

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
NÍVEL MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA  
PERIODONTIA**

*Dissertação*

**MUDANÇAS NA GENGIVITE EM UMA POPULAÇÃO  
BRASILEIRA DE ADULTOS E AVALIAÇÃO DE FATORES  
PROTETORES: UM ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO**

**Bárbara Rocha Christofoli**

Porto Alegre, janeiro de 2018.

**BÁRBARA ROCHA CHRISTOFOLI**

**MUDANÇAS NA GENGIVITE EM UMA POPULAÇÃO BRASILEIRA DE  
ADULTOS E AVALIAÇÃO DE FATORES PROTETORES: UM ESTUDO DE  
COORTE PROSPECTIVO**

*Linha de Pesquisa*

Epidemiologia, etiopatogenia e repercussão das doenças da cavidade bucal e estruturas anexas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, Nível Mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como pré-requisito final para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica Periodontia.

*Orientador: Prof. Dr. Alex Nogueiras Haas*

Porto Alegre, janeiro de 2018.

## CIP - Catalogação na Publicação

Rocha Christofoli, Bárbara

Mudanças na gengivite em um população brasileira de adultos e avaliação de fatores protetores: um estudo de coorte prospectivo / Bárbara Rocha Christofoli. -- 2018.

54 f.

Orientador: Alex Nogueira Haas.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. gengivite. 2. estudos de coorte. 3. fatores de proteção. 4. risco. 5. epidemiologia. I. Nogueira Haas, Alex, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Cinara e Paulo, pelo apoio incondicional ao longo desses dois anos. Por diversas vezes compreenderem minha ausência, meu stress e cansaço. Por terem me dado todas as condições de seguir meu sonho. Por todo amor, carinho e ensinamentos. Amo vocês.

Ao meu namorado, Pedro, pelo companheirismo, carinho e amor durante essa trajetória. Obrigada por toda compreensão, especialmente nos momentos em que queríamos assistir nossos seriados e não pudemos por estar escrevendo este trabalho.

À todos meus familiares que sempre me deram todo apoio. Sei o quanto torceram por mim, especialmente meus avós Cenira e Edgar.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alex Nogueiras Haas, pela orientação, pela paciência e companheirismo. Agradeço por toda tua ajuda ao longo desses anos e por ter sido amparada em todos os momentos em que mais precisei.

À todos os professores da Periodontia, Sabrina, Duda, Tiago, Pati Angst, Pati, Cassiano, Daudt, Lelê, Juliano, que compreenderam minhas “correrias” pelos corredores da faculdade entre atividades do mestrado e especialização. Obrigada pelo acolhimento desde o 5º semestre da graduação, esses 5 anos só me fizeram crer que tenho uma família dentro da Perio da UFRGS.

Aos meus colegas de pós da perio, por compartilharem momentos difíceis e de muitas dúvidas durante esses dois anos. Especialmente todos que estiveram envolvidos diretamente comigo no “Alex Team” (Tassi, Josi, Lenny, Rios) e pesquisa de campo. Foi suado (literalmente), mas valeu!

Um agradecimento especial à toda equipe da Colaboração Cario-Perio.

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudos, possibilitando dedicar mais tempo às atividades do mestrado.

E por fim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente dessa “aventura”.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	04
ABSTRACT .....	05
APRESENTAÇÃO.....	06
REVISÃO DE LITERATURA .....	07
ARTIGO CIENTÍFICO.....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS.....	40

