexto de moradia, permitindo melhores comparações entre os estudos e permitindo análises que permitam inferências a outras populações. A partir das características dos estudos incluídos nesta revisão, percebe-se a necessidade da realização de estudos longitudinais com o objetivo de identificar numa relação de causa e efeito, se as características socioeconômicas do local de moradia interferem no padrão das perdas dentárias, o que pode subsidiar a definição de políticas públicas que modifiquem o contexto de vida das pessoas e de forma análoga, as condições de saúde bucal dessas populações.

## Referências

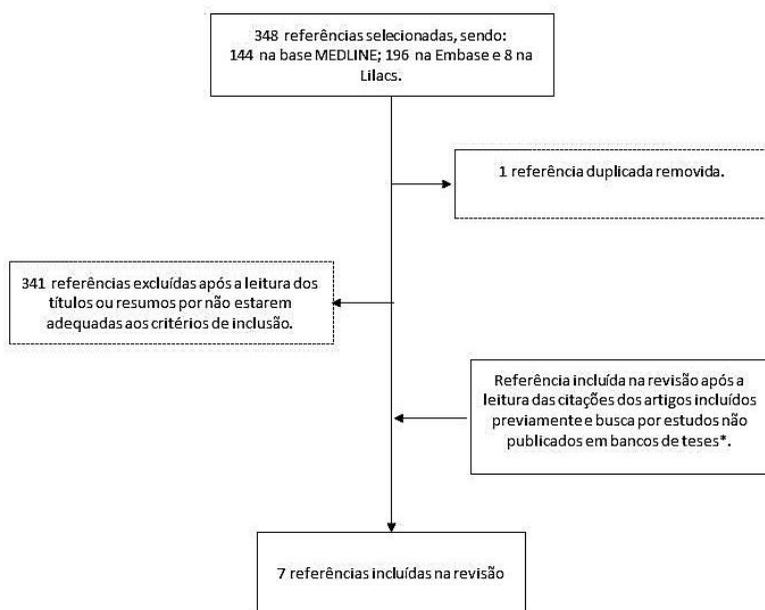
1. Gilbert GH, Duncan RP, Shelton BJ. Social determinants of tooth loss. *Health Serv Res* 2003;38(6):1843-62.
2. Chrysanthakopoulos NA. Reasons for extraction of permanent teeth in Greece: a five-year follow-up study. *Int Dent J* 2011;61(1):19-24.
3. Copeland LB, Krall EA, Brown LJ, Garcia RI, Streckfus CF. Predictors of tooth loss in two US adult populations. *J Public Health Dent* 2004;64(1):31-37.
4. Fure S, Zickert I. Incidence of tooth loss and dental caries in 60-, 70- and 80-year-old Swedish individuals. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(2):137-42.

5. Bernabe E, Suominen AL, Nordblad A, Vehkalahti MM, Hausen H, Knuuttila M, et al. Education level and oral health in Finnish adults: evidence from different lifecourse models. *J Clin Periodontol* 2011;38(1):25-32.
6. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19:385-93.
7. Caldas Junior A, Cimões R, Marcenes W. The impact of restorative treatment on tooth loss prevention. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(2):166-70.
8. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Progression of dental caries and tooth loss between the third and fourth decades of life: A birth cohort study. *Caries Res* 2006;40(6):459-65.
9. Sanders AE, Lim S, Sohn W. Resilience to urban poverty: theoretical and empirical considerations for population health. *Am J Public Health* 2008;98(6):1101-6.
10. Barbato PR, Nagano HCM, Zanchet FN, Boing AF, Peres MA. Tooth loss and associated socioeconomic, demographic, and dental-care factors in Brazilian adults: an analysis of the Brazilian Oral Health Survey, 2002-2003. *Cad Saude Publica* 2007;23(8):1803-14.
11. Newton JT, Bower EJ. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33(1):25-34.
12. Tu YK, Gilthorpe MS. Commentary: Is tooth loss good or bad for general health? *Int J Epidemiol* 2005;34(2):475-76.
13. Williams DM. Reducing inequalities in oral disease. *Br Dent J* 2011;210(9):393.
14. Sisson KL. Theoretical explanations for social inequalities in oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(2):81-88.
15. Haugejorden O, Klock KS, Astrøm AN, Skaret E, Trovik TA. Socio-economic inequality in the self-reported number of natural teeth among Norwegian adults – an analytical study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(3):269-78.
16. Diez Roux AV. Investigating neighborhood and area effects on health. *Am J Public Health* 2001;91(11):1783-9.
17. Weden MM, Bird CE, Escarce JJ, Lurie N. Neighborhood archetypes for population health research: Is there no place like home? *Health Place* 2011;17(1):289-99.
18. Barbato PR, Peres MA. Tooth loss and associated factors in adolescents: a Brazilian population-based oral health survey. *Rev Saude Publica* 2009;43(1):13-25.

19. Esan T, Olusile A, Akeredolu P, Esan A. Socio-demographic factors and edentulism: the Nigerian experience. *BMC Oral Health* 2004;4(3):1-6.
20. Cunha-Cruz J, Hujoel PP, Nadanovsky P. Secular trends in socio-economic disparities in edentulism: USA, 1972-2001. *J Dent Res* 2007;86(2):131-36.
21. Pearce MS, Thomson WM, Walls AWG, Steele JG. Lifecourse Socio-economic Mobility and Oral Health in Middle Age. *J Dent Res* 2009;88(10):938-41.
22. Mundt T, Polzer I, Samietz S, Grabe HJ, Dören M, Schwarz S, et al. Gender-dependent associations between socioeconomic status and tooth loss in working age people in the Study of Health in Pomerania (SHIP), Germany. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011;39(5):398-408.
23. Griffin SO, Jones JA, Brunson D, Griffin PM, Bailey WD. Burden of Oral Disease Among Older Adults and Implications for Public Health Priorities. *Am J Public Health* 2012;102(3):411-18.
24. Li KY, Wong MCM, Lam KF, Schwarz E. Age, period, and cohort analysis of regular dental care behavior and edentulism: A marginal approach. *BMC Oral Health* 2011;11(9):1-14.
25. Marinho VCC, Celeste RK. Revisões sistemáticas da literatura e meta-análise. In: Antunes JLF, Peres MA, editors. *Epidemiologia da saúde bucal*. 2 ed. São Paulo: Santos, 2013.
26. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998;52(6):377-84.
27. Monteiro PO, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obes Rev* 2005;6:143-54.
28. Turrell G, Sanders AE, Slade GD, Spencer AJ, Marcenes W. The independent contribution of neighborhood disadvantage and individual-level socioeconomic position to self-reported oral health: a multilevel analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):195-206.
29. Sanders AE, Turrell G, Slade GD. Affluent neighborhoods reduce excess risk of tooth loss among the poor. *J Dent Res* 2008;87(10):969-73.
30. Aida J, Hanibuchi T, Nakade M, Hirai H, Osaka K, Kondo K. The different effects of vertical social capital and horizontal social capital

- on dental status: a multilevel analysis. *Soc Sci Med* 2009;69(4):512-8.
31. Moreira R, Nico L, Barrozo L, Pereira J. Tooth loss in Brazilian middle-aged adults: multilevel effects. *Acta Odontol Scand* 2010;68(5):269-77.
  32. Koltermann AP, Giordani JMA, Pattussi MP. The association between individual and contextual factors and functional dentition status among adults in Rio Grande do Sul State, Brazil: a multilevel study. *Cad Saude Publica* 2011;27(1):173-82.
  33. Celeste RK, Nadanovsky P, de Leon AP, Fritzell J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med* 2009;69(10):1468-75.
  34. Jimenez M, Dietrich T, Shih MC, Li Y, Joshipura KJ. Racial/ethnic variations in associations between socioeconomic factors and tooth loss. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(3):267-75.
  35. Martins JS. Análise dos fatores associados às perdas dentárias em adultos da zona leste do município de São Paulo. Universidade de São Paulo, 2009.
  36. McMichael C, Waters E, Volmink J. Evidence-based public health: what does it offer developing countries? *J Public Health* 2005;27(2):215-21.
  37. Mulrow CD. Systematic Reviews: Rationale for systematic reviews. *BMJ* 1994;309(6954):597-99.
  38. Bengtsson T, Lindström M. Airborne infectious diseases during infancy and mortality in later life in southern Sweden, 1766–1894. *Int J Epidemiol* 2003;32(2):286-94.
  39. Peres KG, Peres MA, Demarco FF, Tarquínio SBC, Horta BL, Gigante DP. Oral health studies in the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort: methodology and principal results at 15 and 24 years of age. *Cad Saude Publica* 2011;27:1569-80.
  40. Thomson WM, Poulton R, Kruger E, Boyd D. Socio-economic and behavioural risk factors for tooth loss from age 18 to 26 among participants in the dunedin multidisciplinary health and development study. *Caries Res* 2000;34(5):361-66.
  41. Næss Ø, Claussen B, Davey Smith G, Leyland AH. Life course influence of residential area on cause-specific mortality. *J Epidemiol Community Health* 2008;62(1):29-34.
  42. Diez Roux AV. Neighborhoods and health: where are we and where do we go from here? *Rev Epidemiol Sante Publique* 2007;55(1):13-21.

43. Kreft IGG, Leeuw J. *Introducing multilevel modeling*. London: Sage Publications, 1998.
44. Helöe LA. Comparison of dental health data obtained from questionnaires, interviews and clinical examination. *Eur J Oral Sci* 1972;80(6):495-99.
45. Unell L, Söderfeldt B, Halling A, Paulander J, Birkhed D. Oral disease, impairment, and illness: congruence between clinical and questionnaire findings. *Acta Odontol Scand* 1997;55(2):127-32.
46. Gilbert GH, Duncan RP, Kulley AM. Validity of Self-reported Tooth Counts During a Telephone Screening Interview. *J Public Health Dent* 1997;57(3):176-80.
47. Gilbert GH, Chavers LS, Shelton BJ. Comparison of Two Methods of Estimating 48-month Tooth Loss Incidence. *J Public Health Dent* 2002;62(3):163-69.
48. Sanders AE, Slade GD, Turrell G, Spencer AJ, Marcenes W. Does Psychological Stress Mediate Social Deprivation in Tooth Loss? *J Dent Res* 2007;86(12):1166-70.
49. Aida J, Kondo K, Yamamoto T, Hirai H, Nakade M, Osaka K, et al. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res* 2011;90(9):1129-35.
50. Hugo FN, Hilgert JB, de Sousa MDR, da Silva DD, Pucca GA. Correlates of partial tooth loss and edentulism in the Brazilian elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):224-32.

**Figura 1:** Fluxograma da seleção dos estudos

\* Análise dos fatores associados às perdas dentárias em adultos da zona leste do município de São Paulo. Tese de doutorado de Julie Sílvia Martins. Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 2009.

**Tabela 1:** Proporção de adequação dos estudos selecionados (N=7) aos critérios de avaliação da qualidade, propostos por Downs & Black.

<b>Critério</b>	<b>% de adequação</b>
<b>Descrição do estudo</b>	
A hipótese/objetivo está descrita com clareza?	100,0
Os principais resultados a serem medidos são claramente descrito na seção Métodos ou Introdução?	85,7
Crítérios de inclusão bem definidos?	71,4
As intervenções de interesse são claramente descritas?	100,0
Os fatores de confusão são claramente descritos?	85,7
As principais conclusões do estudo são descritas com clareza?	85,7
O estudo fornece estimativas da variabilidade aleatória dos dados para os principais resultados?	100,0
Existe descrição das perdas?	71,4
Os valores de probabilidade reais foram relatados para os principais resultados?	100,0
<b>Validade externa</b>	
Os sujeitos selecionados para o estudo são representativos de toda a população da qual foram recrutados?	71,4
Os indivíduos participantes do estudo são representativos de toda a população da qual eles foram recrutados?	71,4
<b>Validade interna</b>	
Houve tentativa de cegar os sujeitos do estudo para a intervenção que receberam?	100,0
Houve tentativa de cegar os avaliadores?	100,0
Se qualquer um dos resultados do estudo foi baseado em "dragagem de dados", este foi claro?	100,0
Houve ajuste para o tempo de acompanhamento?	100,0
Os testes estatísticos utilizados para avaliar os principais resultados foram adequados?	
O cumprimento da intervenção foi confiável?	85,7
As medidas utilizadas para os principais desfechos foram precisas (válidas e confiáveis)?	85,7
<b>Viés de seleção</b>	
Os pacientes dos diferentes grupos de intervenção (ensaio e estudos de coorte) ou os casos e controles (estudos caso-controle) foram recrutados da mesma população?	100,0
Os sujeitos do estudo nos diferentes grupos de intervenção (ensaio e estudos de coorte) ou os casos e controles (estudos caso-controle) foram recrutados no mesmo período de tempo?	100,0
Houve ajuste adequado para fatores de confusão nas análises a partir das quais os principais achados foram tirados?	85,7
As perdas de pacientes para acompanhamento foram levadas em conta?	57,1
<b>Poder do estudo</b>	
Foi apresentado o poder do estudo?	-

**Tabela 2:** Características bibliográficas dos estudos incluídos na revisão, tamanho da amostra e idade dos participantes.

Característica	n	%
<b>Ano de publicação</b>		
2007 – 2008	2	28,6
2009	3	42,8
2010 – 2011	2	28,6
<b>Instituição do 1º autor</b>		
Instituto Aggeu Magalhães	1	14,2
Queensland University of Technology	1	14,3
Tohoku University	1	14,3
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	1	14,3
Universidade de São Paulo	1	14,3
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	1	14,3
University of Michigan	1	14,3
<b>Periódico</b>		
Acta Odontologica Scandinavica	1	14,3
Cadernos de Saúde Pública	1	14,3
Community Dentistry and Oral Epidemiology	1	14,3
Journal of Dental Research	1	14,3
Social Science & Medicine	2	28,5
Não publicado	1	14,3
<b>País de origem do estudo</b>		
Austrália	1	14,3
Brasil	4	57,1
Estados Unidos da América	1	14,3
Japão	1	14,3
<b>Tamanho da amostra</b>		
Mínimo – máximo	241 – 22.839	
Média (desvio padrão)	9158,1 (8450,4)	
Mediana	5560	
<b>Idade dos participantes</b>		
Mínima – média (desvio padrão)	42,3 (10,6)	
Mínima – mediana	40	
Máxima – média (desvio padrão)	53,3 (15,7)*	
Máxima – mediana	44*	

\* O estudo de Aida *et al*<sup>20</sup> apresenta 14 indivíduos com 85 anos ou mais, porém sem identificar a idade máxima. Por este motivo utilizou-se 85 anos como a idade máxima.

Tabela 3: Características dos estudos incluídos na revisão.

Subtítulo do 1º autor	Ano de publicação	Local do estudo	Idade mínima	Idade Máxima	Tamanho da amostra	Delimitamento do estudo	Defeito	Variáveis contextuais
Aida et al. <sup>20</sup>	2009	Aichi	65	85 ou +	5.560	Transversal	Número de dentes auto-referidos.	Capital social vertical e horizontal. Índice Gini e Coeficiente de desigualdade de renda municipal
Celeste et al. <sup>19</sup>	2009	Brasil	35	44	22.839	Transversal	Educativo	Escolaridade média no município; tempo de disponibilidade de água fluorada e presença de cárie em 23 variáveis*
Kohermann et al. <sup>22</sup>	2011	Rio Grande do Sul	35	44	16.316	Transversal	Presença de 20 ou mais dentes na boca.	
Martins, J.S. <sup>25</sup>	2009	São Paulo	40	40	241	Transversal	Presença de 20 ou mais dentes na boca.	
Moreira et al. <sup>18</sup>	2010	Brasil	35	44	13.431	Transversal	Número de dentes perdidos.	Número de dentistas por 1000 habitantes; taxa de exodontias realizadas pelo serviço público e porte populacional do município.
Sanders et al. <sup>29</sup>	2008	Adelaide	43	58	2.860	Transversal	Número de dentes auto-referidos.	<i>Index of Relative Socioeconomic Disadvantage</i> - <i>IRSD</i> (dividido em 5 categorias: vizinhanças ricas, intermediárias e pobres).
Turrell et al. <sup>28</sup>	2007	Adelaide	43	58	2.860	Transversal	Número de dentes auto-referidos.	<i>Index of Relative Socioeconomic Disadvantage</i> - <i>IRSD</i> (dividido em 5 decis).

\* 23 variáveis classificadas em três grupos: *Características das residências* (material de construção das casas; número médio de cômodos; densidade no domicílio; presença de cabos sem energia elétrica; coleta de lixo em todas as casas; água da rede pública em todas as casas; todas as casas ligadas à rede de esgoto; alguma casa utiliza fossa; alguma casa com esgoto a céu aberto); *Características socioeconômicas e demográficas* (proporção de famílias com plano de saúde; proporção de famílias que participam de cooperativas; proporção de famílias que participam de algum grupo religioso; proporção de famílias que participam de associações; proporção de famílias que participam de algum grupo social; proporção de famílias que utilizam somente carne; proporção de crianças menores de cinco anos; proporção de idosos (60 anos ou mais); proporção de indivíduos com 15 anos ou mais alfabetizados) e *Características relativas à saúde dos indivíduos cadastrados* (proporção de alcoolismo em indivíduos com 15 anos ou mais; proporção de indivíduos com 15 anos ou mais portadores de deficiência física; proporção de indivíduos com 15 anos ou mais portadores de diabetes; proporção de indivíduos com 15 anos ou mais portadores de hipertensão e gestantes adolescentes).

Tabela 4: Características do nível contextual utilizado nos estudos e associações com as perdas dentárias.

Estudo	Nível contextual		Categoria	Direção da associação	Medida de associação	Magnitude da associação	Intervalo de confiança 95%
	Nível contextual	Variável contextual					
Aida et al. <sup>20</sup>	Kyuson*	Baixo capital social vertical	Não associada	*	*	*	*
Celeste et al. <sup>13</sup> Kohlermann et al. <sup>12</sup>	Município	Baixo capital social horizontal	Positiva	OR	1,25	1,03 ; 1,52	*
	Município	Índice Gini	Não associada	*	*	*	*
Martins, J.S. <sup>25</sup>	Município	Escolaridade média $\geq 5,2$ anos	Positiva	OR	1,72	1,17 ; 2,53	*
		Tempo de disponibilidade de água fluoreada $\geq 10$ anos	Positiva		1,78	1,32 ; 2,40	*
	Áreas	Residir no meio urbano	Positiva		1,23	1,09 ; 1,39	*
		$\geq 4,5\%$ analfabetos com 15 anos ou mais	Positiva	OR	2,45	*	*
Microáreas	Prevalência de $\geq 1,25\%$ de alcoolismo em maiores de 14 anos	Positiva		2,30	*	*	
Moreira et al. <sup>21</sup>	Macroregião	Nº de dentistas por mil habitantes acima da mediana ( $> 0,98$ )	Negativa	Means Ratio**	0,91	0,86 ; 0,97	*
		3º tercil da taxa de exodontias	Positiva		1,13	1,05 ; 1,22	*
	Município	Município com mais de 100 mil habitantes	Negativa		0,87	0,82 ; 0,93	*
Sanders et al. <sup>29</sup>	Código Postal***	Vizinhança pobre	Negativa	Coefficiente regressão	-1,97	-2,75 ; -1,18	*
Turrell et al. <sup>28</sup>	Código Postal***	1º decil do IRSD	Negativa	Coefficiente regressão	3,56	1,27 ; 4,85	*

\* Kyuson é a segunda menor unidade espacial no Japão. Geralmente, Kyuson tem santuários comuns ou templos, como a unidade de uma paróquia.

\*\* Trata-se da medida de efeito resultante do exponencial do coeficiente de regressão log-linear binomial negativo.

\*\*\* São divisões geográficas com a finalidade de entrega de correspondências, com sentido e significado de vizinhança para seus residentes.

## 5.2 ARTIGO 2 - INDICADORES CONTEXTUAIS E INDIVIDUAIS ASSOCIADOS ÀS PERDAS DENTÁRIAS EM ADULTOS: RESULTADOS DE UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL NO BRASIL.

### **Paulo Roberto Barbato**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

### **Marco Aurélio Peres**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil;

Australian Research Centre for Population Oral Health, The University of Adelaide, Austrália.

### **Doroteia Aparecida Höfelmann**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

### **Karen Glazer Peres**

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil;

Australian Research Centre for Population Oral Health, The University of Adelaide, Austrália.

Título corrido: Análise contextual da perda dentária.

### **Financiamento**

Este artigo é originário do Projeto EPIFLORIPA2009 - Estudo Epidemiológico das Condições de Saúde dos Adultos de Florianópolis, Santa Catarina. Este estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 485327/2007-4, e desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina.

### **Agradecimentos**

À Dr. Nilza Nunes da Silva, do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil por seu auxílio nos procedimentos amostrais. Agradecemos aos

técnicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis pelo auxílio na operacionalização do deste estudo.

**Resumo:** Os objetivos deste estudo foram analisar a associação entre condições socioeconômicas contextuais e tempo de exposição à água fluoretada com as perdas dentárias, após ajuste por características sociodemográficas individuais, além de testar possíveis interações interníveis. Foram analisados os dados de 1.720 adultos, entre 20 e 59 anos, residentes em Florianópolis. O autorrelato do número de dentes perdidos foi o desfecho investigado, categorizado em 10 ou mais dentes presentes em ambos os arcos e menos que 10 dentes presentes em pelo menos 1 arco ou edêntulos. As variáveis independentes individuais incluíram sexo, cor da pele, anos de estudo e renda per capita. Como variáveis de controle utilizou-se a idade e o tempo de residência. As exposições contextuais foram o tempo de exposição à água fluoretada, categorizada em 27 e 13 anos, e variável socioeconômica (SES) para os setores censitários, confeccionada a partir da análise fatorial das variáveis renda média do setor, escolaridade média e percentual de domicílios com disponibilidade de água tratada, disponibilizadas pelo Censo 2000. Foi realizada regressão logística multinível e testadas interações interníveis. Residentes nas áreas intermediárias e mais pobres e aqueles expostos há menos tempo a água fluoretada apresentaram mais perdas dentárias do que os em melhor posição SES e expostos a água fluoretada por maior período (OR= 1,01 IC95% 1,01-1,02). Foi encontrada interação entre disponibilidade de água tratada e renda per capita individual, onde a exposição à medida diminuiu significativamente a proporção de pessoas com perdas dentárias no estrato mais pobres, com pequena diferença nos demais estratos. Os resultados sugerem que políticas públicas que visem reduzir desigualdades socioeconômicas e ampliem o acesso à saúde, como a fluoretação da água de abastecimento, podem futuramente contribuir para reduzir as perdas dentárias.

**Palavras-chave:** Perda de dente; fatores socioeconômicos; análise multinível; desigualdades em saúde; adulto.

## Introdução

A perda dos dentes se constitui em um sério agravo à saúde bucal e saúde geral<sup>1-5</sup> resultante, principalmente, da evolução da cárie dentária e doença periodontal. Em estudo sobre a carga global de doenças no ano

de 2010, as perdas dentárias severas (menos de 9 dentes permanentes presentes) foram consideradas a 36ª condição mais prevalente, com uma estimativa global de 2,3%<sup>6</sup>.

Perda de dentes é um marcador conhecido das desigualdades em saúde<sup>7,8</sup> e pode ser considerada um grave problema de saúde pública, pois impacta consideravelmente sobre a qualidade de vida das pessoas em função da perda de capacidade funcional, dor e sofrimento que provoca<sup>9</sup>. Também pode ser um indicador adequado para mensurar a condição da saúde das pessoas, por ser de fácil medição, mesmo quando autorreferida<sup>10,11</sup>. As perdas dentárias são determinadas por fatores sociocomportamentais como nível educacional, renda familiar, hábitos de higiene bucal e de consumo alimentar<sup>12,13</sup> e pelo padrão de uso e acesso a serviços odontológicos, como fator de manutenção dos dentes, ou em alguns casos, aumentando a proporção de perdas<sup>7,14-16</sup>.

Não obstante a influência de fatores individuais sobre as perdas dentárias, os fatores contextuais relativos ao local onde as pessoas vivem, também podem influenciá-las. Estudos têm demonstrado a influência da vizinhança sobre a saúde das pessoas, o que não seria diferente para as condições de saúde bucal. As condições socioeconômicas dos indivíduos acabam expondo-os a ambientes mais ou menos favoráveis, de acordo com a forma como se organizam e torna-se imprescindível conhecer as fontes de estratificação na sociedade e das exposições e vulnerabilidades que são associados a essa estratificação<sup>17,18</sup>. As desigualdades entre os estratos sociais podem ocasionar o surgimento de fatores de risco ou de proteção, com efeitos salutares ou deletérios, afetando a população de forma heterogênea e aumentando as desigualdades em saúde<sup>19</sup>.

Outro aspecto contextual a ser considerado é a contribuição da fluoretação das águas como medida de prevenção da cárie dentária, através de mecanismos de proteção dos dentes, desde a infância até a idade adulta<sup>20</sup>. Mesmo entre adultos o efeito do flúor na água, como medida de prevenção das cáries dentárias, foi semelhante entre nascidos antes ou após a incorporação desta medida<sup>21</sup>. Desta forma, com seu caráter universal, a fluoretação da água de abastecimento público pode contribuir para a redução de desigualdades em saúde bucal<sup>20</sup>, inclusive as perdas dentárias na idade adulta.

Estudos sobre a influência de fatores individuais e a forma como estes se relacionam às perdas dentárias são comuns na literatura, porém, ainda são poucos os artigos que relacionam fatores contextuais com o agravo. Buscas realizadas no *Medline*, no mês de junho de 2013, sem limite de tempo de publicação, apontaram poucos estudos que

abordaram associações entre fatores contextuais e perdas dentárias<sup>22-27</sup>. Este conhecimento torna-se importante uma vez que o local de moradia pode influenciar nas perdas dentárias partindo da disponibilidade de serviços e equipamentos sociais e passando pelos comportamentos resultantes da forma como os indivíduos se enxergam e interagem nessas coletividades. Ignorar as características locais, de forma mais específica da vizinhança, e seu potencial efeito no desenvolvimento de agravos bucais, enfatizando apenas as características individuais, pode resultar em equívocos na interpretação dos resultados de estudos epidemiológicos<sup>28</sup>.

Também é de extrema importância se conhecer o potencial de interação entre o nível individual e a influência do nível contextual no desenvolvimento de agravos bucais, sob pena dos modelos de análise ficarem incompletos e os resultados distorcidos<sup>22,23,29</sup>.

Não se tem conhecimento de qualquer estudo sobre o tema, considerando as características de vizinhança intramunicipais, nos países latino-americanos, onde as desigualdades de renda figuram entre os mais altos níveis em todo o mundo<sup>30</sup> e no Brasil, onde profundas desigualdades socioeconômicas são observadas. Outro aspecto a ser observado é a influência da disponibilidade de água fluoretada sobre as perdas dentárias, uma vez que também são desconhecidos estudos que utilizem o tempo de disponibilidade desta medida, controlado pelo tempo de moradia no mesmo local. Como consequência mais severa da cárie, a perda dentária também pode sofrer influência desta situação.

A proposição deste estudo foi identificar a existência da associação das perdas dentárias com condições socioeconômicas contextuais e com o tempo de exposição da fluoretação das águas, após ajuste por características sociodemográficas individuais. Também testar possíveis interações interníveis.

Os objetivos propostos buscaram testar as hipóteses de que as condições socioeconômicas contextuais desfavoráveis e o menor tempo de exposição à água tratada fluoretada permanecem associados ao maior número de dentes perdidos, após ajuste para variáveis socioeconômicas individuais e potenciais variáveis de confusão.

## **Métodos**

Foi realizado um estudo transversal, linha de base de um estudo de coorte de base populacional com adultos na faixa etária dos 20 aos 59 anos completos, residentes na zona urbana de Florianópolis, Santa Catarina que buscou conhecer as condições de vida e saúde da população adulta de Florianópolis, onde foram coletadas informações

sobre diversas condições de saúde geral, além de informações sobre saúde bucal. Também foram registradas diversas medidas como o peso, altura, perímetro da cintura e pressão arterial.

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, localizada no sul do Brasil. Possui uma população de 421,240 habitantes (censo 2010) e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0.847(2010), situado entre os maiores do país.

Como vários desfechos foram investigados, utilizou-se a fórmula para cálculo de prevalência na definição do tamanho da amostra, considerando o desfecho como prevalência desconhecida (50%). O nível de confiança adotado foi de 5% e o erro amostral previsto foi de 3,5 pontos percentuais. Também se utilizou um valor relativo para compensação das perdas previstas (10%) e do efeito do delineamento igual a 2 em função de amostra por conglomerados. O cálculo foi executado no programa Epi-Info 6.04, resultando em uma amostra final de 2016 indivíduos.

Levando-se em conta a prevalência das perdas dentárias na população de estudo (18,0%), foi calculada a amostra *a posteriori* para testar associações, utilizando os demais parâmetros da amostra inicial. Obteve-se uma amostra de 974 pessoas. Considerando o estudo de associação, a amostra não se mostrou com alto poder para as variáveis demográficas, sendo 29,4% para sexo e 4,6% para cor da pele.

Por se tratar de uma amostra por conglomerados, as unidades de primeiro estágio foram os setores censitários. Os 420 setores domiciliares urbanos de Florianópolis de acordo com o Censo de 2000 foram estratificados em ordem crescente de renda do chefe da família (R\$ 192,80 - R\$ 13.209,50), e sortearam-se sistematicamente 60 destes setores, sendo seis em cada decil de renda.

Como unidades de segundo estágio utilizaram-se os domicílios. Em função dos dados do número de domicílios referirem-se ao ano 2000, tornou-se necessária a atualização deste número. Para tanto, os supervisores do estudo percorreram cada um dos setores censitários sorteados e realizaram a contagem de todos os domicílios habitados. O número de domicílios habitados variou entre os setores de 61 a 810. Com o intuito de reduzir o coeficiente de variação entre as unidades setoriais, reorganizaram-se os setores através de fusão e divisão destas unidades. O coeficiente de variação inicial era de 55% (n=60 setores) e o final foi de 32% (n=63 setores). Dezesesseis mil setecentos e cinquenta e cinco domicílios compunham os 63 setores da amostra. Foram sorteados sistematicamente 18 domicílios em cada um dos 63 setores, totalizando 1.134 domicílios sorteados. Em virtude da disponibilidade de recursos

financeiros, previu-se um tamanho de amostra para o estudo de 2.016 adultos ou 32 adultos em cada setor censitário.

Previamente ao trabalho de campo foi realizado pré-teste do questionário e um estudo piloto, onde cada entrevistadora realizou no mínimo três entrevistas totalizando aproximadamente 100. Estas entrevistas não foram incluídas no estudo propriamente dito. Para a realização deste estudo piloto foi sorteado um setor censitário diferente daqueles incluídos na amostra.

No período compreendido entre setembro de 2009 e janeiro de 2010 ocorreu a coleta de dados por meio de entrevistas individuais realizadas nos domicílios dos indivíduos sorteados. Para esse fim, foram selecionadas e treinadas 35 entrevistadoras, todas do sexo feminino. Durante a coleta de dados foram consideradas como perdas os domicílios visitados pelo menos quatro vezes sem que o entrevistador conseguisse localizar o indivíduo (sendo uma visita em finais de semana e outra noturna) ou caso houvesse recusa da participação. Para a realização das entrevistas, foram disponibilizados 35 computadores portáteis, PDA (*Personal Digital Assistants*).

Para o controle de qualidade das informações coletadas cerca de 15% ( $n=248$ ) dos pesquisados foram entrevistados duas vezes, sendo que a segunda entrevista foi aplicada pelos supervisores, via telefônica, utilizando-se uma versão reduzida do questionário.

### *Desfecho*

A variável de desfecho foi o número de dentes perdidos autorreferido. Coletada originalmente como o número de dentes presentes separadamente para cada um dos arcos dentários, onde as questões dispunham das seguintes possibilidades de respostas: dez dentes naturais ou mais; menos de dez dentes naturais e, nenhum dente natural. Para a confecção da variável desfecho, número de dentes perdidos as variáveis originais foram unidas produzindo um desfecho dicotômico: 10 ou mais dentes presentes em ambos os arcos e menos que 10 dentes presentes em pelo menos 1 arco ou edêntulos.

### *Covariáveis*

#### Variáveis individuais

Como variáveis exploratórias, foram utilizadas variáveis demográficas (sexo e cor da pele) e socioeconômicas (renda per capita, anos de estudo com sucesso e tempo de residência no domicílio).

Para a variável cor da pele, utilizou-se a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a coleta dos dados censitários, com a declaração de cor autorreferida. As categorias corresponderam a cor da pele branca, parda, preta, amarela e indígena.

Como a referência a amarelos e indígenas correspondeu apenas a 0,46% (quatro observações para cada categoria) estas não foram apresentadas nos resultados, mas consideradas nas análises.

A renda, coletada como variável contínua foi dividida pelo número de moradores no domicílio resultando na variável renda per capita, que na sequência foi categorizada em tercis. A variável renda foi expressa no padrão monetário brasileiro – Real (R\$) e avaliada em tercis (tercil 1:  $\leq$  R\$ 555,00, tercil 2: R\$ 555,01 a R\$ 1.266,67 e tercil 3:  $\geq$  R\$ 1.266,68). O nível de escolaridade foi medido pelo número de anos de estudo com sucesso e analisado segundo as categorias 12 anos ou mais; 9-11 anos; 5-8 anos e 4 anos ou menos. Adicionalmente, o tempo de residência no bairro, em meses e a idade foram utilizados como variáveis de controle.

#### Variáveis contextuais

A fim de apresentar os efeitos dos aspectos socioeconômicos do setor censitário característicos do contexto de moradia sobre a saúde dos indivíduos, fez-se a opção pelo uso de um índice socioeconômico composto, objetivando revelar possíveis desigualdades em saúde existentes<sup>31</sup>.

Para a criação dessa variável contextual para a vizinhança, utilizaram-se variáveis do Censo demográfico realizado no ano 2000: renda média do setor censitário, escolaridade média do setor censitário e percentual de domicílios com disponibilidade de água tratada. Para a confecção dessa variável utilizou-se o método de análise fatorial, com transformação policórica, e rotação ortogonal, o que permitiu a construção de uma única variável socioeconômica, dada à complementaridade das diferentes medidas de situação socioeconômica. As cargas fatoriais resultantes foram 0,89, 0,94 e 0,38, para renda, escolaridade e disponibilidade de água tratada, respectivamente. A partir dos resultados da análise fatorial, onde a extração de apenas um fator mostrou-se satisfatória para a análise multinível proposta, criou-se uma variável socioeconômica que resultou da soma das três variáveis do censo de 2000 (Eingvalue 2,44, percentual de explicação da variância 97,7%, alpha de Cronbach de 0,74). Na sequência essa variável foi dividida em tercis. Estes tercis foram denominados de área mais rica (para aqueles com melhores condições), área intermediária e área mais pobre (os de piores condições socioeconômicas).

Como uma segunda variável contextual, utilizou-se o tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada no setor censitário. Para a criação da variável buscou-se junto à empresa responsável pela distribuição da água tratada na região (Companhia Catarinense de Águas

e Saneamento – CASAN) o tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada para cada um dos setores censitários do município, incluídos na amostra e analisados pelas categorias: início no ano de 1982 e em 1996.

### *Análise Multinível*

Para a execução da análise multinível, inicialmente a associação entre a variável socioeconômica contextual e o desfecho foi testada. Na sequência o tempo de disponibilidade de água tratada fluoretada foi incluído. O tempo de residência no bairro e idade foram incluídos posteriormente como variável de controle. O efeito das variáveis individuais na associação da variável socioeconômica contextual foi medido pela inclusão sequencial dos grupos de variáveis demográficas e socioeconômicas, por meio das mudanças na razão de chances (OR) e seus intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Os termos de interação entre as variáveis contextuais e individuais foram criados para analisar a interação interníveis. O efeito de *cluster* foi verificado através da correlação intraclasse, constituído pela proporção de variância explicada para o segundo nível. Todas as análises incluíram o peso amostral ( $w=1/f \quad f=f_1 * f_2$ ) e foram realizadas utilizando o software Stata 11.0.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), parecer consubstanciado, projeto número 351/08 em 15 de dezembro de 2008. Foram solicitadas assinaturas dos termos de consentimento livre e esclarecido dos participantes da pesquisa. Os indivíduos que foram diagnosticados como hipertensos ou relataram sentir algum tipo de dor ou desconforto foram instruídos a procurar a unidade de saúde de referência mais próxima de sua residência, informando-o de sua localização.

### **Resultados**

A proporção de resposta foi de 85,3% (1,720 respondentes). As perdas se distribuíram de forma homogênea em relação aos decis de renda dos setores censitários. A proporção de avaliados em cada faixa etária foi similar àquela do último Censo realizado em 2010. A média de idade dos participantes foi de 38 anos (IC 95% 37,5-38,6). Aproximadamente 20% dos participantes apresentaram-se com menos de 10 dentes em pelo menos um arco, sendo que destes, 2,4% (IC 95% 1,7-3,4) eram edêntulos.