## RESUMO

Gengivite é a doença periodontal mais prevalente em todas as populações. No entanto, existe uma grande variedade entre as estimativas de prevalência (50-100%) entre diferentes estudos epidemiológicos. O objetivo do presente estudo foi avaliar as mudanças na gengivite após 4 anos e determinar os possíveis fatores de proteção em adultos brasileiros de Porto Alegre. Na avaliação inicial, uma amostra representativa de 1.023 adultos com 35 anos ou mais foi obtida por meio de uma estratégia de amostragem probabilística de múltiplos estágios. Após 4 anos, 402 indivíduos com pelo menos 1 dente foram reexaminados. Foi aplicado um questionário estruturado e foi realizado o índice de sangramento gengival (ISG) em quatro sítios de todos os dentes. Os indivíduos foram dicotomizados como aqueles que apresentaram reduções em ISG acima de 15% e aqueles que apresentaram reduções inferiores a 15% ou aumento do ISG. Os modelos de regressão de Poisson foram ajustados para estimar os riscos relativos (RR) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%). A extensão geral dos sítios com ISG reduziu significativamente de 25.9% para 20.1%. Esta redução foi maior e significativa nas superfícies livres (34.1% para 24.0%), enquanto nas superfícies proximais a redução não foi significativa (17.9% para 16.1%). O percentual de indivíduos com redução de ISG  $\geq 15\%$  em todos os sítios e apenas em superfícies livres foi de 31.0% e 38.8%, respectivamente. Para todas as superfícies, a frequência de escovação auto-referida  $\geq 2$  vezes/dia aumentou a probabilidade de redução de ISG em 72% em comparação com  $\leq 1$  vez/dia (RR = 1.72; IC 95%: 1.01-3.16). Para superfícies livre, a frequência de escovação e o tabagismo permaneceram associados, e os indivíduos com peso normal apresentaram uma probabilidade 26% maior de redução de ISG do que indivíduos obesos com excesso de peso (RR = 1.26; IC 95%: 1.01-1.62). Em conclusão, foi observada uma redução na extensão da gengivite ao longo do tempo nesta população brasileira. A frequência de escovação e o peso normal foram fatores protetores para gengivite. Fumar reduziu gengivite ao longo do tempo, mas provavelmente devido ao seu efeito de vasoconstrição na margem gengival.

Palavras-chave: gengivite, estudos de coorte, fatores de proteção, risco, epidemiologia

## ABSTRACT

Gingivitis is the most prevalent periodontal disease in all populations. However, there is a great variety between estimates of prevalence of gingivitis (50-100%) among different epidemiological studies. The aim of the present study was to assess changes in gingivitis over 4 years and to determine possible protective factors in Brazilian adults. At baseline, a representative sample of 1,023 adults 35 years and older was obtained using a multistage probability sampling strategy. After 4 years, 402 individuals with at least 1 tooth were re-examined. A structured questionnaire was applied and gingival bleeding index (GB) was performed at four sites of all teeth. Individuals were dichotomized into those showing reductions in GB higher than 15% and those showing reductions under 15% or increase in GB. Poisson regression models were fitted to estimate relative risks (RR) and 95% confidence intervals (95%CI). The overall extent of sites with GB reduced significantly from 25.9% to 20.1%. This reduction was higher and significant in free surfaces (34.1% to 24.0%), whereas in proximal surfaces the reduction was not significant (17.9% to 16.1%). The percentage of individuals with GB reduction  $\geq 15\%$  in all sites and only free sites was 31.0% and 38.8%, respectively. For all surfaces, self-reported brushing frequency  $\geq 2$  times/day increased the probability of reducing GB by 72% compared to  $\leq 1$ /day (RR=1.72; 95%CI 1.01-3.16). For each 10 packyears smoked, the probability of reduction in GB was 3% higher (RR=1.03; 95%CI 1.01-1.04). For free surfaces, brushing frequency and smoking remained associated, and normal weight individuals had 26% higher probability of reducing GB than overweight-obese individuals (RR=1.26; 95%CI 1.01-1.62). In conclusion, it was observed a reduction in the extension of gingivitis over time in this Brazilian population. Brushing frequency and normal weight were found to be protective factors for gingivitis. Smoking reduced gingivitis over time, but probably due to its vasoconstriction effect on the gingival margin.

Key words: gingivitis, cohort studies, protective factors, risk, epidemiology

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação aborda a epidemiologia da gengivite, com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre essa condição que afeta grande parte da população.

Os objetivos dessa dissertação são:

1. Descrever criticamente a literatura referente à epidemiologia e fatores de risco para gengivite;
2. Apresentar um estudo longitudinal de base populacional sobre as mudanças nos índices de gengivite e fatores de proteção na cidade de Porto Alegre, Brasil.

Para este fim, a dissertação é apresentada em três capítulos.

Na “Introdução” o tema foi revisado tendo como eixo central estudos sobre prevalência e fatores de risco para a gengivite. A literatura foi apreciada a partir das bases de dados do Medline e Lilacs.