A amostra foi composta pela maioria de mulheres e indivíduos que declararam cor da pele branca. Para as variáveis socioeconômicas individuais a relação da prevalência de ter menos de 10 presentes em

pelo menos um arco foi maior que 55% entre aqueles com menos anos de estudo e aproximadamente 27% entre os mais pobres. Com relação à disponibilidade de flúor na água de abastecimento, a população exposta havia 13 anos apresentou quase 20% de prevalência de ter menos de 10 presentes em pelo menos um arco.

A associação entre a variável socioeconômica contextual e as perdas dentárias permaneceu estatisticamente significativa mesmo após ajuste pelas demais variáveis. Inicialmente os indivíduos do tercil mais pobre tiveram quase 3 vezes mais chance de ter menos dentes presentes, enquanto aqueles do tercil intermediário apresentaram 1,5 vezes mais chance, quando comparados aos indivíduos do tercil mais rico. O ajuste para variáveis demográficas do nível individual fortaleceu a associação entre o desfecho e o índice socioeconômico. A inclusão no modelo das variáveis socioeconômicas individuais reduziu a magnitude da associação, contudo manteve significância estatística. Os indivíduos expostos ao flúor na água de abastecimento por menos tempo, apresentaram uma pequena chance de terem mais dentes perdidos, quando comparados àqueles com a disponibilidade da medida havia 27 anos.

A correlação intraclasse, que indica o efeito da variável socioeconômica sobre as perdas dentárias, reduziu com o ajuste do modelo. Para a variável socioeconômica contextual, houve uma redução de aproximadamente 60% na medida de associação após o ajuste pelas variáveis individuais, enquanto para a disponibilidade de água fluoretada houve aumento em 2%. No modelo final todas as variáveis permaneceram estatisticamente significativas.

A figura 1 apresenta o resultado da interação entre a proporção de domicílios com disponibilidade de água tratada e a renda *per capita* individual. A variável água tratada modificou o efeito da renda individual sobre as perdas dentárias. Entre os mais pobres a exposição à água tratada diminuiu significativamente a proporção de pessoas com mais perdas dentárias, enquanto entre os mais ricos a prevalência de perdas dentárias foi muito semelhante entre os tercils com maior e menor cobertura de água tratada.

## **Discussão**

As piores condições socioeconômicas contextuais apresentaram associação com uma maior proporção de dentes perdidos. Adultos expostos há menos tempo à água fluoretada apresentaram maior número de dentes perdidos. Estes achados ocorreram após o ajuste por fatores de risco bem conhecidos no nível individual para este desfecho.

Os resultados deste estudo são compatíveis com os encontrados por Turrel et al. (2007)<sup>22</sup> e Sanders et al. (2008)<sup>23</sup>, onde o efeito da vizinhança com melhores condições socioeconômicas reduz a proporção de dentes perdidos entre aqueles em condições intermediárias e os mais pobres. Estudo conduzido na Austrália apontou que as características socioeconômicas dos bairros foram associadas com o relato de ter poucos dentes, independente das características socioeconômicas das pessoas, de forma mais específica para os moradores dos bairros desfavorecidos. O efeito das piores condições dos bairros persistiu após ajuste pelo nível educacional e as diferenças de renda entre os domicílios em cada área<sup>22</sup>. Outro estudo com a mesma população demonstrou que residir em vizinhança com melhores condições socioeconômicas minimizou o risco de perda dentária associada com uma renda individual mais baixa<sup>23</sup>. Desta forma a exposição aos fatores socioeconômicos da vizinhança pode representar riscos ou benefícios para o estado de saúde individual<sup>32,33</sup>. É no acesso diferenciado aos bens e serviços, disponibilidade de recursos e equipamentos sociais, além da interação social, que a estrutura socioeconômica se constitui no mediador dos riscos e benefícios que os indivíduos recebem do ambiente social do local onde residem, determinando seu estado de saúde<sup>34,35</sup>. Nessa lógica, o contexto onde as pessoas vivem se torna a síntese de diferentes combinações de fatores sociais, econômicos, estruturais, demográficos e geográficos, afetando a vida e a saúde das pessoas que nele vivem<sup>32</sup>.

Apesar de a variável socioeconômica contextual permanecer associada às perdas dentárias em todos os modelos, a categoria da área mais pobre perdeu magnitude da associação com o desfecho quando foram incluídas as variáveis socioeconômicas individuais. É possível afirmar que podem existir características na distribuição dos serviços odontológicos, sejam eles públicos ou privados, que possam interferir na ocorrência do desfecho, ou ainda que possam existir outras características ambientais que dificultem o acesso e conseqüentemente a utilização do serviço. Um estudo longitudinal conduzido na Dinamarca<sup>36</sup> demonstrou que o atendimento odontológico escolar na infância e a continuidade da procura por atendimento na fase adulta, contribuíram para a manutenção dos dentes, enquanto os indivíduos que não buscaram este atendimento regular na fase adulta aumentaram em 10 vezes a probabilidade de se tornarem edêntulos. Para a realidade brasileira, buscar o serviço público de saúde aumentou a chance de perder dentes em quase 10%<sup>16</sup>.

Quanto as variáveis demográficas, os resultados apontaram para uma maior chance de perda de dentes entre as mulheres, corroborando com os achados de outros estudos<sup>36-39</sup>, que pode ser decorrente de maior índice de cuidado bucal por parte do sexo feminino<sup>16</sup>. A cor da pele preta representou fator de proteção para as perdas dentárias. Esta situação aparentemente contraditória apresenta neste estudo pode ser decorrente da pequena parcela da população de Florianópolis que se declara de cor preta (aproximadamente 4%, segundo dados do Censo 2000).

Este estudo encontrou associação entre o menor tempo de disponibilidade de fluoretação da água de abastecimento com a chance de ter maior número de dentes perdidos. Em Florianópolis a maioria das localidades (71,2%) dispõe da medida há aproximadamente 30 anos. Importante destacar que no contexto intramunicipal deste estudo essa medida foi implantada em dois períodos de acordo com as características geográficas de Florianópolis, os locais de captação da água e das estações de tratamento, atendendo indistintamente as áreas mais favorecidas e as mais pobres. Assim, considerando os tercis da renda média dos setores censitários, aproximadamente 30% dos residentes do 1º tercil dispunham de água fluoretada havia 13 anos, quase 40% no 2º tercil e apenas 17% no 3º tercil (dados não apresentados). Esta situação pode justificar a pequena magnitude do efeito do tempo de exposição à medida sobre o desfecho para este estudo.

Outros estudos também apontam o efeito de viver em áreas urbanas e em municípios com melhores condições socioeconômicas na retenção dos dentes, além da importância da fluoretação da água de abastecimento público na manutenção de uma dentição funcional<sup>20,26</sup>, porém o primeiro utiliza apenas a exposição à medida, sem considerar o tempo, enquanto o segundo não apresenta uma característica de análise hierárquica.

O efeito da interação entre a disponibilidade de água tratada e a renda per capita familiar mostra que os mais pobres são mais sensíveis às piores condições socioeconômicas contextuais, quando se considera a perda dos dentes. Como um indicador importante do nível socioeconômico local, a disponibilidade de água tratada, confirma que a população de baixa renda é a principal vítima da falta de serviços de saneamento. A falta da informação do tempo de disponibilidade de água tratada não permite afirmar que nesta situação houve confirmação da hipótese de equidade reversa<sup>40</sup>, pois a política pública em questão parece estar favorecendo aos mais pobres, o que implicaria em ter havido

anteriormente um aumento na desigualdade na distribuição do agravo entre os mais ricos e os mais pobres. Os resultados então demonstrariam que a população estudada já se encontraria sob o efeito da universalização da política pública. Porém, deve ser considerado que o efeito da água tratada sobre as perdas dentárias pode ser consequência da adição do flúor na água de abastecimento, onde as pessoas expostas à medida por mais tempo, tiveram menos chances de terem perdido seus dentes. Esta situação pode confirmar a hipótese, contrastando com os achados de Celeste et al. (2011)<sup>41</sup>.

A utilização do número de dentes autorreferidos se constitui em uma limitação deste estudo. Apesar dessa forma de mensurar as perdas dentárias ser reconhecida internacionalmente<sup>10,11,42,43</sup>, no Brasil não existem estudos de validação dessa medida. Outra possível limitação é o tempo de exposição às variáveis contextuais, pois não é sabido se no nível contextual é o mesmo que no individual, o que poderia se constituir em uma falácia ecológica. Na tentativa de eliminar essa possibilidade, o tempo de moradia no mesmo local e a idade foram utilizados como variáveis de controle o que, em tese, minimiza a possibilidade.

O tamanho da amostra, representativa da população adulta de Florianópolis, se constitui em um ponto forte deste estudo. Da mesma forma a alta taxa de resposta (85,3%) e a distribuição homogênea das perdas entre os decis de renda. Também merecem ser destacados a utilização dos dados contextuais a partir das informações coletadas pelo IBGE e a boa qualidade dos dados coletados. A utilização da modelagem multinível é outro ponto a ser destacado, pois a hierarquização dos níveis permite estimar o efeito de variáveis contextuais, favorecendo a interpretação de mecanismos que influenciam o desfecho para além do nível individual.

Medidas universais, como a fluoretação das águas parecem reduzir as perdas dentárias, porém outros possíveis fatores causais envolvidos com o desfecho, como o acesso e a utilização dos serviços de saúde, o caráter mutilador ou não do serviço e outras medidas clínicas para a manutenção dos elementos dentários necessitam ser investigados. Adicionalmente, outras barreiras sociais, econômicas e culturais devem ser consideradas.

Por se tratar de um estudo linha de base de uma coorte de base populacional, estudos futuros poderão elucidar mecanismos causais que interfiram no desfecho, considerando superar as limitações do presente estudo.

As piores condições socioeconômicas contextuais associaram-se às perdas dentárias e o tempo de fluoretação da água foi inversamente associado com a perda de dentes na idade adulta. Estes achados sugerem que medidas amplas de políticas públicas que representem medidas estruturais na redução das desigualdades de renda, de escolaridade e ampliação do acesso a políticas de saúde, como a fluoretação da água de abastecimento público, podem, no futuro, contribuir para a redução das perdas dentárias.

## Referências

1. Padilha DMP, Hilgert JB, Hugo FN, Bós AJG, Ferrucci L. Number of teeth and mortality risk in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci* 2008;63(7):739-44.
2. Österberg T, Carlsson GE, Sundh V, Mellström D. Number of teeth – a predictor of mortality in 70-year-old subjects. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(3):258-68.
3. Holm-Pedersen P, Schultz-Larsen K, Christiansen N, Avlund K. Tooth loss and subsequent disability and mortality in old age. *J Am Geriatr Soc* 2008;56(3):429-35.
4. Tu YK, Galobardes B, Smith GD, McCarron P, Jeffreys M, Gilthorpe MS. Associations between tooth loss and mortality patterns in the Glasgow Alumni Cohort. *Heart* 2007;93(9):1098-103.
5. Abnet CC, Qiao YL, Dawsey SM, Dong ZW, Taylor PR, Mark SD. Tooth loss is associated with increased risk of total death and death from upper gastrointestinal cancer, heart disease, and stroke in a Chinese population-based cohort. *Int J Epidemiol* 2005;34(2):467-74.
6. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: A systematic analysis. *J Dent Res* 2013;92(7):592-7.
7. Gilbert GH, Duncan RP, Shelton BJ. Social determinants of tooth loss. *Health Serv Res* 2003;38(6 II):1843-62.
8. Bernabe E, Marcenes W. Income inequality and tooth loss in the United States. *J Dent Res* 2011;90:724 - 29.
9. Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health - World Health Assembly 2007. *Int Dent J* 2008;58(3):115-21.
10. Helöe LA. Comparison of dental health data obtained from questionnaires, interviews and clinical examination. *Eur J Oral Sci* 1972;80(6):495-99.

11. Unell L, Söderfeldt B, Halling A, Paulander J, Birkhed D. Oral disease, impairment, and illness: congruence between clinical and questionnaire findings. *Acta Odontol Scand* 1997;55(2):127-32.
12. Sanders AE, Lim S, Sohn W. Resilience to urban poverty: theoretical and empirical considerations for population health. *Am J Public Health* 2008;98(6):1101-6.
13. Lopez R, Baelum V. Gender differences in tooth loss among Chilean adolescents: Socio-economic and behavioral correlates. *Acta Odontol Scand* 2006;64(3):169-76.
14. Sanders AE, Spencer AJ, Slade GD. Evaluating the role of dental behaviour in oral health inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2006;34(1):71-79.
15. Thomson WM, Poultron R, Kruger E, Boyd D. Socio-economic and behavioural risk factors for tooth loss from age 18 to 26 among participants in the Dunedin Multidisciplinary Health and Development Study. *Caries Res* 2000;34(5):361-66.
16. Barbato PR, Nagano HCM, Zanchet FN, Boing AF, Peres MA. Tooth loss and associated socioeconomic, demographic, and dental-care factors in Brazilian adults: an analysis of the Brazilian Oral Health Survey, 2002-2003. *Cad Saude Publica* 2007;23(8):1803-14.
17. Marmot M, Bell R. Social determinants and dental health. *Adv Dent Res* 2011;23(201-206).
18. Sabbah W, Tsakos G, Chandola T, Sheiham A, Watt RG. Social gradients in oral and general health. *J Dent Res* 2007;86(10):992-96.
19. Antunes JLF, Narvai PC. Dental health policies in Brazil and their impact on health inequalities. *Rev Saude Publica* 2010;44(2):360-65.
20. Neidell M, Herzog K, Glied S. The association between community water fluoridation and adult tooth loss. *Am J Public Health* 2010;100:1980-85.
21. Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J Dent Res* 2013;92(4):376-82.
22. Turrell G, Sanders AE, Slade GD, Spencer AJ, Marcenes W. The independent contribution of neighborhood disadvantage and individual-level socioeconomic position to self-reported oral health: a multilevel analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):195-206.
23. Sanders AE, Turrell G, Slade GD. Affluent neighborhoods reduce excess risk of tooth loss among the poor. *J Dent Res* 2008;87(10):969-73.

24. Aida J, Hanibuchi T, Nakade M, Hirai H, Osaka K, Kondo K. The different effects of vertical social capital and horizontal social capital on dental status: a multilevel analysis. *Soc Sci Med* 2009;69(4):512-8.
25. Celeste RK, Nadanovsky P, de Leon AP, Fritzell J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med* 2009;69(10):1468-75.
26. Koltermann AP, Giordani JM, Pattussi MP. The association between individual and contextual factors and functional dentition status among adults in Rio Grande do Sul State, Brazil: a multilevel study. *Cad Saude Publica* 2011;27(1):173-82.
27. Moreira R, Nico L, Barrozo L, Pereira J. Tooth loss in Brazilian middle-aged adults: multilevel effects. *Acta Odontol Scand* 2010;68(5):269-77.
28. Diez Roux AV. Invited commentary: places, people, and health. *Am J Epidemiol* 2002;155(6):516-9.
29. Santos SM, Chor D, Werneck GL, Coutinho ES. Association between contextual factors and self-rated health: a systematic review of multilevel studies. *Cad Saude Publica* 2007;23(11):2533-54.
30. Lopez J, Perry G. Inequality in Latin America: Determinants and consequences. Policy Research Working Paper 4504. Washington: World Bank, 2008.
31. Lalloue B, Monnez J-M, Padilla C, Kihal W, Le Meur N, Zmirou-Navier D, et al. A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. *Int J Equity Health* 2013;12(1):21.
32. Weden MM, Bird CE, Escarce JJ, Lurie N. Neighborhood archetypes for population health research: Is there no place like home? *Health Place* 2011;17(1):289-99.
33. Vlahov D, Freudenberg N, Proietti F, Ompad D, Quinn A, Nandi V, et al. Urban as a determinant of health. *J Urban Health* 2007;84(3 Suppl):i16-26.
34. Marmot M. The influence of income on health: Views of an epidemiologist. *Health affairs* 2002;21(2):31-46.
35. Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. *J Epidemiol Community Health* 2002;56(9):647-52.
36. Li KY, Wong MCM, Lam KF, Schwarz E. Age, period, and cohort analysis of regular dental care behavior and edentulism: A marginal approach. *BMC Oral Health* 2011;11(9):1-14.
37. Silva DD, Rihs LB, Sousa MLR. Fatores associados à presença de dentes em adultos de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica* 2009;25:2407-18.

- 38.Hugo FN, Hilgert JB, de Sousa MDR, da Silva DD, Pucca GA. Correlates of partial tooth loss and edentulism in the Brazilian elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):224-32.
- 39.Perera R, Ekanayake L. Tooth loss in Sri Lankan adults. *Int Dent J* 2011;61(1):7-11.
- 40.Victora CG, Wagstaff A, Schellenberg JA, Gwatkin D, Claeson M, Habicht J-P. Applying an equity lens to child health and mortality: more of the same is not enough. *Lancet* 2003;362(9379):233-41.
- 41.Celeste RK, Nadanovsky P, Fritzell J. Trends in socioeconomic disparities in oral health in Brazil and Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011;39(3):204-12.
- 42.Gilbert GH, Duncan RP, Kulley AM. Validity of Self-reported tooth counts during a telephone screening interview. *J Public Health Dent* 1997;57(3):176-80.
- 43.Gilbert GH, Chavers LS, Shelton BJ. Comparison of two methods of estimating 48-month tooth loss incidence. *J Public Health Dent* 2002;62(3):163-69.

**Tabela 1:** Estatística descritiva e prevalência de perdas dentárias, segundo variáveis demográficas e socioeconômicas no nível individual e socioeconômicas no nível contextual, em adultos (n=1720) de 20 a 59 anos, residentes em Florianópolis, 2009.

Variável	Amostra		Perdas dentárias	
	n	%	%	IC 95%
<b>Nível individual</b>				
<b>Sexo (n=1720)</b>				
Masculino	761	44,2	17,2	(14,7-20,1)
Feminino	959	55,8	20,1	(17,6-22,7)
<b>Cor da pele (n=1712)</b>				
Branca	1534	89,6	18,3	(16,5-20,4)
Parda	99	5,8	25,2	(17,7-34,6)
Preta	79	4,6	19,0	(11,9-29,0)
<b>Anos de estudo (n=1704)</b>				
≥12 anos	737	43,3	7,7	(6,0-9,9)
9 a 11 anos	568	33,3	17,2	(14,4-20,6)
5 a 8 anos	253	14,8	32,1	(26,7-38,1)
≤ 4 anos	146	8,6	55,9	(47,7-63,7)
<b>Renda per capita(n=1719)</b>				
3º tercil	573	33,4	10,3	(8,1-13,1)
2º tercil	573	33,3	19,6	(16,5-23,0)
1º tercil	573	33,3	26,6	(23,2-30,4)
	n	Média	DP	
<b>Residir no mesmo endereço em meses</b>	1720	164,7	158,9	
<b>Idade em anos</b>	1720	38,1	11,6	
<b>Nível contextual</b>				
<b>Disponibilidade de água fluoretada em anos(n=1720)</b>				
27 anos (1982)	1224	71,2	18,4	(16,3-20,7)
13 anos (1996)	496	28,8	19,8	(16,5-23,5)
<b>Variável socioeconômica para o setor censitário (n=1720)</b>				
Área mais rica	683	39,7	11,3	(9,1-13,9)
Área intermediária	469	27,3	19,7	(16,3-23,5)
Área mais pobre	568	33,0	27,2	(23,7-31,0)

Tabela 2: Associação entre perdas dentárias e variáveis contextuais e individuais. Modelos de regressão logística multinível. Florianópolis, 2009.

Variável	Contextuais			Modelo 5* OR (IC 95%)
	Modelo 1* OR (IC 95%)	Modelo 2* OR (IC 95%)	Modelo 3* OR (IC 95%)	
<b>Variável Socioeconômica</b>				
Área mais rica	1,00	1,00	1,00	1,00
Área intermediária	1,46 (1,40-1,52)	1,38 (1,33-1,43)	2,13 (2,03-2,23)	1,58 (1,51-1,66)
Área mais pobre	2,72 (2,61-2,83)	2,37 (2,28-2,46)	3,74 (3,57-3,92)	1,62 (1,54-1,71)
Disponibilidade de água fluoretada				
27 anos	1,00	1,00	1,00	1,00
13 anos	0,99 (0,99-1,00)	1,01 (1,00-1,01)	1,01 (1,00-1,01)	1,01 (1,01-1,02)
<b>Individuais</b>				
<b>Sexo</b>				
Masculino				1,00
Feminino			1,15 (1,12-1,18)	1,08 (1,04-1,11)
<b>Cor da pele</b>				
Branca			1,00	1,00
Parda			1,84 (1,73-1,95)	1,08 (1,02-1,16)
Preta			1,01 (0,94-1,09)	0,65 (0,60-0,70)
<b>Anos de estudo</b>				
≥12 anos				1,00
9 a 11 anos				2,05 (1,97-2,14)
5 a 8 anos				3,54 (3,37-3,72)
≤4 anos				4,49 (4,25-4,74)
<b>Renda per capita</b>				
3ª terci				1,00
2ª terci				2,01 (1,93-2,10)
1ª terci				2,73 (2,61-2,87)

\*p-valor <0,001 para todas as variáveis do modelo, exceto para disponibilidade de água fluoretada no modelo 2 (p=0,025).  
OR = Odds Ratio; IC 95% = Intervalo de confiança 95%.

Todas as variáveis foram ajustadas pelo tempo de residência no mesmo endereço. Os modelos 3 e 4 também foram ajustados pela idade.

Tabela 3: Modelos de regressão logística multinível para rendas domiciliares e variáveis contextuais para os setores censitários, para adultos, ajustada por variáveis contextuais e individuais, Florianópolis, 2009.

Variável	Modelo 1*	Modelo 2**	Modelo 3***	Modelo 4****
	OR (IC 95%) (n=1.717)	OR (IC 95%) (n=1.717)	OR (IC 95%) (n=1.709)	OR (IC 95%) (n=1.692)
Variável Socioeconômica (n=63)	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Área mais rica	1,00	1,00	1,00	1,00
Área intermediária	1,46 (1,40-1,52)	1,38 (1,33-1,43)	2,13 (2,03-2,23)	1,58 (1,51-1,66)
Área mais pobre	2,72 (2,61-2,83)	2,37 (2,28-2,46)	3,74 (3,57-3,92)	1,62 (1,54-1,71)
Disponibilidade de água fluorada		p=0,025	p<0,001	p<0,001
27 anos	1,00	1,00	1,00	1,00
13 anos	0,99 (0,99-1,00)	0,99 (0,99-1,00)	1,01 (1,00-1,01)	1,01 (1,01-1,02)
Variação do 2º nível	0,38 (0,36-0,40)	0,28 (0,26-0,32)	0,37 (0,35-0,39)	0,33 (0,31-0,36)
ICC (%)	4,17 (3,78-4,60)	2,32 (2,00-2,70)	3,98 (3,53-4,47)	3,30 (2,82-3,87)

OR = Odds Ratio; IC 95% = Intervalo de confiança de 95%

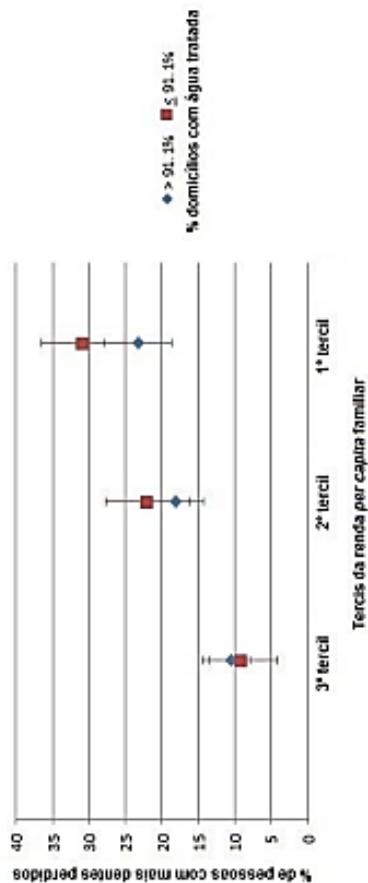
\* Variável socioeconômica para o setor censitário e intercepto

\*\* Ajustado pelo tempo de residência no setor;

\*\*\* Ajustado pelo tempo de residência no setor, sexo, idade e cor da pele;

\*\*\*\* Ajustado pelo tempo de residência no setor, sexo, idade e cor da pele, renda per capita e anos de estudo.

Figura 1: Interação interseíveis entre a proporcão de domicílios com disponibilidade de água tratada e a renda per capita familiar, para a proporcão de pessoas com mais perdidas dentárias. Florianópolis, 2009.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta tese apontam para evidências da influência das variáveis socioeconômicas contextuais sobre as perdas dentárias.

A revisão sistemática da literatura, apesar da fraca evidência em função dos tipos de estudo realizados, bem como da impossibilidade de realizar uma análise quantitativa dos dados, apontam para a associação entre piores condições socioeconômicas contextuais e o maior número de dentes perdidos.

O estudo transversal realizado com a população adulta de Florianópolis também apontou para uma associação negativa entre os determinantes contextuais e o maior número de dentes perdidos. Também cabe destaque ao papel exercido pelo tempo de disponibilidade da fluoretação das águas de abastecimento público, que parece contribuir para a redução das perdas dentárias entre os moradores com maior tempo de disponibilidade da medida.

Desta forma é possível identificar que determinantes da condição de saúde das pessoas interferem nas perdas dentárias, inclusive incorporando aqueles localizados mais distalmente nos diversos modelos de determinação social da saúde. Assim, de maneira indireta, políticas públicas inclusivas que reduzam as desigualdades no âmbito socioeconômico, e de maneira direta, aquelas que venham a possibilitar o acesso dos indivíduos aos serviços de saúde que ofereçam tratamentos para a manutenção dos elementos dentários, tendem a modificar o quadro das perdas dentárias. Espera-se que desta forma exista a redução dos danos decorrentes destas perdas, sejam eles funcionais, estéticos, psicológicos ou na qualidade de vida das pessoas.



## 7 REFERÊNCIAS

1. Whitehead M, Dahlgren G. A discussion paper on concepts and principles for tackling social inequities in health. In: WHO, editor. *Studies on social and economic determinants of population health*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2006.
2. Carvalho CL. A transformação no mercado de serviços odontológicos e as disputas pelo monopólio da prática odontológica no século XIX. *Hist Cienc Saude-Manguinhos* 2006;13(1):55-76.
3. Williams DM. Reducing inequalities in oral disease. *Br Dent J* 2011;210(9):393.
4. Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. *J Epidemiol Community Health* 2002;56(9):647-52.
5. Antunes JLF, Narvai PC. Dental health policies in Brazil and their impact on health inequalities. *Rev Saude Publica* 2010;44(2):360-65.
6. Haugejorden O, Klock KS, Astrøm AN, Skaret E, Trovik TA. Socio-economic inequality in the self-reported number of natural teeth among Norwegian adults – an analytical study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(3):269-78.
7. Sanders AE, Slade GD, Turrell G, Spencer AJ, Marcenes W. The shape of the socioeconomic–oral health gradient: implications for theoretical explanations. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(4):310-19.
8. Celeste RK, Nadanovsky P. Income and oral health relationship in Brazil: is there a threshold? *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(4):285-93.
9. Wilkinson RG, Pickett KE. Income inequality and population health: A review and explanation of the evidence. *Soc Sci Med* 2006;62(7):1768-84.
10. Celeste RK, Nadanovsky P. How much of the income inequality effect can be explained by public policy? Evidence from oral health in Brazil. *Health Policy* 2010;97(2-3):250-58.
11. Watt RG. From victim blaming to upstream action: tackling the social determinants of oral health inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(1):1-11.
12. Celeste RK, Nadanovsky P, Fritzell J. Trends in socioeconomic disparities in oral health in Brazil and Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011;39(3):204-12.
13. Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. *Lancet* 2000;356(9235):1093-98.

14. Victora CG, Wagstaff A, Schellenberg JA, Gwatkin D, Claeson M, Habicht JP. Applying an equity lens to child health and mortality: more of the same is not enough. *Lancet* 2003;362(9379):233-41.
15. Sisson KL. Theoretical explanations for social inequalities in oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(2):81-88.
16. Newton JT, Bower EJ. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33(1):25-34.
17. De Marchi RJ, Hugo FN, Padilha DMP, Hilgert JB, Machado DB, Durgante PC, et al. Edentulism, use of dentures and consumption of fruit and vegetables in south Brazilian community-dwelling elderly. *J Oral Rehabil* 2011;38(7):533-40.
18. Savoca MR, Arcury TA, Leng X, Chen H, Bell RA, Anderson AM, et al. Severe tooth loss in older adults as a key indicator of compromised dietary quality. *Public Health Nutr* 2010;13(04):466-74.
19. Thiele S, Mensink GB, Beitz R. Determinants of diet quality. *Public Health Nutr* 2004;7(01):29-37.
20. Thompson FE, McNeel TS, Dowling EC, Midthune D, Morrisette M, Zeruto CA. Interrelationships of added sugars intake, socioeconomic status, and race/ethnicity in adults in the United States: National Health Interview Survey, 2005. *J Am Diet Assoc* 2009;109(8):1376-83.
21. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr* 2008;87(5):1107-17.
22. Tomita NE, Nadanovsky P, Vieira ALF, Lopes ES. Preferências por alimentos doces e cárie dentária em pré-escolares. *Rev Saude Publica* 1999;33:542-46.
23. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saude Publica* 2005;39:530-40.
24. Listl S. Income-related inequalities in dental service utilization by Europeans aged 50+. *J Dent Res* 2011;90(6):717-23.
25. Baldani MH, Mendes YBE, Lawder JAC, de Lara API, Rodrigues MMAS, Antunes JLF. Inequalities in dental services utilization among Brazilian low-income children: the role of individual determinants. *J Public Health Dent* 2011;71(1):46-53.
26. Locker D. Deprivation and oral health: a review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28(3):161-69.

27. Gabardo MC, da Silva WJ, Olandoski M, Moysés ST, Moysés SJ. Inequalities in public water supply fluoridation in Brazil: An ecological study. *BMC Oral Health* 2008;8(9):1-7.
28. Peres MA, Fernandes SL, Peres KG. Inequality of water fluoridation in Southern Brazil—the inverse equity hypothesis revisited. *Soc Sci Med* 2004;58(6):1181-89.
29. Peres MA, Antunes JLF, Peres KG. Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? Recent findings from Brazil. *Soz Präventivmed* 2006;2006(51):5.
30. Shi L, Tsai J, Kao S. Public health, social determinants of health and public policy. *J Med Sci* 2009;29(2):43-59.
31. Bartley M. *Health inequalities: an introduction to concepts, theories and methods*. Cambridge: Polity Press, 2004.
32. Krieger N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *Int J Epidemiol* 2001;30(4):668-77.
33. Weden MM, Bird CE, Escarce JJ, Lurie N. Neighborhood archetypes for population health research: Is there no place like home? *Health Place* 2011;17(1):289-99.
34. Vlahov D, Freudenberg N, Proietti F, Ompad D, Quinn A, Nandi V, et al. Urban as a determinant of health. *J Urban Health* 2007;84(3 Suppl):i16-26.
35. Yen IH, Michael YL, Perdue L. Neighborhood environment in studies of health of older adults. *Am J Prev Med* 2009;37(5):455-63.
36. Diez Roux AV. Investigating neighborhood and area effects on health. *Am J Public Health* 2001;91(11):1783-9.
37. MacQueen KM, McLellan E, Metzger DS, Kegeles S, Strauss RP, Scotti R, et al. What is community? An evidence-based definition for participatory public health. *Am J Public Health* 2001;91(12):1929-38.
38. Proietti FA, Oliveira CDL, Ferreira FR, Ferreira AD, Caiaffa WT. Unidade de contexto e observação social sistemática em saúde: conceitos e métodos. *Physis* 2008;18:469-82.
39. Diez Roux AV. Invited commentary: places, people, and health. *Am J Epidemiol* 2002;155(6):516-9.
40. Diez Roux AV. Neighborhoods and health: where are we and where do we go from here? *Rev Epidemiol Sante Publique* 2007;55(1):13-21.
41. Jackson MI, Mare RD. Cross-sectional and longitudinal measurements of neighborhood experience and their effects on children. *Soc Sci Res* 2007;36(2):590-610.

42. Diez Roux AV. Estimating neighborhood health effects: the challenges of causal inference in a complex world. *Soc Sci Med* 2004;58(10):1953-60.
43. Morenoff JD, Lynch JW. What makes a place healthy? Neighborhood influences on racial/ethnic disparities in health over the life course. In: Anderson NB, Bulatao RA, Cohen B, editors. *Critical perspectives on racial and ethnic differences in health in late life*. Washington: The National Academies Press, 2004:406-49.
44. Do DP, Finch BK. The link between neighborhood poverty and health: context or composition? *Am J Epidemiol* 2008;168(6):611-19.
45. Tellez M, Sohn W, Burt BA, Ismail AI. Assessment of the relationship between neighborhood characteristics and dental caries severity among low-income African-Americans: a multilevel approach. *J Public Health Dent* 2006;66(1):30-36.
46. Aida J, Ando Y, Oosaka M, Niimi K, Morita M. Contributions of social context to inequality in dental caries: a multilevel analysis of Japanese 3-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(2):149-56.
47. Choi YH, Lee SG. Does regional socioeconomic context affect the dental caries experience? A multilevel study of Korean adults. *Eur J Oral Sci* 2011;119(4):294-300.
48. Bower E, Gulliford M, Steele J, Newton T. Area deprivation and oral health in Scottish adults: a multilevel study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(2):118-29.
49. Lopez R, Frydenberg M, Baelum V. Contextual effects in the occurrence of periodontal attachment loss and necrotizing gingival lesions among adolescents. *Eur J Oral Sci* 2009;117(5):547-54.
50. Borrell LN, Burt BA, Warren RC, Neighbors HW. The role of individual and neighborhood social factors on periodontitis: the third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol* 2006;77(3):444-53.
51. Turrell G, Sanders AE, Slade GD, Spencer AJ, Marcenes W. The independent contribution of neighborhood disadvantage and individual-level socioeconomic position to self-reported oral health: a multilevel analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):195-206.
52. Borrell LN, Taylor GW, Borgnakke WS, Woolfolk MW, Nyquist LV. Perception of general and oral health in white and african american adults: assessing the effect of neighborhood socioeconomic conditions. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32(5):363-73.

53. Borrell LN, Baquero MC. Self-rated general and oral health in New York City adults: assessing the effect of individual and neighborhood social factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011;39(4):361-71.
54. Lang IA, Gibbs SJ, Steel N, Melzer D. Neighbourhood deprivation and dental service use: a cross-sectional analysis of older people in England. *J Public Health* 2008;30(4):472-78.
55. Wamala S, Merlo J, Boström G. Inequity in access to dental care services explains current socioeconomic disparities in oral health: the Swedish National Surveys of Public Health 2004-2005. *J Epidemiol Community Health* 2006;60(12):1027-33.
56. Antunes JL, Peres MA, de Campos Mello TR. Determinantes individuais e contextuais da necessidade de tratamento odontológico na dentição decídua no Brasil. *Rev C S Col* 2006;11(1):79-87.
57. Antunes JL, Peres MA, de Campos Mello TR, Waldman EA. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(2):146-52.
58. Frias AC, Antunes JLF, Junqueira SR, Narvai PC. Determinantes individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada no Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 2007;22(4):279-85.
59. Celeste RK, Nadanovsky P, Ponce de Leon A, Fritzell J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med* 2009;69(10):1468-75.
60. Celeste RK, Fritzell J, Nadanovsky P. The relationship between levels of income inequality and dental caries and periodontal diseases. *Cad Saude Publica* 2011;27(6):1111-20.
61. Antunes JLF, Frazão P, Narvai PC, Bispo CM, Pegoretti T. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30(2):133-42.
62. Pattussi MP, Hardy R, Sheiham A. The potential impact of neighborhood empowerment on dental caries among adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(5):344-50.
63. Antunes JLF, Peres MA, Frias AC, Crosato EM, Biazevic MGH. Saúde gengival de adolescentes e a utilização de serviços odontológicos, estado de São Paulo. *Rev Saude Publica* 2008;42(2):191-99.
64. Peres MA, Peres KG, Frias AC, Antunes JL. Contextual and individual assessment of dental pain period prevalence in adolescents: a multilevel approach. *BMC Oral Health* 2010;10(20):1-9.