A seguir, um “Artigo científico” é apresentado no formato de submissão para a revista *Journal of Clinical Periodontology*. Neste manuscrito, são apresentados os dados de gengivite obtido a partir de um estudo longitudinal maior de base populacional sobre diversos parâmetros bucais realizado na cidade de Porto Alegre.

Por fim, a dissertação finaliza com algumas “Considerações finais”.



## **REVISÃO DA LITERATURA**

### **Definição e etiologia da gengivite**

De acordo com a Academia Americana de Periodontia (AAP), a gengivite induzida por placa é uma inflamação gengival que não acarreta em perda de inserção clínica (2000). Na década de 60, estudos experimentais de gengivite demonstraram que o acúmulo de biofilme em contato com a gengiva saudável provoca gengivite em período de 10-21 dias. No estudo “Gengivite experimental no homem”, os participantes eram alunos, professores e técnicos de Odontologia, todos saudáveis. Um exame clínico inicial foi realizado e foram coletados dados de Índice Gengival, Índice de Placa e Índice Periodontal. Posteriormente à essa primeira avaliação os participantes foram instruídos a interromperem seus hábitos de higiene bucal. Os indivíduos foram novamente examinados em intervalos variados, sendo avaliados os mesmos Índices da primeira avaliação. Assim que mudanças inflamatórias dos índices foram observadas e a avaliação bacteriológica foi realizada os participantes receberam instrução de higiene oral detalhada. Durante esse período de higiene, os indivíduos foram avaliados e assim que os valores dos Índice Gengival e Índice de Placa se aproximaram de zero o experimento foi concluído. Os resultados demonstraram que a interrupção dos hábitos de higiene bucal resultaram em um rápido acúmulo de placa. A avaliação bacteriológica mostrou mudanças da microbiota durante o período de desenvolvimento de placa. Durante esse período, houve um aumento do número de microorganismos, bem como na composição da microflora que se tornou mais complexa. Foi demonstrado que a inflamação gengival inicia com a remoção das medidas de higiene oral. Todos participantes desenvolveram gengivite no período em que não realizaram sua higiene bucal e quando retomaram esse hábito houve a resolução da inflamação gengival (Loe, Theilade et al. 1965). Apesar da composição da flora bacteriana associada à gengivite diferir da flora associada à saúde, não existe uma flora bacteriana específica que seja patognomônica à gengivite (Ranney 1993). A ocorrência de manifestações clínicas da gengivite é ocasional e é caracterizada por surtos descontínuos de inflamação aguda. Grande parte dessas condições são transitórias ou persistente, entretanto, não são progressivas (Page 1986).

### **Características Clínicas**

As mudanças iniciais de um estado de saúde gengival para gengivite podem não ser observadas clinicamente, entretanto, conforme a inflamação progride a formas mais avançadas da doença, os sinais e sintomas clínicos se tornam mais evidentes (Mariotti 1999). Esses sinais e sintomas podem apresentar variações de intensidade entre os indivíduos (Tatakis and

Trombelli 2004) e entre os sítios de uma mesma dentição, apesar de que os fatores biológicos, sejam imuno-inflamatórios ou microbiológicos, comportamentais e sistêmicos ainda são pouco entendidos. Os sinais clínicos comuns da inflamação gengival são: vermelhidão, sensibilidade gengival/marginal, aumento do volume gengival e sangramento (Loe, Theilade et al. 1965, Suzuki 1988). O periodonto, nessa condição inflamatória, não apresenta perda de inserção nem de osso alveolar (Muhlemann and Son 1971, Polson and Goodson 1985). O sangramento ocorre devido à uma série de micro-ulcerações do epitélio (Newbrun 1996). Raramente esse sangramento ocorre espontaneamente, sendo normalmente provocado ao toque da margem gengival, seja durante a escovação ou avaliação do índice gengival (Lang, Schatzle et al. 2009).

### **Índices Gengivais aplicados em estudos epidemiológicos**

O propósito da avaliação de sangramento gengival é um fator importante na escolha de qual tipo de índice é mais apropriado para ser usado (Newbrun 1996). Existe uma variedade de sistema de índices para a quantificação dos parâmetros periodontais e o desenho desses sistemas, bem como a definição de seus escores refletem o conhecimento da etiopatogenia da doença periodontal da época em que foram concebidos (Papapanou and Lindhe 2009).