65. Carvalho ML, Moysés SJ, Bueno RE, Shimakura S, Moysés ST. A geographical population analysis of dental trauma in school-children aged 12 and 15 in the city of Curitiba-Brazil. *BMC Health Serv Res* 2010;10(203):1-8.
66. Pattussi MP, Hardy R, Sheiham A. Neighborhood social capital and dental injuries in Brazilian adolescents. *Am J Public Health* 2006;96(8):1462-68.
67. Koltermann AP, Giordani JM, Pattussi MP. The association between individual and contextual factors and functional dentition status among adults in Rio Grande do Sul State, Brazil: a multilevel study. *Cad Saude Publica* 2011;27(1):173-82.
68. Tassinari WS, de León AP, Werneck GL, Faerstein E, Lopes CS, Chor D, et al. Contexto sócio-econômico e percepção da saúde bucal em uma população de adultos no Rio de Janeiro, Brasil: uma análise multinível. *Cad Saude Publica* 2007;23(1):127-36.
69. Sanders AE, Lim S, Sohn W. Resilience to urban poverty: theoretical and empirical considerations for population health. *Am J Public Health* 2008;98(6):1101-6.
70. Barbato PR, Nagano HCM, Zanchet FN, Boing AF, Peres MA. Tooth loss and associated socioeconomic, demographic, and dental-care factors in Brazilian adults: an analysis of the Brazilian Oral Health Survey, 2002-2003. *Cad Saude Publica* 2007;23(8):1803-14.
71. Bernabe E, Suominen AL, Nordblad A, Vehkalahti MM, Hausen H, Knuuttila M, et al. Education level and oral health in Finnish adults: evidence from different lifecourse models. *J Clin Periodontol* 2011;38(1):25-32.
72. Gilbert GH, Duncan RP, Shelton BJ. Social determinants of tooth loss. *Health Serv Res* 2003;38(6):1843-62.
73. Ojima M, Hanioka T, Tanaka K, Aoyama H. Cigarette smoking and tooth loss experience among young adults: a national record linkage study. *BMC Public Health* 2007;7.
74. Hugo FN, Hilgert JB, de Sousa MDR, da Silva DD, Pucca GA. Correlates of partial tooth loss and edentulism in the Brazilian elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):224-32.
75. Steele JG, Sanders AE, Slade GD, Allen PF, Lahti S, Nuttall N, et al. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life? A study comparing two national samples. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32(2):107-14.
76. Silva M, Villaca EL, de Magalhaes CS, Ferreira EFE. Impact of tooth loss in quality of life. *Rev C S Col* 2010;15(3):841-50.

77. Tu YK, Gilthorpe MS. Commentary: Is tooth loss good or bad for general health? *Int J Epidemiol* 2005;34(2):475-76.
78. Al-Shammari KF, Al-Khabbaz AK, Al-Ansari JM, Neiva R, Wang HL. Risk indicators for tooth loss due to periodontal disease. *J Periodontol* 2005;76(11):1910-18.
79. Nadanovsky P, Costa AJL. Indicadores de saúde bucal. In: Luiz RR, Costa AJL, Nadanovsky P, editors. *Epidemiologia e bioestatística na pesquisa odontológica*. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005:146-55.
80. Klein H, Palmer CS. Dental caries in American Indian children. Washington DC: Government Printing, 1937.
81. *Oral health surveys: basic methods*. 4 ed. Geneva: World Health Organization, 1997.
82. Roncalli AG. Edentulismo. In: Antunes JLF, Peres MA, editors. *Epidemiologia da saúde bucal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006:206-07.
83. Helöe LA. Comparison of dental health data obtained from questionnaires, interviews and clinical examination. *Eur J Oral Sci* 1972;80(6):495-99.
84. Unell L, Söderfeldt B, Halling A, Paulander J, Birkhed D. Oral disease, impairment, and illness: congruence between clinical and questionnaire findings. *Acta Odontol Scand* 1997;55(2):127-32.
85. Gilbert GH, Duncan RP, Kulley AM. Validity of self-reported tooth counts during a telephone screening interview. *J Public Health Dent* 1997;57(3):176-80.
86. Gilbert GH, Chavers LS, Shelton BJ. Comparison of two methods of estimating 48-month tooth loss incidence. *J Public Health Dent* 2002;62(3):163-69.
87. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, FINCH s, Walls AWG. The impact of oral health on stated ability to eat certain foods; Findings from the National Diet and Nutrition Survey of older people in Great Britain. *Gerodontology* 1999;16(1):11-20.
88. Elias AC, Sheiham A. The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *J Oral Rehabil* 1998;25(9):649-61.
89. Silva DD, Rihs LB, Sousa MLR. Fatores associados à presença de dentes em adultos de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica* 2009;25:2407-18.
90. Martins AMEBL, Barreto SM, Pordeus IA. Características associadas ao uso de serviços odontológicos entre idosos dentados e edentados no Sudeste do Brasil: Projeto SB Brasil. *Cad Saude Publica* 2008;24:81-92.

91. Martins AB, Santos CM, Hilgert JB, de Marchi RJ, Hugo FN, Pereira Padilha DM. Resilience and self-perceived oral health: a hierarchical approach. *J Am Geriatr Soc* 2011;59(4):725-31.
92. Sanders AE, Slade GD, Turrell G, Spencer AJ, Marcenes W. Does psychological stress mediate social deprivation in tooth loss? *J Dent Res* 2007;86(12):1166-70.
93. Aida J, Kondo K, Yamamoto T, Hirai H, Nakade M, Osaka K, et al. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res* 2011;90(9):1129-35.
94. Yanagisawa T, Marugame T, Ohara S, Inoue M, Tsugane S, Kawaguchi Y. Relationship of smoking and smoking cessation with number of teeth present: JPHC Oral Health Study\*. *Oral Diseases* 2009;15(1):69-75.
95. Lin HC, Corbet EF, Lo ECM, Zhang HG. Tooth loss, occluding pairs, and prosthetic status of Chinese adults. *J Dental Res* 2001;80(5):1491-95.
96. Shah N. Gender issues and oral health in elderly Indians. *Int Dent J* 2003;53(6):475-84.
97. Jung SH, Ryu JI, Jung DB. Association of total tooth loss with socio-behavioural health indicators in Korean elderly. *J Oral Rehabil* 2011;38(7):517-24.
98. Islas-Granillo H, Borges-Yañez SA, Lucas-Rincón SE, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado AJ, Márquez-Corona ML, et al. Edentulism risk indicators among Mexican elders 60-year-old and older. *Arch Gerontol Geriatr* 2011;53(3):258-62.
99. Perera R, Ekanayake L. Tooth loss in Sri Lankan adults. *Int Dent J* 2011;61(1):7-11.
100. Heath RM. The dental health of elderly people in Britain, 1968 to 1988. *Int Dent J* 1992;42(5):399-402.
101. Mojon P, Thomason JM, Walls AWG. The impact of falling rates of edentulism. *Int J Prosthodont* 2004;17(4):434-40.
102. Madlena M, Hermann P, Jahn M, Fejerdy P. Caries prevalence and tooth loss in Hungarian adult population: results of a national survey. *BMC Public Health* 2008;8(1):364.
103. Österberg T, Dey DK, Sundh V, Carlsson GE, Jansson J-O, Mellström D. Edentulism associated with obesity: a study of four national surveys of 16 416 Swedes aged 55–84 years. *Acta Odontol Scand* 2010;68(6):360-67.
104. Cunha-Cruz J, Hujoel PP, Nadanovsky P. Secular trends in socioeconomic disparities in edentulism: USA, 1972-2001. *J Dent Res* 2007;86(2):131-36.

105. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 2005;83:661-69.
106. Fundação de Serviços de Saúde Pública, Divisão Nacional de Saúde Bucal, Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde, Ministério da Saúde. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil, zona urbana, 1986. Brasília: Ministério da Saúde, 1988.
107. Departamento de Atenção Básica, Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003. Resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
108. Müller F, Naharro M, Carlsson GE. What are the prevalence and incidence of tooth loss in the adult and elderly population in Europe? *Clin Oral Implants Res* 2007;18:2-14.
109. Locker D, Ford J, Leake JL. Incidence of and risk factors for tooth loss in a population of older Canadians. *J Dent Res* 1996;75(2):783-89.
110. Al-Shammari KF, Al-Khabbaz AK, Al-Ansari JM, Neiva R, Wang H-L. Risk indicators for tooth loss due to periodontal disease. *J Periodontol* 2005;76(11):1910-18.
111. Li KY, Wong MCM, Lam KF, Schwarz E. Age, period, and cohort analysis of regular dental care behavior and edentulism: A marginal approach. *BMC Oral Health* 2011;11(9):1-14.
112. Jimenez M, Dietrich T, Shih M-C, Li Y, Joshipura KJ. Racial/ethnic variations in associations between socioeconomic factors and tooth loss. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37(3):267-75.
113. Tramini P, Montal S, Valcarcel J. Tooth loss and associated factors in long-term institutionalised elderly patients. *Gerodontology* 2007;24(4):196-203.
114. Chung S-Y, Song K-B, Lee SG, Choi Y-H. The strength of age effect on tooth loss and periodontal condition in Korean elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2011;53(2):e243-e48.
115. Mundt T, Polzer I, Samietz S, Grabe HJ, Dören M, Schwarz S, et al. Gender-dependent associations between socioeconomic status and tooth loss in working age people in the Study of Health in Pomerania (SHIP), Germany. *Community Dent Oral Epidemiol* 2011;39(5):398-408.
116. Neidell M, Herzog K, Glied S. The association between community water fluoridation and adult tooth loss. *Am J Public Health* 2010;100:1980-85.

- 117.Mesas AE, Andrade SM, Cabrera MAS. Condições de saúde bucal de idosos de comunidade urbana de Londrina, Paraná. *Rev Bras Epidemiol* 2006;9:471-80.
- 118.Colussi CF, De Freitas SFT. Edentulousness and associated risk factors in a south Brazilian elderly population. *Gerodontology* 2007;24(2):93-97.
- 119.Corraini P, Baelum V, Pannuti CM, Pustiglioni AN, Romito GA, Pustiglioni FE. Tooth loss prevalence and risk indicators in an isolated population of Brazil. *Acta Odontol Scand* 2009;67(5):297-303.
- 120.Susin C, Haas A, Opermann R, Albandar J. Tooth loss in a young population from south Brazil. *J Public Health Dent* 2006;66(2):110-5.
- 121.Barbato PR, Peres MA. Tooth loss and associated factors in adolescents: a Brazilian population-based oral health survey. *Rev Saude Publica* 2009;43(1):13-25.
- 122.Moreira RS, Nico LS, Tomita NE. O risco espacial e fatores associados ao edentulismo em idosos em município do Sudeste do Brasil. *Cad Saude Publica* 2011;27:2041-54.
- 123.Caldas Junior A, Cimões R, Marcenes W. The impact of restorative treatment on tooth loss prevention. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(2):166-70.
- 124.Neto JMS, Nadanovsky P. Social inequality in tooth extraction in a Brazilian insured working population. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(5):331-36.
- 125.Moreira R, Nico L, Barrozo L, Pereira J. Tooth loss in Brazilian middle-aged adults: multilevel effects. *Acta Odontol Scand* 2010;68(5):269-77.
- 126.Jamieson LM, Thomson WM. Adult oral health inequalities described using area-based and household-based socioeconomic status measures. *J Public Health Dent* 2006;66(2):104-9.
- 127.Bernabe E, Marcenes W. Income inequality and tooth loss in the United States. *J Dent Res* 2011;90(6):724-9.
- 128.Aida J, Hanibuchi T, Nakade M, Hirai H, Osaka K, Kondo K. The different effects of vertical social capital and horizontal social capital on dental status: a multilevel analysis. *Soc Sci Med* 2009;69(4):512-8.
- 129.Sanders AE, Turrell G, Slade GD. Affluent neighborhoods reduce excess risk of tooth loss among the poor. *J Dent Res* 2008;87(10):969-73.

130. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci* 2010;1186:125-45.
131. Santos SM, Chor D, Werneck GL, Coutinho ES. Association between contextual factors and self-rated health: a systematic review of multilevel studies. *Cad Saude Publica* 2007;23(11):2533-54.
132. Porell FW, Miltiades HB. Regional differences in functional status among the aged. *Soc Sci Med* 2002;54(8):1181-98.
133. Marinho VCC, Celeste RK. Revisões sistemáticas da literatura e meta-análise. In: Antunes JLF, Peres MA, editors. *Epidemiologia da saúde bucal*. 2 ed. São Paulo: Santos, 2013.
134. Coutinho E. Revisão sistemática e meta-análise em odontologia. In: Luiz RR, Costa AJL, Nadanovsky P, editors. *Epidemiologia e bioestatística na pesquisa odontológica*. São Paulo: Editora Ateneu, 2005:398-99.
135. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998;52(6):377-84.
136. Monteiro PO, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obes Rev* 2005;6:143-54.
137. Epi Info version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers [program]. Atlanta, Georgia, USA: Centers for Disease Control and Prevention, 1994.



## ANEXO 1

A viabilidade da criação de uma lista de verificação para a avaliação da qualidade metodológica de estudos randomizados e não randomizados de intervenções de saúde.

Sara H Downs, Nick Black

J Epidemiol Community Health 1998; 52: 377–384

### Checklist para mensurar a qualidade do estudo

#### Relatórios

**1. A hipótese/objetivo do estudo está descrito com clareza?**

Sim	1
Não	0

**2. Os principais resultados a serem medidos são claramente descrito na seção Métodos ou Introdução?**

*Se os principais resultados são mencionados pela primeira vez na seção Resultados, a questão deve ser respondida não.*

Sim	1
Não	0

**3. As características dos pacientes incluídos no estudo são descritas com clareza?**

*Em estudos de coorte e ensaios, deve ser dada critérios de inclusão e / ou exclusão. Em estudos de caso-controle, deve ser dada uma definição de caso e a fonte para os controles.*

Sim	1
Não	0

**4. As intervenções de interesse são claramente descritas?**

*Tratamentos e placebo (quando relevante), que são para serem comparados devem ser claramente descrita.*

Sim	1
Não	0

- 5. As distribuições dos principais fatores de confusão em cada grupo de indivíduos a serem comparados são claramente descritas?**

*A lista dos principais fatores de confusão é fornecida.*

Sim	2
Parcialmente	1
Não	0

- 6. As principais conclusões do estudo são descritas com clareza?**

*Dados de resultados simples (incluindo denominadores e numeradores) devem ser relatados para todos os principais resultados para que o leitor possa verificar as principais análises e conclusões. (Esta pergunta não cobre os testes estatísticos que são considerados abaixo).*

Sim	1
Não	0

- 7. O estudo fornece estimativas da variabilidade aleatória dos dados para os principais resultados?**

*Em dados não normalmente distribuídos deve ser relatado o intervalo inter-quartil de resultados. Em dados distribuídos normalmente o erro padrão, desvio padrão ou intervalos de confiança devem ser relatados. Se a distribuição dos dados não é descrito, deve-se presumir que as estimativas utilizadas foram adequadas e a questão deve ser respondida sim.*

Sim	1
Não	0

- 8. Todos os eventos adversos importantes, que podem ser uma consequência da intervenção foram avaliados?**

*Deve ser respondido sim se o estudo demonstra que houve uma tentativa abrangente para medir eventos adversos. (A lista de possíveis eventos adversos é fornecida).*

Sim	1
Não	0

- 9. As características dos pacientes perdidos para seguimento foram descritas?**

*Deve ser respondido sim onde não houve perdas de seguimento ou onde perdas de seguimento foram tão pequenas que as conclusões não seriam afetadas por sua inclusão. Deve ser respondido não se o estudo não informa o número de pacientes perdidos para seguimento.*

Sim	1
Não	0

- 10. Os valores de probabilidade reais foram relatados (por exemplo 0.035 em vez de  $<0,05$ ) para os principais resultados, salvo se o valor de probabilidade for inferior a 0,001?**

Sim	1
Não	0

### **Validade externa**

**Todos os seguintes critérios resolvem a representatividade dos resultados do estudo e se eles podem ser generalizados para a população da qual foram obtidos os sujeitos do estudo.**

- 11. Os sujeitos participantes do estudo são representativos de toda a população da qual foram recrutados?**

*O estudo deve identificar a população fonte para os pacientes e descrever como foram selecionados. Pacientes seriam representativos se formarem parte de toda a população de origem, uma amostra não selecionada de pacientes consecutivos, ou uma amostra aleatória. A amostragem aleatória só é possível onde exista uma lista de todos os membros da respectiva população. Quando um estudo não informa a proporção da população fonte da qual derivam os pacientes, a questão deve ser respondida como incapaz de determinar.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

- 12. Os indivíduos selecionados eram representativos de toda a população da qual eles foram recrutados?**

*A proporção dos entrevistados que concordaram deve ser indicado. A validação de que a amostra é representativa incluiria a distribuição dos principais fatores de confusão demonstrando que foi a mesma da amostra de estudo e a população de origem.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**13. Foram apresentados a equipe, lugares e instalações onde os pacientes foram tratados, representando o tratamento que a maioria dos pacientes recebe?**

*Deve ser respondido sim se o estudo demonstrar que a intervenção era representativa da usada pela população fonte. A questão deve ser respondida não se, por exemplo, a intervenção foi realizada em um centro especializado representativo dos hospitais onde a maioria da população fonte participaria.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**A validade interna - viés**

**14. Houve tentativa de cegar os sujeitos do estudo para a intervenção que receberam?**

*Para os estudos em que os pacientes não teriam nenhuma maneira de saber qual a intervenção que receberam, esta deve ser respondida que sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**15. Houve tentativa de cegar os avaliadores?**

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**16. Se qualquer um dos resultados do estudo foram baseados em "dragagem de dados", este foi claro?**

*Qualquer análise que não tinham sido planejadas no início do estudo deve ser claramente indicada. Se não houver relato de análises retrospectivas de subgrupos não planejadas, responder que sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**17. Nos ensaios e estudos de coorte, as análises foram ajustadas para os intervalos de seguimento dos pacientes, ou em estudos de caso-controle, o período de tempo entre a intervenção e o resultado foi o mesmo para casos e controles?**

*Onde follow-up foi o mesmo para todos os pacientes do estudo, a resposta deve ser sim. Se os intervalos de follow-up foram ajustados para, por exemplo, análise de sobrevivência, a resposta deve ser sim. Estudos onde diferentes seguimentos são ignorados devem ser respondidos não.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**18. Os testes estatísticos utilizados para avaliar os principais resultados foram adequados?**

*As técnicas estatísticas utilizadas devem ser adequadas aos dados. Por exemplo, os métodos não paramétricos devem ser utilizados para amostras de pequenas dimensões. Onde pouca análise estatística foi realizada, mas onde não há nenhuma evidência de viés, a questão deve ser respondida sim. Se a distribuição dos dados (normal ou não) não é descrita deve-se presumir que as estimativas utilizadas foram adequadas e a questão deve ser respondida sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**19. O cumprimento da intervenção foi confiável?**

*Onde havia não adesão ao tratamento alocado ou onde houve a contaminação de um grupo, a questão deve ser respondida não. Para os estudos, onde o efeito de qualquer classificação incorreta foi provavelmente viés, qualquer associação nula, a questão deve ser respondida sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**20. As medidas utilizadas para os principais desfechos foram precisas (válidas e confiáveis)?**

*Para os estudos, onde estão claramente descritas as medidas de resultado, a questão deve ser respondida sim. Para os estudos que se referem a outros trabalhos ou que demonstre as medidas de resultados são precisos, a questão deve ser respondida como sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**A validade interna - confusão (viés de seleção)**

**21. Os pacientes dos diferentes grupos de intervenção (ensaios e estudos de coorte) ou os casos e controles (estudos caso-controle) foram recrutados da mesma população?**

*Por exemplo, os pacientes para todos os grupos de comparação devem ser selecionados a partir do mesmo hospital. A questão deve ser respondida incapaz de determinar para estudos de coorte e caso-controle onde não há informações sobre a origem dos pacientes incluídos no estudo.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**22. Os sujeitos do estudo nos diferentes grupos de intervenção (ensaios e estudos de coorte) ou os casos e controles (estudos caso-controle) foram recrutados no mesmo período de tempo?**

*Para um estudo que não especifica o período de tempo durante o qual os pacientes foram recrutados, a questão deve ser respondida como incapaz de determinar.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**23. Foi realizada randomização dos sujeitos do estudo?**

*Estudos que afirmam que os indivíduos foram randomizados devem ser respondidos sim, exceto onde o método de randomização não assegurar uma distribuição aleatória. Por exemplo, alocação alternativa marcaria não, por ser previsível.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**24. A definição da randomização foi omitida dos pacientes e da equipe do estudo até que o recrutamento estivesse completo e irrevogável?**

*Todos os estudos não-randomizados devem ser atendidos. Se a atribuição foi ocultado dos pacientes, mas não da equipe, a resposta deve ser não.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**25. Houve ajuste adequado para fatores de confusão nas análises a partir das quais os principais achados foram tirados?**

*Esta questão deve ser respondida não para os ensaios se: as principais conclusões do estudo foram baseadas em análises de tratamento ao invés de intenção de tratamento, a distribuição de fatores de confusão conhecidos nos diferentes grupos de tratamento não foi descrita, ou a distribuição de fatores de confusão conhecidos difere entre os grupos de tratamento, mas não foi levado em conta nas análises. Em estudos não randomizados se o efeito dos principais fatores de confusão não foi investigado ou confundimento foi demonstrado, mas não de ajuste foi feito nas análises finais a questão deve ser respondida como não.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**26. As perdas de pacientes para acompanhamento foram levadas em conta?**

*Se o número de pacientes perdidos para follow-up não é relatado, a questão deve ser respondida como incapaz de determinar. Se a proporção perdida para follow-up era muito pequena para afetar as principais conclusões, a questão deve ser respondida sim.*

Sim	1
Não	0
Incapaz de determinar	0

**Poder**

**27. O estudo tem o poder suficiente para detectar um efeito clinicamente importante, onde o valor da probabilidade para uma diferença ser devida ao acaso é inferior a 5%?**

*O tamanho de amostra foi calculado para detectar uma diferença de  $x\%$  e  $y\%$ .*

Sim	1
Não	0

## ANEXO 2 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação  
 Comitê de Ética em Pesquisa (CONEP) de Humanas

CORRELATIVO

3ª 317

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA Nº 0584/AR/09 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o conteúdo do Regulamento Interno do CEPSH, CEREPICA que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificando estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO

PROCESSO: 351/08 PR-239872

TÍTULO: Condições de saúde da população adulta do Município de Florianópolis, Santa Catarina: estado de base populacional.

AUTOR: Marco Aurélio de Anselmo Feres.

DPTO.: Saúde Pública/CCSUFSC

FLORIANÓPOLIS, 15 de dezembro de 2008.

Coordenador do CONEP/PRP: Prof. Wellington Pereira de Souza



## APÊNDICE – ARTIGO

*J Clin Periodontol* 2012; 39: 824–833. doi: 10.1111/j.1600-051X.2012.01936.x

Journal of  
Clinical  
Periodontology

## Tooth loss is associated with increased blood pressure in adults – a multidisciplinary population-based study

Marco A. Peres<sup>1</sup>, Georgios Tsakos<sup>2</sup>, Paulo R. Barbato<sup>3</sup>, Diego A. S. Silva<sup>4</sup> and Karen G. Peres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oral Epidemiology and Dental Public Health Research Group, Post-Graduate Program in Public Health, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil; <sup>2</sup>Department of Epidemiology and Public Health, University College London, London, UK; <sup>3</sup>Post-Graduate Program in Physical Education, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil

Peres MA, Tsakos G, Barbato PR, Silva DAS, Peres KG. Tooth loss is associated with increased blood pressure in adults – a multidisciplinary population-based study. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 824–833. doi: 10.1111/j.1600-051X.2012.01936.x.

### Abstract

**Objective:** To investigate whether tooth loss is associated with increased blood pressure among adults after controlling for socioeconomic, health, and lifestyle confounders. We also assessed the interactions between tooth loss and smoking status and tooth loss and age on systolic blood pressure (SBP).

**Material and Methods:** A population-based cross-sectional study was carried out with 1720 adults from Florianópolis, Brazil. Data collection included blood pressure, anthropometric measures, and a questionnaire on socio-demographics, self-rated health, diabetes, self-reported number of natural teeth, and dental prosthesis. We used linear multivariable regression models for the association of blood pressure with tooth loss adjusting for potential confounders.

**Results:** Edentulous subjects had a SBP 8.3 mmHg (95% CI 0.1, 16.7) higher than those with more than 10 teeth in both arches after adjustment for potential confounders. We found interaction between tooth loss and smoking status.

Moderate/heavy smokers were associated with considerably higher SBP than light, former or non-smokers among edentulous and also partly among dentate with less than 10 teeth in at least one arch, but there was no real association between smoking and SBP among those with 10 or more teeth in both arches.

**Conclusions:** Total tooth loss is associated with increased levels of SBP in this adult population.

**Key words:** adults; blood pressure; edentulous; hypertension; tooth loss

Accepted for publication 15 May 2012

Cardiovascular diseases (CVD) are the leading cause of death, accounting for approximately 30% of all deaths world-

wide (Lee & Cooper 2009). Around 23 million CVD-related deaths are estimated to happen in 2030, 85% of these in developing countries (Joshi et al. 2008), where CVD rates are higher than in the developed world (Lawes et al. 2008). Half of all CVD-related deaths occur before age 70 in developing countries, whereas the respective value in developed countries is only one in four (Joshi et al. 2008).

High blood pressure is the main risk factor for CVD and stroke;

around 54% of stroke and 47% of ischaemic heart disease cases are due to increased blood pressure (Lawes et al. 2008). In addition to the well-established risk factors for blood pressure, such as obesity, lack of physical activity, smoking, low income, low education level, studies have suggested that markers of oral inflammation, such as periodontal diseases and tooth loss (Joshi et al. 2008; Douglas 2002; Lowe et al. 2003; Holmlund et al. 2006; Tsakos et al.

### Conflict of interest and source of funding statement

The authors declare that they have no conflict of interests. This work was supported by the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq), grant number 485327/2007-4.

2010a) are also independently associated with raised blood pressure (Joshi-pura & Douglass 2002, Okoro et al. 2005, Völzke et al. 2005, Holmünd et al. 2006, Völzke et al. 2007) and stroke (Heitmann and Gomborg 2008, Choe et al. 2009).

Tooth loss, especially edentulism – total tooth loss – is the ultimate failure of oral health (Burt & Eklund 1992). More than one-third of US elders are edentulous (US Department of Health & Human Services 2000) and in Brazil, Canada, Portugal, and Turkey, the respective prevalences are over 50% (Beaglehole et al. 2009). Furthermore, the prevalence of edentulism was 9% even among younger adults (35–44-year-olds) in Brazil (Brasil 2004).

Most relevant studies addressing the relationship between tooth loss and blood pressure have focused exclusively on older adults, and have used clinical setting samples. Moreover, the relevant literature is still inconclusive with a study reporting an inverse association between number of teeth and blood pressure and hypertension among men, but not in women (Völzke et al. 2006), whereas another showing the opposite (Völzke et al. 2007). Furthermore, there is a lack of multidisciplinary population-based studies on the relationship between tooth loss and blood pressure and hypertension among adults, whereas controlling for potential confounders and effect modifiers.

We aimed to investigate whether tooth loss is associated with increased systolic and diastolic blood pressure (mmHg) among adults living in Florianópolis, Southern Brazil, after controlling for potential socioeconomic, health, and lifestyle confounders. In addition, we also assessed interactions between tooth loss and smoking and tooth loss and age on systolic blood pressure.

## Methods

### Study population

A population-based, cross-sectional study was carried out in Florianópolis, Southern Brazil, from September 2009 to January 2010. This is the capital of the State of Santa Catarina, has a population of nearly 400,000 inhabitants and has

one of the best health and socioeconomic status rankings in Brazil [IBGE (2009)].

This study was part of a comprehensive baseline population-based cohort study, the EpiFloripa Adults ([www.epifloripa.ufsc.br](http://www.epifloripa.ufsc.br)) whose target population consisted of all adults aged 20–59 years living in the urban area of the city (nearly 240,000 inhabitants).

### Sampling procedures

The sample size was calculated to estimate the prevalence of each of the several outcomes investigated in the survey considering the following parameters: unknown prevalence (50%), 95% confidence level, a sample error of 3.5 percentage points, and a design effect of 2 due to the cluster sample design. We oversampled for 10% to compensate for refusals and for a further 15% to allow controlling for confounders of the studied associations. The final sample size was 2016 adults.

The sampling selection was performed in two stages. Firstly, we selected 60 of the 420 urban census tracts of the city. For this, all 420 urban census tracts were ordered according to the average monthly income of the head of the family. We used a systematic sample of 60 census tracts (60/420 or 1/7), which meant 6 census tracts in each income decile. Secondly, all occupied houses in the selected census tracts were recorded by the fieldwork team to estimate the number of adult residents. Three census tracts were split into two and six were merged into three, reducing the variability in the number of households in each tract. This process resulted in sixty-three census tracts, with a total of 16,755 eligible households; from these, 1134 were systematically selected for this study. On average, 32 adults were selected in each census tract.

### Eligibility and exclusion criteria

All adults aged 20–59 years residing in the selected houses were eligible to participate. Exclusion criteria included amputees, individuals confined to bed, those with an arm cast, individuals who could not remain in the proper position for the required

measurements, and those who could not answer the questionnaire. Anthropometric and blood pressure measurements were not applied to pregnant women, and we further excluded women who were within 6 months from delivery.

### Data collection

The home visits included a face-to-face interviewer-administered questionnaire facilitated by the use of a personal digital assistant, two blood pressure measurements, and weight and height measurements. Thirty-five interviewers were intensively trained prior to field study. The pilot study included almost 100 adults living close to the research headquarters and in two census tracts not included in the sample.

### Outcomes

The dependent variables were Systolic Blood Pressure (SBP) and Diastolic Blood Pressure (DBP). SBP and DBP were assessed as continuous variables. Blood pressure levels were calculated as the average between the two measurements taken during the home visit. The resting time before and between measurements was approximately 10 min. Blood pressure measurements were taken with the participant in the sitting position, with their feet planted on the floor, left arm relaxed and supported on a table at heart level, and with the palm facing upward (Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia 2007). Blood pressure levels were measured using adequately calibrated electronic sphygmomanometers with a digital reading system (Techline®).

### Main explanatory variable

The number of self-reported natural teeth for each dental arch was recorded as follows: 10 or more natural teeth, less than 10 natural teeth, and no natural teeth. We created a variable for each individual, including those with 10 or more natural teeth in both arches, less than 10 teeth in at least one arch, and edentate (no natural teeth in both arches).

Table 1. Characteristics of the studied adult population, Florianópolis, Brazil, 2009–2010

Variable	n	% (95% CI)
Total	1720	
Gender		
Male	761	44.5 (42.3, 46.1)
Female	959	55.5 (53.3, 57.7)
Skin colour		
White	1444	85.7 (82.2, 89.2)
Lighter skinned black	147	9.1 (6.6, 11.5)
Dark skinned black	87	5.2 (3.3, 6.9)
Age (years)		
20–29	540	32.7 (28.1, 37.1)
30–39	392	22.9 (20.2, 25.5)
40–49	438	25.0 (21.8, 28.1)
50–59	350	19.4 (16.9, 21.9)
Per capita family income (R\$ mois)		
Lower tertile	564	34.1 (27.8, 40.4)
Intermediary tertile	562	33.3 (29.6, 36.8)
Higher tertile	599	32.6 (26.1, 39.0)
Educational level (years)		
≤4	158	8.7 (6.3, 11.1)
5–8	253	14.0 (11.1, 16.7)
9–11	568	33.4 (28.8, 37.9)
≥12	737	43.9 (36.9, 50.8)
Alcohol abuse		
No	1403	81.5 (78.5, 84.4)
Yes	317	18.5 (15.6, 21.4)
Smoking		
Never	926	54.6 (50.8, 58.5)
Former	440	26.1 (22.3, 29.7)
Light	158	9.0 (7.5, 10.4)
Moderate/heavy	178	10.3 (8.7, 11.7)
Leisure physical activity		
Active	806	46.9 (42.5, 51.1)
Inactive	912	53.1 (48.8, 57.4)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )		
<25	873	52.8 (49.4, 56.3)
25–29.9	531	31.4 (29.1, 33.6)
≥30	270	15.8 (13.2, 18.3)
Diabetes		
No	1655	96.3 (95.3, 97.2)
Yes	63	3.7 (2.8, 4.6)
Use of dental prosthesis*		
No	1575	92.9 (91.1, 94.7)
Yes	123	7.1 (5.2, 8.9)
Self-rated health		
Positive	1373	81.2 (78.3, 84.0)
Negative	347	18.8 (15.9, 21.6)
High levels of blood pressure		
No	1002	59.9 (56.5, 63.3)
Yes	677	40.1 (36.6, 43.5)
Tooth loss		
Edentulous	44	2.4 (1.5, 3.3)
<10 teeth at least in one arch	279	15.6 (12.8, 18.2)
≥10 teeth in both arches	1394	82.0 (79.1, 84.9)
	n	T (95% CI)
Age (years)	1720	38.1 (37.5, 38.6)
Per capita family income (R\$ mois) <sup>†</sup>	1685	1433.04 (1343.2, 1522.9)
Number of years successful student	1704	11.7 (11.4, 11.9)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	1674	25.7 (25.4, 25.9)
Systolic blood pressure (mm Hg)	1679	132.9 (132.0, 133.9)
Diastolic blood pressure	1682	85.0 (84.3, 85.6)

T, mean; CI, confidence interval.

\*partial or total prosthesis.

<sup>†</sup>R\$ = Brazilian currency, 1 US\$ = 1.7 R\$ during the gathering of data.**Controlling for potential confounders and effect modifiers**

On the basis of biological plausibility, we considered age and smoking status as effect modifier variables. The controlling variables included demographics, socioeconomic position, health behaviours, diabetes, wearing a dental prosthesis, body mass index, and self-rated general health. Age was categorized into four groups (20–29, 30–39, 40–49, and 50–59 years); education was assessed as educational attainment in years and was analysed as a continuous variable. Monthly per capita income was expressed in Reals (R; Brazilian currency); 1.7R was US\$ 1.0 during data collection) and calculated as the sum of all earnings by all family members in the last month before the interview divided by the number of residents in the house; this was also analysed as a continuous variable. Self-reported skin colour was classified as white, dark skinned black, and lighter skinned black (Asiatic 1.0%, Amerindians 1.2%, were excluded from the study).

Smoking status was assessed as: never smoked, former smoking light current smoking (less than 10 cigarettes daily), moderate current smoking (10–20 cigarettes daily), and heavy current smoking (more than 20 cigarettes daily). The latter two categories were merged into one for analysis. The Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) was used to identify persons with hazardous and harmful alcohol consumption patterns (Babor et al. 2001). Physical activity was assessed through a questionnaire used in the Telephone-based Surveillance of Risk and Protective Factors of Chronic Diseases (VIGITEL) in Brazil (Florindo et al. 2009). This was based on leisure-time physical activity, with inactive individuals defined as those who did not undertake any physical activity in leisure time or practised less than once a week in the 3 months preceding the interview (Florindo et al. 2009).

The interviewers asked participants whether they had ever been told by the doctor that they had diabetes. The self-reported use of dental prosthesis was a binary variable (yes versus no). Self-rated health was measured as very good, good,

fair, poor or very poor. For analysis, the variable was dichotomized into positive (very good or good) and negative (fair, poor or very poor) self-rated health (de Bruin et al. 1996).

Anthropometric measurements followed the recommendations of Lohman et al. (1988). Body weight was recorded in kilograms (kg) and measured twice using a portable and calibrated balance (GAMA Italy

Professional, HCM 5110 M<sup>®</sup>) with a capacity of 150 kg and a sensitivity of 100 g. For the measurement, participants wore light clothing and stood with their feet placed together and their arms hanging down beside the body. Individual weight was considered as the average between the two measurements. Height was measured twice using a stadiometer with an inelastic measuring tape of a 1 mm resolution. Individual height was considered as the average between the two measurements. BMI was calculated and participants were categorized into obese (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), overweight (BMI between 25.0 and 29.9 kg/m<sup>2</sup>), and eutrophic (BMI  $< 25$  kg/m<sup>2</sup>) [WHO (1998)]. Observer reliability measures were calculated as recommended by Gore et al. (1996) both for intra- and inter-observer errors. The highest value was 1.67% for inter-observer assessments of height.

#### Criteria for missing data

At least four attempts were made to identify eligible adults in their home by the research team, with at least one visit on weekends and another in the evening. Cases were considered as missing if the interviewer could not locate the adults in a household or there was a refusal to participate.

#### Data quality control

A short version of the questionnaire (10 questions) was administered through a telephone interview to 15% of the whole sample ( $n = 248$ ) for quality control, with kappa and intra-class correlation coefficient values ranging from 0.6 to 0.9.

#### Statistical analysis

Data analysis included sample description, the distribution of mean SBP and DBP, its 95% confidence intervals according to tooth loss, and all covariates. Multivariable linear regression models were fitted to investigate the association between outcomes (SBP and DBP) with the main exposure (tooth loss) after adjusting for potential confounders.