O Índice Comunitário Periodontal (CPI), anteriormente denominado Índice Comunitário Periodontal de Necessidades de Tratamento (CPITN), é uma extensão do CPITN e foi proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Este índice (CPI) tem sido usado em diversos estudos em todo o mundo (Baelum and Scheutz 2002, Corbet, Zee et al. 2002, Gjermo, Rosing et al. 2002, Sheiham and Netuveli 2002, Oppermann, Haas et al. 2015). O objetivo desse índice é identificar a prevalência e severidade das condições periodontais de acordo com as necessidades de tratamento. O CPI pontua 10 dentes índices, representando os sextantes da boca em escala nominal, de acordo com a presença de bolsas periodontais, cálculo ou sangramento gengival. Essa pontuação é realizada de forma hierárquica e a partir dos resultado é feito um diagnóstico com base na pior pontuação achada nos sextantes ou indivíduos avaliados (Ainamo, Barmes et al. 1982). Este índice é amplamente criticado por não descrever com precisão a condição periodontal e por sua pontuação hierárquica e, desta forma sua utilização pode não ser válida em todas populações, especificamente quanto ao sangramento gengival e cálculo dentário, (Baelum, Fejerskov et al. 1993, Baelum, Manji et al. 1995, Baelum and Papapanou 1996, Kingman and Albandar 2002)

O registro da presença de inflamação gengival pode ser também realizado por meio da sondagem periodontal, de acordo com os princípios do Índice Gengival (Löe, 1967) Esse

sistema avalia a condição gengival qualitativamente (severidade) e quantitativamente (localização). O critério de avaliação está totalmente relacionado às mudanças qualitativas do tecido gengival mole. O Índice Gengival leva em conta as quatro áreas gengivais (bucal, mesial, distal e lingual), e, para cada uma delas é dado um escore de 0 a 3. O escore 0 é dado quando a gengiva não apresenta nenhum sinal clínico de inflamação; quando a gengiva apresenta uma ligeira alteração de cor e edema discreto, porém sem sangramento à sondagem é dado o escore 1; quando há sangramento à sondagem, com vermelhidão, edema e superfície brilhosa o escore dado é 2; e, quando há tendência de sangramento espontâneo, com vermelhidão e edema exacerbados é dado escore 3. O cálculo do Índice Gengival por pessoa é uma média da pontuação das áreas examinadas (Loe 1967). O Índice Gengival simplificado é muito utilizado (Ainamo e Bay 1975), esse sistema avalia a presença ou ausência de inflamação gengival de forma dicotomizada. Nesse índice, a presença de sangramento da margem gengival corresponde ao escore 1, enquanto a ausência de sangramento corresponde ao escore 0 (Ainamo and Bay 1975). Para avaliações de nível populacional o índice de sangramento dicotômico é adequado, determinando a necessidade de tratamento periodontal supragengival (Newbrun 1996).

## **Epidemiologia**

Gengivite é a condição periodontal mais prevalente em todas as populações (Albandar and Rams 2002). A partir da análise da literatura existente referente à gengivite (Tabela 1), pode-se perceber que na América Latina há uma escassez de estudos epidemiológicos à nível populacional (Oppermann, Haas et al. 2015). Além disso, a utilização de diferentes métodos clínicos para avaliação de gengivite e ausência de pontos de corte objetivos para determinar saúde e doença aumentam a dificuldade de estimar precisamente a prevalência desta condição no mundo todo. Existe uma variação muito grande entre as estimativas de prevalência de gengivite (50-100%) em indivíduos dentados entre os inúmeros estudos epidemiológicos (Idrees, Azzeghaiby et al. 2014).