Firstly, demographic variables (age, sex, and skin colour) were

Table 2 Mean systolic blood pressure and diastolic blood pressure and confidence interval (95%) of the adult population, Florianópolis, Brazil, 2009–2010

Variables	Systolic blood pressure (mmHg)		Diastolic blood pressure (mmHg)	
	n	Mean (95% CI)	n	Mean (95% CI)
Total	1679	132.9 (132.0, 133.9)	1682	85.0 (84.3, 85.6)
Tooth loss				
Edentulous	43	148.2 (139.8, 156.6)	43	95.2 (89.9, 100.5)
<10 teeth at least in one arch	276	137.5 (135.1, 140.0)	276	87.7 (85.9, 89.4)
≥ 10 teeth in both arches	1359	131.5 (130.5, 132.5)	1362	84.1 (83.3, 84.8)
Gender				
Male	754	139.8 (138.4, 141.1)	754	88.7 (87.7, 89.7)
Female	928	127.5 (126.3, 128.7)	928	81.9 (81.1, 82.8)
Age (years)				
20–29	521	129.8 (128.4, 131.2)	522	81.5 (80.5, 82.6)
30–39	381	130.1 (128.1, 132.0)	381	83.7 (82.3, 85.0)
40–49	433	133.8 (131.9, 135.7)	435	86.7 (85.3, 88.1)
50–59	344	139.8 (137.6, 142.2)	344	89.4 (87.8, 90.7)
Skin colour				
White	1406	132.4 (131.4, 133.4)	1409	84.9 (84.2, 85.6)
Lighter skinned black	98	137.6 (133.7, 141.5)	146	84.3 (81.7, 86.9)
Dark skinned black	77	138.8 (134.1, 143.5)	85	87.9 (84.9, 90.8)
Educational attainment (years)				
0–4	157	139.1 (135.7, 142.5)	157	87.7 (85.3, 90.2)
5–8	246	135.2 (132.6, 137.7)	246	86.7 (84.0, 89.4)
9–11	553	134.7 (133.1, 136.4)	555	86.1 (84.0, 87.3)
≥ 12	720	129.5 (128.2, 130.9)	721	82.9 (81.9, 83.8)
Per capita family income*				
Lower tertile	552	133.0 (131.4, 134.6)	552	85.0 (83.7, 86.2)
Intermediate tertile	551	135.1 (133.5, 136.8)	551	86.2 (84.9, 87.3)
Higher tertile	548	130.6 (129.0, 132.2)	550	83.8 (82.7, 85.0)
Smoking				
No	901	131.9 (130.7, 133.1)	903	84.1 (83.2, 84.9)
Former	441	133.5 (131.6, 135.4)	442	85.2 (83.8, 86.5)
Light	156	130.3 (127.2, 133.4)	156	83.7 (81.2, 86.2)
Moderate/heavy	174	139.5 (136.1, 142.8)	174	89.9 (87.5, 92.4)
Alcohol abuse				
No	1365	132.1 (131.1, 133.1)	1367	84.5 (83.7, 85.2)
Yes	314	136.6 (134.3, 138.9)	315	87.1 (85.3, 88.8)
Leisure/physical activity				
Active	787	131.7 (130.4, 133.1)	790	83.7 (82.3, 84.6)
Inactive	890	134.1 (132.7, 135.4)	890	86.2 (85.2, 87.1)
Nutritional status <sup>†</sup>				
Normal	865	126.1 (124.9, 127.2)	866	80.3 (79.5, 81.1)
Overweight	527	137.6 (135.9, 139.2)	529	87.8 (86.6, 88.9)
Obesity	266	146.4 (144.0, 148.9)	266	94.7 (92.8, 96.5)
Diabetes				
No	1617	132.6 (131.7, 133.6)	1620	84.8 (84.1, 85.5)
Yes	61	140.8 (135.6, 146.0)	61	90.0 (86.6, 93.4)
Use of dental prosthesis <sup>‡</sup>				
No	1539	132.3 (131.3, 133.2)	1542	84.6 (83.9, 85.3)
Yes	121	142.8 (139.0, 146.6)	121	90.8 (88.1, 93.5)
Self-rated health				
Positive	1341	131.5 (130.5, 132.5)	1344	84.2 (83.4, 84.9)
Negative	338	138.7 (136.2, 141.1)	338	88.1 (86.5, 89.8)

95% CI = 95% confidence interval;

\*R\$ = Brazilian currency, one US\$ = 1.7 R\$ during the gathering of data;

<sup>†</sup>variable with the greatest number of unknown information ( $n = 52$ );

<sup>‡</sup>partial or total prosthesis.

Table 3. Characteristics of the studied adult population according to tooth loss categories

Variables	≥10 teeth in both arches		<10 teeth in at least one arch		Education		p-value
	n	% (CI 95%)	n	% (CI 95%)	n	% (CI 95%)	
Gender							
Male	629	83.3 (80.0, 86.6)	116	14.7 (11.4, 17.9)	15	2.0 (0.7, 3.2)	0.215
Female	765	81.0 (77.7, 84.1)	163	16.3 (13.2, 19.3)	29	2.7 (1.7, 3.9)	
Age (years)							
20–29	530	98.5 (97.4, 99.5)	10	1.5 (0.4, 2.5)	00	00	<0.001
30–39	356	90.7 (86.9, 94.6)	33	8.8 (5.0, 12.6)	02	0.5 (0.1, 1.0)	
40–49	333	76.7 (72.0, 81.4)	99	21.7 (16.8, 26.6)	06	1.6 (0.2, 2.8)	
50–59	175	50.6 (43.3, 57.8)	137	39.4 (33.1, 45.5)	36	10.0 (6.3, 13.6)	
Skin colour							
White	1172	82.0 (78.6, 85.3)	233	15.6 (12.5, 18.6)	36	2.4 (1.4, 3.3)	0.884
Lighter skinned black	116	81.6 (73.6, 89.5)	27	16.4 (8.9, 23.7)	04	2.0 (0.3, 4.0)	
Dark skinned black	72	82.6 (73.4, 91.6)	12	14.1 (6.2, 21.9)	03	3.3 (0.8, 7.6)	
Educational level (years)							
≥12	679	92.7 (90.4, 94.8)	53	6.8 (4.5, 9.0)	04	0.5 (0.1, 1.1)	<0.001
9–11	470	83.0 (79.4, 86.6)	92	15.8 (12.0, 19.6)	06	1.2 (0.2, 2.1)	
5–8	171	66.3 (60.0, 72.5)	70	29.3 (23.4, 35.0)	11	4.4 (1.6, 7.1)	
0–4	71	49.9 (38.2, 61.4)	63	36.5 (25.2, 47.7)	23	13.6 (9.0, 18.3)	
Per capita family income*							
Higher tertile	502	89.9 (86.6, 93.2)	52	9.3 (6.2, 12.4)	05	0.8 (0.2, 1.7)	<0.001
Intermediate tertile	452	81.7 (78.2, 85.1)	96	15.9 (12.2, 19.6)	13	2.4 (0.7, 4.0)	
Lower tertile	412	73.7 (69.4, 77.9)	127	22.1 (18.1, 26.1)	25	4.2 (2.7, 5.6)	
Smoking							
No	786	86.0 (82.8, 89.2)	121	12.1 (9.0, 15.1)	19	1.9 (0.8, 2.9)	<0.001
Former	358	80.3 (76.2, 84.3)	82	18.0 (14.1, 21.8)	09	1.7 (0.5, 2.9)	
Light	129	82.3 (75.8, 88.6)	26	15.9 (9.8, 22.0)	03	1.8 (0.2, 3.8)	
Moderate/heavy	117	65.2 (57.7, 72.5)	48	26.9 (19.4, 34.4)	13	7.9 (3.9, 11.9)	
Alcohol abuse							
No	1122	80.9 (77.9, 83.9)	240	16.6 (13.6, 19.4)	38	2.5 (1.5, 3.3)	0.066
Yes	272	86.7 (82.5, 90.8)	39	11.2 (7.4, 14.7)	06	2.1 (0.3, 3.9)	
Leisure physical activity							
Active	695	87.7 (84.9, 90.5)	101	11.2 (8.6, 13.7)	10	1.1 (0.2, 1.9)	<0.001
Inactive	698	76.9 (73.1, 80.7)	178	19.4 (15.8, 23.1)	34	3.7 (2.3, 5.0)	
Nutritional status							
Normal	763	88.2 (85.3, 91.1)	96	10.2 (7.8, 12.6)	14	1.6 (0.2, 2.8)	<0.001
Overweight	403	76.6 (72.4, 80.8)	109	20.1 (15.7, 24.3)	19	3.3 (1.6, 4.9)	
Obesity	189	71.4 (64.8, 78.1)	68	24.9 (19.0, 30.7)	10	3.7 (1.4, 5.8)	
Diabetes							
No	1354	82.6 (79.7, 85.5)	262	15.2 (12.4, 17.9)	38	2.2 (1.3, 3.0)	<0.001
Yes	40	65.5 (54.1, 76.8)	17	25.9 (15.5, 36.2)	06	8.6 (1.7, 15.5)	
Use of dental prostheses <sup>†</sup>							
No	1376	88.1 (85.8, 90.2)	196	11.8 (9.6, 14.0)	03	0.1 (0.0, 0.3)	<0.001
Yes	–	–	82	66.8 (57.6, 76.0)	41	33.2 (24.0, 42.3)	
Self-rated health							
Positive	1169	85.8 (82.9, 88.5)	180	12.8 (10.1, 15.4)	21	1.4 (0.7, 2.2)	<0.001
Negative	225	65.9 (60.2, 71.6)	99	27.6 (21.8, 33.2)	23	6.5 (3.8, 9.2)	

95% CI = 95% confidence interval

\*R\$ = Brazilian currency, one US\$ = 1.7 R\$ during the gathering of data; <sup>†</sup>partial or total prosthesis.

included in the models, followed by socioeconomic position (*per capita* income and education), health related behaviours (alcohol, smoking status, physical activity, and BMI), health outcomes (diabetes and wearing dental prosthesis), and, finally, self-rated health (Victoria et al. 1997). The final linear multivariable regression model was adjusted for all aforementioned covariates.

Interactions between tooth loss and smoking status and between tooth loss and age were assessed for the whole population in the context of the final multivariable modelling and graphically presented. Statistical significance was determined using Wald's test and *p*-values less than 0.05 were considered statistically significant. All analyses were performed in STATA 9.0 software adjusting for the complex sampling (weighted and

clustered sample), considering the whole sample and also stratified by gender.

#### Ethical issues

The research project was approved by the Ethics Committee of Research in Human Beings of the Federal University of Santa Catarina. Consent for interviews and for anthropometric and blood pressure

measurements was obtained. Adults who had high blood pressure were referred to the nearest Municipal Health Centre.

### Results

Among 2016 sampled adults, we investigated 1720 participants, a

response rate of 85.3%. Table 1 displays the main characteristics of the studied sample. The mean SBP was 132.9 mmHg, DBP was 85.0 mmHg, and 40.1% of participants had hypertension (HBP), defined as SBP  $\geq$  140 mmHg, or DBP  $\geq$  90 mmHg, or those taking anti-hypertensive medication (Chobanian et al. 2003). For tooth loss, 2.4% were edentate and 15.6% had less than 10 teeth in at least one arch. In terms of BMI, 31.4% were overweight and 15.8% obese.

Tooth loss was positively associated with systolic and diastolic blood pressure, with higher systolic and diastolic blood pressure for each consecutive group with more missing teeth. Higher blood pressure values were observed among participants with advanced age, higher BMI, diabetes, and negative self-ratings of their health (Table 2).

The associations between categories of tooth loss and potential confounders are presented in Table 3. Tooth loss was positively associated with ageing and smoking, and negatively with educational level, *per capita* family income, normal weight, and self-rated health.

Table 4 presents the multivariable linear regression analysis between SBP and tooth loss. After adjusting for all covariates, the systolic blood pressure among edentulous was 8.3 mmHg (95% CI 0.1; 16.7) higher than those with 10 or more teeth in both dental arches, and there was a similar difference in SBP between edentulous and those with less than 10 teeth in at least one arch. The final fully adjusted model explained approximately 1/3 of the variation in the outcome. There was also an interaction between tooth loss and smoking status. Moderate/heavy smokers showed higher SBP than light, former or non-smokers among edentulous and – to a lesser extent – among dentate with less than 10 teeth in at least one arch, whereas there were hardly any differences in SBP between the different groups of smoking status among dentate with 10 or more teeth in both arches (Fig. 1).

When using DBP as the outcome, there was no association with tooth loss in the fully adjusted model, but the edentulous category was strongly associated with DPB. However,

**Table 4.** Association between tooth loss and systolic blood pressure in Brazilian adults. Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2009–2010. Multivariable linear regression models

Variables	Crude analysis			Adjusted analysis <sup>1</sup>		
	$\beta$ (95% CI)	<i>p</i> -value	<i>R</i> <sup>2</sup>	$\beta$ (95% CI)	<i>p</i> -value	<i>R</i> <sup>2</sup>
<b>Tooth loss</b>						
$\geq$ 10 teeth in both arches	Reference	<0.01	0.03	Reference	0.04	0.28
<10 teeth at least in one arch	5.8 (3.1, 8.5)			-0.5 (-4.5, 3.3)		
Edentulous	16.6 (9.7, 23.5)			8.3 (0.1, 16.7)		
<b>Gender</b>						
Female	Reference	<0.01	0.09	Reference	<0.01	
Male	12.1 (10.3, 13.8)			12.7 (10.9, 14.5)		
<b>Age (years)</b>	0.3 (0.2, 0.4)	<0.01	0.03	0.3 (0.2, 0.4)	<0.01	
<b>Skin colour</b>						
White	Reference	0.15	0.00	Reference	0.02	
Lighter skinned black	-0.7 (-4.3, 2.9)			-0.4 (-3.4, 2.6)		
Dark skinned black	5.2 (0.4, 10.1)			6.8 (2.8, 10.7)		
<b>Educational attainment (years)</b>						
$\geq$ 12	Reference	<0.01	0.03	Reference	0.01	
9–11	4.8 (2.6, 7.1)			3.5 (1.3, 5.8)		
5–8	5.8 (3.3, 8.2)			3.1 (0.1, 6.0)		
0–4	9.8 (6.1, 13.4)			4.9 (0.7, 9.1)		
<b>Per capita family income*</b>						
Higher tertile	Reference	0.06	0.00	Reference	0.63	
Intermediate tertile	4.7 (2.0, 7.3)			3.5 (1.1, 5.8)		
Lower tertile	2.4 (-0.1, 4.9)			1.1 (-1.7, 3.9)		
<b>Smoking</b>						
No	Reference	<0.01	0.01	Reference	0.48	
Former	1.4 (-1.1, 3.8)			-0.9 (-3.2, 1.4)		
Light	-2.5 (-6.5, 1.5)			-2.2 (-5.4, 1.0)		
Moderate/heavy	7.5 (4.7, 10.3)			2.6 (-0.1, 5.4)		
<b>Alcohol abuse</b>						
No	Reference	0.02	0.01	Reference	0.16	
Yes	3.8 (0.7, 6.7)			1.9 (-0.6, 4.4)		
<b>Leisure physical activity</b>						
Active	Reference	0.02	0.00	Reference	0.16	
Inactive	2.5 (0.3, 4.7)			1.2 (-0.5, 2.9)		
<b>Nutritional status</b>						
Normal	Reference	<0.01	0.16	Reference	<0.01	
Overweight	11.7 (9.7, 13.7)			8.8 (6.9, 10.6)		
Obesity	19.9 (17.2, 22.7)			17.8 (15.1, 20.4)		
<b>Diabetes</b>						
No	Reference	<0.01	0.01	Reference	0.25	
Yes	8.8 (2.6, 14.9)			2.6 (-1.9, 7.3)		
<b>Use of dental prosthesis<sup>1</sup></b>						
No	Reference	<0.01	0.00	Reference	0.42	
Yes	0.1 (0.0, 0.4)			-0.4 (-1.5, 0.6)		
<b>Self-rated health</b>						
Positive	Reference	<0.01	0.02	Reference	<0.01	
Negative	7.1 (4.5, 9.6)			3.8 (1.2, 6.3)		
<b>Number of teeth <math>\times</math> Age (years)</b>						
Number of teeth $\times$ smoking						
				1.81 (-0.5, 4.1)	0.184	
				2.3 (0.8, 3.9)	<0.01	

*B*, regression coefficient; 95% CI = 95% confidence interval; *R*<sup>2</sup>, Adjusted.

\*R\$ = Brazilian currency, one US\$ = 1.7 R\$ during the gathering of data;

<sup>1</sup>partial or total prosthesis;

<sup>2</sup>fully adjusted model;

<sup>3</sup>*R*<sup>2</sup> for the full model.

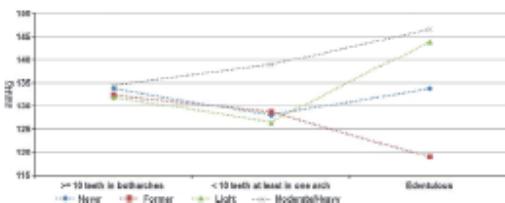


Fig. 1. Interaction between tooth loss and smoking status on systolic blood pressure among adults from Florianópolis, Southern Brazil. Heterogeneity test ( $P = 0.013$ ).

edentulous adults had a 7.1 mmHg (95% 2.5; 11.6) higher DBP than those with 10 or more teeth in both arches. No statistically significant interaction between tooth loss and age groups and tooth loss and smoking were found (Table 5).

In addition, analysis was repeated by gender and age group strata. Edentate women aged 50–59 years and men aged 20–29 years with less than 10 teeth in at least one arch had higher SBP than their respective counterparts with more than 10 teeth in both arches after adjustment for confounders (data not shown).

#### Discussion

This study showed that edentulous individuals have increased SBP, compared with people with 10 or more teeth in each dental arch after adjusting for well-known risk factors for hypertension. In addition, we identified an interaction between tooth loss and smoking status on SBP. Moderate/heavy smokers were associated with considerably higher SBP among edentulous and to a certain extent among those with less than 10 teeth in one arch, but there was no real association between smoking and SBP among those with 10 or more teeth in both arches.

One potential hypothesis linking tooth loss and risk of vascular disease is infection and inflammation due to oral microorganisms. For example, periodontal disease, a major cause of tooth loss in adults, is a local chronic bacterial infection that may lead to endothelial dysfunction (Tonetti et al. 2007), carotid artery plaque formation or deterioration of the anti-atherogenic

role of HDL cholesterol (Taguchi et al. 2004). Desvarieux et al. (2005) also reported a positive independent relationship between cumulative periodontal bacterial burden and carotid intima-media thickness, a measure of subclinical CVD. Van Assche et al. (2009) reported that patients with aggressive periodontitis presented periodontal pathogens 6 months after tooth extractions. Moreover, the frequencies of these periodontal pathogens in saliva and on the tongue remained unchanged after tooth extractions. This issue deserves additional investigation, but these findings may partly explain why edentulous participants had higher blood pressure than those that retained some natural teeth.

Tooth loss due to chronic periodontal disease may reflect a predisposition for low-grade inflammation, as measured by increased blood levels of inflammatory reactants, such as C-reactive protein, another potential risk factor for CVD and stroke (Lowe et al. 2003). Alternatively, tooth loss may contribute to increased blood pressure via changes in dietary habits. Some studies have shown an association between obesity and tooth loss (Sahyoun et al. 2003, Ostberg et al. 2009), and the most plausible explanation of this association links diet patterns with the presence and number of natural teeth. Edentulous individuals consume vegetables, dietary fibre, and wholemeal bread less frequently than those who have some natural teeth (Sheiham et al. 2001, Nowjack-Raymer & Sheiham 2003). This lower intake of fruits and vegetables is independent of the effect of lower socioeconomic posi-

tion on nutritional disadvantage (Tsakos et al. 2010b).