Nos Estados Unidos, um estudo analisou os dados provenientes do Terceiro Estudo Nacional de Nutrição e Saúde (NHANES III) que incluiu uma amostra representativa deste país. Um total de 9.689 indivíduos com 30-90 anos foram avaliados periodontalmente. Os exames foram realizados apenas em dentes totalmente erupcionados, com exceção dos terceiros molares, em 2 quadrantes selecionados randomicamente, sendo um maxilar e um mandibular. Para avaliação do sangramento gengival, uma sonda milimetrada foi inserida mais de 2mm no sulco gengival, começando pela face distal vestibular indo até a face mesial. Os sítios sangrantes

foram pontuados após a sondagem em um único quadrante. O critério para classificação da condição gengival considerou a porcentagem de dentes examinados com sangramento gengival, desta forma, quando mais de 50% dos dentes avaliados apresentaram sangramento gengival era considerada uma gengivite extensa; com 25-50% de sangramento era classificada como gengivite limitada. Todos indivíduos que apresentavam 6 dentes ou mais (de um máximo de 28) foram classificados de acordo com o critério descrito. Aqueles que não preenchiam esse critério foram referidos como não tendo níveis apreciáveis de inflamação gengival. Os resultados demonstraram que 50% dos indivíduos adultos apresentavam sangramento gengival em pelo menos um sítio. A prevalência e extensão de gengivite aumentaram com a idade, e foram significativamente associados ao sexo masculino e raças negra e mexicano-americano. (Albandar and Kingman 1999). Um estudo ajustou o viés das medidas da condição gengival, que é uma consequência dos protocolos de registro parcial utilizados nos levantamentos nacionais dos Estados Unidos, e mostrou que mais de 75% dos adultos americanos apresentam sangramento gengival (Kingman and Albandar 2002). Outro estudo epidemiológico realizado nos Estados Unidos, que incluiu três centros (Loma Linda, California; Seattle, Washington; e Boston, Massachusetts), avaliou a prevalência e severidade de gengivite em 1.000 americanos com  $\geq 18$  anos. Para avaliação gengival foi utilizado o Índice Gengival (Loe and Silness 1963) e todos dentes naturais foram examinados, com exceção dos terceiros molares. Os resultados dessa investigação demonstraram que cerca de 94% da população avaliada apresentou uma média do Índice Gengival de 0.5 ou mais e dentre esses indivíduos cerca de 56% apresentou Índice Gengival de 1.0 ou mais. Maiores escores do Índice Gengival foram verificados nos grupos com idade  $\geq 30$  anos, indivíduos do sexo masculino, raça negra e nativos americanos (Li, Lee et al. 2010). No Canadá, um estudo conduzido entre 1994-1995 (Brodeur, Payette et al. 2001) avaliou os dados provenientes do Estudo Nacional de Saúde da População (NPHS) sobre a condição periodontal da população adulta residente de Quebec. Para avaliação da condição gengival e periodontal foi utilizado o índice CPITN e todos dentes foram examinados, com exceção dos terceiros molares. Foi observada uma alta prevalência de sangramento gengival nessa população, totalizando mais de 80% dos indivíduos participantes com sangramento gengival em pelo menos um dente e a extensão de doença foi de 50% dos indivíduos com no mínimo 5 dentes apresentando sangramento gengival (Brodeur, Payette et al. 2001).

No Brasil, um estudo de base populacional realizado na região Metropolitana de Porto Alegre (Susin 2004) utilizou o sangramento gengival como descritor de gengivite (Ainamo and Bay 1975) para avaliar a condição gengival e avaliou seis sítios por dente (mesiobucal,