Some studies reported that tooth loss is associated with a higher systolic blood pressure (Desvarieux et al. 2005, Völzke et al. 2006) and peripheral arterial disease (Hung et al. 2003) among men. Similar results between genders were found when tooth loss and cardiovascular morbidity were investigated in the Danish MONICA, a prospective longitudinal observational study (Heitmann and Gøtzborg 2008).

We assessed confounding and interaction using multivariable models and also based on theoretical considerations. Although Ylösto & Knuutila (2006) emphasized the importance of recognizing and considering both confounding and interaction in the context of studies addressing periodontal diseases and systemic diseases, very few studies on this issue have looked at interactions (Hyman 2006). Smoking has been identified as an effect modifier in the association between periodontal disease and some systemic diseases, such as coronary heart disease and chronic obstructive pulmonary disease (Hyman 2006), whereas age is always a potential effect modifier.

Smoking modified the effect of tooth loss on systolic blood pressure. Probably, the explanation of this finding is due to increased severity of periodontal disease among smokers, and consequently a higher risk of infection with periodontal pathogens on moderate/heavy smokers (Grossi 1994, Martínez-Cañut et al. 1995, Zambon et al. 1996), which in turn contributes to higher SBP levels.

A key strength of this study is that data originated from a health survey with a representative sample of an adult urban population. Furthermore, the anthropometric and blood pressure measurements followed international standards and presented high reliability values. We collected data on self-rated health and on chronic health conditions, such as diabetes, and use them to adjust the association between blood pressure and tooth loss. In addition, all participants and interviewers were blinded to the study hypothesis. Finally, we controlled the role of potential confounders using multi-

Table 5. Association between tooth loss and diastolic blood pressure in Brazilian adults. Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2009–2010. Multivariable linear regression models

Variables	Crude analysis			Adjusted analysis <sup>1</sup>		
	$\beta$ (95% CI)	<i>p</i> -value	<i>R</i> <sup>2</sup>	$\beta$ (95% CI)	<i>p</i> -value	<i>R</i> <sup>2</sup>
Number of teeth						
≥ 10 teeth in both arches	Reference	<0.01	0.02	Reference	0.30	0.23
<10 teeth at least in one arch	3.1 (1.1, 5.2)			-1.0 (-3.3, 1.2)		
Edentulous	11.4 (6.9, 15.9)			7.1 (2.5, 11.6)		
Gender						
Female	Reference	<0.01	0.06	Reference	<0.01	
Male	6.6 (5.2, 8.0)			7.0 (5.7, 8.3)		
Age (years)	0.3 (0.2, 0.3)	<0.01	0.05	0.3 (0.2, 0.3)	<0.01	
Skin colour						
White	Reference	0.60	0.00	Reference	0.05	
Lighter skinned black	-1.1 (-3.6, 1.5)			0.3 (-2.9, 3.4)		
Dark skinned black	3.1 (-0.2, 6.3)			5.8 (2.4, 9.2)		
Educational attainment (years)						
≥ 12	Reference	<0.01	0.01	Reference	0.39	
9–11	2.7 (1.0, 4.3)			1.7 (0.1, 3.4)		
5–8	3.4 (1.5, 5.2)			1.1 (-1.2, 3.5)		
0–4	4.7 (1.7, 7.7)			1.0 (-2.4, 4.5)		
Per capita family income*						
Higher tertile	Reference	0.21	0.00	Reference	0.26	
Intermediate tertile	2.5 (0.7, 4.2)			2.2 (0.6, 3.8)		
Lower tertile	1.1 (-0.7, 3.1)			1.1 (-1.1, 3.3)		
Smoking						
No	Reference	<0.01	0.01	Reference	0.12	
Former	1.2 (-0.5, 2.9)			-0.3 (-1.8, 1.3)		
Light	-1.0 (-4.1, 2.0)			-0.7 (-3.3, 2.0)		
Moderate/heavy	5.8 (3.4, 8.1)			2.7 (0.4, 5.1)		
Alcohol abuse						
No	Reference	0.07	0.00	Reference	0.26	
Yes	2.2 (-0.2, 4.6)			1.4 (-0.8, 3.7)		
Leisure physical activity*						
Active	Reference	0.01	0.00	Reference	0.01	
Inactive	2.4 (1.0, 3.8)			1.5 (0.2, 2.8)		
Nutritional status						
Normal	Reference	<0.01	0.15	Reference	<0.01	
Overweight	7.6 (6.5, 8.8)			5.7 (4.5, 6.9)		
Obesity	14.0 (11.9, 16.0)			12.5 (10.6, 14.5)		
Diabetes						
No	Reference	<0.01	0.01	Reference	0.38	
Yes	5.4 (1.9, 9.0)			1.2 (-1.5, 4.0)		
Use of dental prostheses <sup>†</sup>						
No	Reference	<0.01	0.00	Reference	0.02	
Yes	0.1 (0.0, 0.2)			-0.5 (-1.0, -0.1)		
Self-rated health						
Positive	Reference	<0.01	0.00	Reference	<0.01	
Negative	4.3 (2.4, 6.1)			3.8 (1.2, 6.3)		
Number of teeth × Age (years)				-0.9 (-2.9, 1.0)	0.36	
Number of teeth × smoking				1.2 (-0.2, 2.6)	0.09	

B, regression coefficient; 95% CI = 95% confidence interval; *R*<sup>2</sup>, *R*-squared

\*R\$ = Brazilian currency, one US\$ = 1.7 R\$ during the gathering of data;

<sup>†</sup>partial or total prostheses;

<sup>‡</sup>fully adjusted model;

<sup>§</sup>*R*<sup>2</sup> for the full model.

variable models, and we also assessed interactions based on biological plausibility.

This study is not free from limitations either. We recognized the limitations of using self-reports for diseases, such as diabetes, and acknowledge the need for glycaemic analysis (which will be undertaken in the next wave of this study). On the other hand, undiagnosed diabetes cases are primarily those experiencing barriers to access health services. These are usually individuals at the lower end of the social hierarchy (low schooling and income). Therefore, this limitation may be partially overcome by including socioeconomic variables in the multivariable analysis. It is also important to consider that the use of self-reported diseases and symptoms is quite common in larger epidemiological studies (Níóstoaló et al., 2006). We collected self-reported accounts of tooth loss. This is a variable that may be questioned in terms of validity, particularly for potential misclassification of the sample. However, research has shown no significant differences between self-reported and clinically examined number of teeth irrespective of age or gender (Pitiphat et al., 2002). Furthermore, we have no evidence of a systematic misclassification error, as the observed associations between tooth loss categories and explanatory variables were all plausible. For example, ageing, low schooling, and income were associated with higher levels of tooth loss. Finally, the possibility of residual confounding cannot be overruled.

Individuals with less than 10 teeth in at least one arch were not at greater risk for high SBP when compared with the referent group, i.e. those with 10 or more teeth in both arches. This implies that the association with SBP was primarily down to edentulism (total tooth loss), but not intermediate levels of tooth loss. It is possible that edentulous subjects were less healthy (although we did account for self-rated health) or had less favourable attitudes about health than subjects with natural teeth. The lack of dose dependency for the association between SBP and DBP and tooth loss in the fully adjusted analyses may reinforce this hypothesis.

The association between edentulism and raised systolic blood pressure highlights the importance of prevention of oral diseases and behaviours that lead to total tooth loss. Future studies should assess whether such action may concurrently lead to reductions in hypertension, although the very small proportion of edentulous in this population limits any potential public health benefits.

We can conclude that total tooth loss (edentulism) is associated with increased systolic blood pressure in the general adult population of Florianópolis after controlling for established hypertension risk factors. Smoking modified the association between tooth loss and systolic blood pressure. Moderate/heavy smokers showed higher SBP among edentulous and also among dentate with relatively fewer teeth, but there was no association between smoking and SBP for dentate with 10 or more teeth in both dental arches. We intend to follow-up the studied population to investigate this issue in depth through a longitudinal design.

#### Acknowledgements

We thank Dr. Nilza Nunes da Silva, School of Public Health of University of São Paulo, São Paulo, Brazil, for her advice on sample procedures. We thank the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Florianópolis Health Authority staff for their useful help with the practical aspects of the study.

#### References

Isho, T. P., Higgins-Blin, J. C., Saunders, J. B. & Monteiro, M. S. (2001) *The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for Use in Primary Care*, 2nd edition. Geneva: World Health Organization.

Naqshbandi, E., Berkman, H., Cruz, J. & Maday, J. (2009) *The Oral Health Atlas: Mapping a Neglected Global Health Issue*. Geneva: Switzerland: FDI World Dental Federation.

Brasil. Projeto SB Brasil 2003. (2004) *Censo de saúde bucal da população Brasileira 2002-2003: Resultados principais*. Instituto Ministério de Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Coordenação Nacional de Saúde Bucal.

de Brito, A., Pavan, H. S. J. & Nontkowski, A. (eds) (1996) *Health Interview Survey*. Towards international harmonization of methods and

instruments. WHO, Regional Publications European Ser. 858.

East, B. & Eldred, S. A. (1992) *Denture, Dental Practice and the Community*, 4th edition, pp. 83-89. Philadelphia, PA, USA: WB Saunders.

Chohanian, A. V., Baletti, G. J., Hadd, H. R., Cushman, W. C., Gross, L. A., Bray, J. L. Jr, Jones, D. W., Materson, B. J., Opertil, S., Wright, J. T. Jr & Roizick, E. J. (2003) National heart, lung and blood institute joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: national high blood pressure education program monitoring committee. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Journal of American Medical Association* 289, 2560-2572.

Choi, H., Kim, Y. H., Park, J. W., Kim, S. Y., Lee, S. Y. & Joo, S. H. (2009) Tooth loss, hypertension and risk for stroke in a Korean population. *Atherosclerosis* 203, 550-556.

Davranz, M., Demmer, R. T., Furdik, T., Redo-Aranda, B., Janus, D. R. Jr, Sacco, P. L. & Paganoni, P. N. (2009) Periodontal microbiota and carotid intima-media thickness: the oral infections and vascular disease epidemiology study (INVEST). *Circulation* 119, 526-532.

Peres, A. A., Hallak, P. C., Moura, E. C. & Malta, D. C. (2009) Prevalence of physical activity and associated factors in adults. *Brasil, 2006. Revista de Saúde Pública* 43, 65-73.

Gross, C., Norton, K., Old, T., Whittingham, N., Birchall, K., Clough, M., Dickerson, B. & Down, L. (1996) Accretion in an orthopantomogram: an Australian model. In: Norton, K. & Old, T. (eds). *Anthroposomatology*, pp. 395-411. Sydney: University of New South Wales Press.

Gross, S. G. (1994) Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk factors for attachment loss. *Journal of Periodontology* 65, 260-267.

Hartmann, B. L. & Garberg M. (2008) Remaining teeth, cardiovascular morbidity and death among adult Danes. *Preventive Medicine* 47, 156-160.

Holmlund, A., Hohn, G. & Lind, L. (2006) Severity of periodontal disease and number of remaining teeth are related to the prevalence of myocardial infarction and hypertension in a study based on 4254 subjects. *Journal of Periodontology* 77, 1175-1178.

Huang, H. C., Wilton, W., Merchant, A., Forster, R. A., Archer, A. & Ishiyama, K. J. (2003) Oral health and peripheral arterial disease. *Circulation* 107, 1152-1157.

Ilyama, J. (2005) The importance of assessing confounding and effect modification in research involving periodontal disease and systemic diseases. *Journal of Clinical Periodontology* 33, 102-103.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2009) População brasileira. Available in: <http://www.ibge.gov.br> [accessed on 10 February 2009].

Joshi, R., Jan, S., Wu, Y. & MacMahon, S. (2000) Global inequalities in access to cardiovascular health care: our greatest challenge. *Journal of American College of Cardiology* 35, 1817-1825.

Joshiyama, K. J. & Douglas, C. W. (2003) Oral and cardiovascular disease associations do not aid for attraction of teeth. *Journal of Evidence Dental Practice* 3, 261-266.

Lewis, C. M. M., Hoorn, S. V. & Rodgers, A. (2001) Global burden of blood-potassium-related disease, 2001. *Lancet* 357, 1515-1518.

Lee, D. E. & Cooper, R. S. (2009) Recommendations for global hypertension monitoring and prevention. *Curr Hypertension Report* 11, 484-489.

Louman, T. G., Rodhe, A. F. & Mattson, E. (2001) *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics Books.

Low, G., Woodward, M., Ramsay, A., Morrison, C., Tunstall-Pedoe, H. & Stephens, K. (2003) Total tooth loss and prevalent cardiovascular disease in men and women: Possible roles of dietary fruit consumption, vitamin C, and inflammatory and thrombotic variables. *Journal of Clinical Epidemiology* 56, 694-700.

Martins-Garcia, P., Lorna, A. & Magrin, E. (1985) Smoking and periodontal disease severity. *Journal of Clinical Periodontology* 12, 743-749.

Nowjack-Rayner, E. E. & Sheiham, A. (2003) Association of edentulism and diet and nutrition in an adult. *Journal of Dental Research* 82, 123-126.

Okoro, C. A., Ballal, L. S., Eise, P. J., Ajani, U. A., Strine, T. W., Torres, M., Mensah, G. A. & Mokdad, A. H. (2005) Tooth loss and heart disease. *American Journal of Preventive Medicine* 29, 50-56.

Ostberg, A., Nyholm, M., Gullberg, B., Edman, L. & Lindblad, U. (2009) Tooth loss and obesity in a defined Swedish population. *Scandinavian Journal of Public Health* 37, 427-433.

Pirhaei, W., Garcia, R. I., Douglas, C. W. & Joshiyama, K. J. (2002) Validation of self-reported oral health measures. *Journal of Public Health Dentistry* 42, 122-123.

Sahyoun, N. R., Liu, C. & Kral, T. (2003) Nutritional status of the older adult is associated with denture status. *Journal of American Dietetic Association* 103, 61-66.

Sheiham, A., Steele, J. G., Manton, W., Low, C., Finch, S., Baker, C. J., Preston, A. & Will, A. W. (2001) The relationship among denture status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *Journal of Dental Research* 80, 408-413.

Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. (2007) V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 80, 426-479.

Taguchi, A., Sasaki, M., Sato, Y., Ohnaka, M., Lee, K., Tamoto, K., Tsuda, M., Ohama, K., Yoshizumi, M. & Higashi, Y. (2004) Tooth loss is associated with an increased risk of hypertension in postmenopausal women. *Hypertension* 43, 1357-1360.

Tonari, M. S., D'Amico, F., Nihal, L., Donald, A., Storry, C., Parker, M., Sivan, J., Hingorani, A. D., Vallano, P. & Diandriak, J. (2007) Treatment of periodontitis and endothelial function. *New England Journal of Medicine* 356, 911-920.

Toukon, G., Hermsle, K., Sheiham, A. & Watt, R. G. (2010a) Edentulism and fruit and vegetable intake in low-income adults. *Journal of Dental Research* 89, 462-467.

Toukon, G., Sabbah, W., Hingorani, A. D., Sivaridi, G., Tzonou, N., Watt, R. G. & D'Amico, F. (2010b) In periodontal inflammation associated with mixed blood pressure?

- Evidence from a National US survey. *Journal of Hypertension* 20, 2386-2393.
- US Department of Health and Human Services. (2000) *Healthy People 2010: With Understanding and Improving Health and Objectives for Improving Health*, 2nd edition. Washington, USA: US Government Printing Office.
- Van Aachen, N., Van Ertche, M., Pauwels, M., Teughels, W. & Quirynen, M. (2009) Do periodontopathogens disappear after 61-month extraction? *Journal of Clinical Periodontology* 36, 1045-1047.
- Vitolo, C. G., Hartzly, S. R., Picha, S. C. & Olinto, M. T. (1997) The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *International Journal of Epidemiology* 26, 224-227.
- Vitolo, H., Schwach, C., Dör, M., Arzoo, N., Felix, S. B., John, U., Rettig, R., Dör, M., Bittler, R. & Kocher, T. (2007) Ironemia association between number of teeth and left ventricular mass in women. *Journal of Hypertension* 25, 2035-2043.
- Vitolo, H., Schwach, C., Dör, M., Schwarz, S., Robinson, D., Dör, M., Rettig, R., Felix, S. B., John, U. & Kocher, T. (2006) Sex differences in the relation between number of teeth and systolic blood pressure. *Journal of Hypertension* 24, 1257-1263.
- Vitolo, H., Schwach, C., Harnack, A., Wolf, B., Kleins, V., Robinson, D. M., Dahm, J. B., Felix, S. B., John, U. & Kocher, T. (2005) Tooth loss is independently associated with the risk of acquired aortic valve atherosclerosis. *American Heart Journal* 150, 1198-1203.
- World Health Organization (WHO). (1998) *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneva: WHO.
- Ylitalo, P. V., Järvelin, M. E., Laitinen, J. & Kuzantia, M. L. (2006) Gingivitis, dental caries and tooth loss risk factors for cardiovascular diseases or indicators of elevated health risks. *Journal of Clinical Periodontology* 33, 92-101.
- Ylitalo, P. V. & Kuzantia, M. L. (2006) Confounding and effect modification: possible explanations for variation in the results on the association between oral and systemic diseases. *Journal of Clinical Periodontology* 33, 104-108.
- Zambon, J. J., Grossi, S. G., Machuga, T. T., Ho, A. N., Dardoff, R. & Grossi, E. J. (1998) Cigarette smoking increases the risk for subgingival infection with periodontal pathogens. *Journal of Periodontology* 67, 1050-1054.

#### Address:

Marco A. Perez

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Saúde

Coletiva

Campus Universitario - Trindade

Florianópolis

SC 88040-970

Brasil

Email: mperez@ccs.ufsc.br

#### Clinical Relevance

**Scientific rationale for the study:** Markers of periodontal diseases and inflammation, such as tooth loss, are independently associated with blood pressure. However, most relevant studies have focused exclusively on older adults and on clinical setting samples. There is a need for population-based studies that also take potential confounders and plausible interactions into account.

**Principal findings:** After comprehensive adjustment, edentulous subjects had 8.38 mmHg (95% CI 0.1; 16.7) higher systolic blood pressure than those with more than 10 teeth in both arches. Moderate/heavy smokers were associated with considerably higher systolic blood pressure among edentulous, but not among those with 10 or more teeth in both arches.

**Practical implications:** The association between edentulism and raised

systolic blood pressure highlights the importance of prevention of oral diseases and behaviours that lead to total tooth loss. Future studies should assess whether such action may concurrently lead to reductions in hypertension, although the very small proportion of edentulous in this population limits any potential public health benefits.