mediobucal, distobucal, disto lingual, mesiolingual e mesiolingual) de todos os dentes, com exceção dos terceiros molares. Os resultados demonstraram que o percentual de sítios com sangramento gengival foi semelhante nas diferentes faixas etárias (cerca de 30%). Dados da Pesquisa Nacional de Saúde Oral Brasileira conduzida em 2002-2003 foram demonstrados em uma revisão sistemática e (Oppermann, Haas et al. 2015) demonstraram que a porcentagem de indivíduos periodontalmente saudáveis (de acordo com o índice CPITN/CPI) diminuiu com o aumento de idade. É importante salientar que a utilização desse índice pode dificultar estimativas precisas sobre as condições de saúde gengival e periodontal, pois tem uma natureza hierárquica (Oppermann, Haas et al. 2015). Um estudo recente de amostra representativa, conduzido em três cidades Sul Americanas (Carvajal, Gomez et al. 2016) avaliou a condição gengival a partir do índice gengival modificado (Ainamo and Bay 1975) e examinou 6 sítios por dente de todos os dentes, exceto terceiros molares. A investigação mostrou que cerca de 96% da população estudada apresentou inflamação gengival. A partir de uma análise multivariada que avaliou indicadores que poderiam estar relacionados à prevalência de gengivite, foi demonstrado que quanto maior média de índice de cálculo, ter índice de placa visível  $\geq 30\%$ , viver na cidade de Santiago, ter 12 anos ou menos de escolaridade, ser do sexo feminino maiores as chances de os indivíduos apresentarem inflamação gengival. Em Porto Rico, um estudo piloto epidemiológico foi conduzido com o objetivo de fazer uma avaliação preliminar da prevalência de gengivite em um grupo de indivíduos com 35-70 anos residentes da região metropolitana de San Juan. A amostra deste trabalho foi de conveniência, totalizando 300 participantes. Para determinar a prevalência de gengivite, foi definido como “caso de gengivite” aqueles que apresentaram pelo menos 1 sítio com inflamação leve. Todos os participantes do estudo apresentaram gengivite, e a média geral de Índice Gengival foi maior em homens do que em mulheres (Elias-Boneta, Encarnacion et al. 2017).

Na Grécia, um estudo avaliou a condição bucal de adultos da região rural e urbana. Para avaliação gengival foi realizado o exame de sangramento à sondagem, e assim a presença ou ausência de sangramento à sondagem até a base da bolsa foi acessado em 6 sítios por dente de todos os dentes presentes, com exceção dos terceiros molares. Os achados revelaram que quase 100% dos indivíduos da amostra rural apresentam inflamação gengival enquanto 40-70% dos indivíduos da amostra urbana apresentaram essa mesma condição (Anagnou-Vareltzides, Diamanti-Kipiotti et al. 1996). Um estudo nacional conduzido na França como parte do Segundo Estudo Internacional Colaborativo de Resultados de Saúde Bucal obteve uma amostra representativa de 1.000 indivíduos. Nesse estudo foi utilizado o CPITN para avaliar a condição oral dos participantes. Foi demonstrada uma alta prevalência de gengivite, com cerca de 80%

dos participantes apresentando sangramento gengival (Bourgeois, Hescot et al. 1997). Na Suécia, a condição periodontal foi acompanhada por 20 anos por meio de três investigações transversais conduzidas em 1973, 1983 e 1993, respectivamente. Para acessar sangramento gengival foi utilizado o índice gengival (Loe and Silness 1963). A média de frequência de sítios com gengivite para todos grupos etários foi cerca de 39% em 1973, 26% em 1983 e 30% em 1993 (Hugoson, Norderyd et al. 1998).

Dados sobre as condições periodontais da população Australiana foram obtidos através de uma pesquisa nacional de saúde bucal de adultos conduzida de 2004 a 2006. Para avaliação de gengivite foi utilizado o índice gengival (Loe and Silness 1963) e quatro sítios por dente foram examinados de seis dentes índice. Os indivíduos avaliados apresentaram uma prevalência de gengivite de 19.7% e esta foi associada com plano de saúde dentário, razão da visita ao dentista e elegibilidade para cuidado público odontológico (Australian Research Centre for Population Oral Health 2009). Um estudo controlado no norte da Jordânia com amostra representativa investigou a prevalência de gengivite utilizando o índice gengival (Loe and Silness 1963). Foi demonstrado que a prevalência de gengivite na população avaliada foi de 75.8% e os fatores de risco identificados foram: menor renda, índice de massa corporal < 25, visitas odontológicas apenas em caso de emergência, não escovar os dentes e fumo (Ababneh, Abu Hwajj et al. 2012). Na China, um estudo epidemiológico transversal foi conduzido a fim de estimar a prevalência e possíveis fatores de risco para doenças periodontais em adultos. Para avaliação da presença ou ausência de sangramento gengival foi utilizado o índice gengival (Loe and Silness 1963) e seis dentes por indivíduo foram examinados. Foi demonstrado que o índice gengival individual do total de participantes foi de 0.96 e que é maior na população rural (Wang, Wu et al. 2007).

Até o presente momento não foram encontrados estudos longitudinais de base populacional que tenham avaliado alterações nos índices de gengivite ao longo do tempo nos mesmos indivíduos. Apesar de estimativas transversais ao longo dos anos indicarem reduções em alguns países, seja de gengivite ou de periodontite, existe uma clara necessidade de realização de estudos de coorte preferencialmente prospectivos para melhor elucidar tais alterações.

Tabela 1. Estudos epidemiológicos sobre gengivite.

Autor, ano de publicação, país	Metodologia			Resultados					
	Amostra	Idade (anos)	Amostra	Exame periodontal	Ocorrência				Fatores/indicadores de risco
Albandar e Kingman 1999 EUA	Amostra de base populacional <i>NHANES III, 1ª e 2ª fases</i>	≥30	9.689	2 sítios/dente de todos os dentes de um quadrante aleatoriamente selecionado CPI	Total 50%				Gênero feminino, raça negra e mexicana-americana. Modelos univariados.
Li, et al. 2010 EUA	Amostra de base populacional	≥18	1.000	4 sítios/dente de todos os dentes IG	IG ≥ 0.50 94%	IG ≥ 1.00 56%		Idade, gênero masculino, raça negra e mexicana-americana. Modelos univariados.	
Brodeur, et al. 2001 Canadá	Amostra de base populacional <i>NPHS</i>	35-44	2.110	2 sítios/dente de todos os dentes de dois quadrantes aleatoriamente selecionados CPI	Total 80%				N.A.
Oppermann, et al. 2014 Brasil	Amostra de base populacional <i>Estudo de Porto Alegre</i>	≥14	2.435	6 sítios/dente de todos os dentes ISG	Total 30%				Idade, gênero, fumo, nível sócio-econômico
Ministério da Saúde 2012 Brasil	Amostra de base populacional <i>SB Brasil</i>	5-74	37.519	2 sítios/dente de todos os dentes de dois quadrantes aleatoriamente selecionados CPI	Total ≈ 30%				Idade. Modelos univariados.
Carjaval, et al. 2016 Brasil, Argentina, Chile	Amostra de base populacional multi-cêntrica	≥18	1.650	6 sítios/dente de todos os dentes ISG	Santiago 99%	Porto Alegre 97%	Tucumán 90%	Total 96%	Gênero feminino, classe econômica mais baixa e presença de placa. Modelos multivariados.
Elías-Boneta, et al. 2017	Amostra de conveniência	35-10	300	6 sítios/dente de todos os dentes ISG	Total 100%				Gênero masculino. Modelos multivariados.

Porto Rico											
Anagnou-Vareltzides, et al. 1996	Amostra de base populacional (zona rural e urbana)	25-64	339			4 sítios/dente de todos os dentes ISG	Zona rural ≈ 100%	Zona urbana 40-70%			Zona rural. Modelos multivariados.
Grécia											
Bourgeois, D.; Hescot, P.; Doury, J. 1997	Amostra de base populacional <i>ICS II</i>	35-44	1.000			2 sítios/dente de todos os dentes de dois quadrantes aleatoriamente selecionados CPI		Total 80%			Modelos univariados.
França											
Hugoson, et al. 1998	Amostra de base populacional	20-70	1973 537	1983 550	1993 552	4 sítios/dente de todos os dentes IG	1973 39%	1983 26%	1993 30%		Gênero masculino. Modelos multivariados.
Suécia											
Australian Research Centre for Population Oral Health. 2009	Amostra de base populacional. <i>NSAOH</i>	≥15	4.967			4 sítios/dente de 6 dentes índice CPI		20%			Plano de saúde odontológico, razão da vista odontológica e elegibilidade para cuidado odontológico público, Modelos univariados.
Austrália											Gênero masculino, classe econômica mais baixa, zona rural, maior IMC, visita odontológica por urgência, fumo. Modelos multivariados
Ababneh, Hwaij e Khader 2012	Amostra de conveniência	14-67	595			4 sítios/dente de todos os dentes ISG		Total 75%			
Jordânia											
Wang, et al. 2007	Amostra de base populacional	≥25	1.590			4 sítios/dente de 6 dentes índice CPI	Média IG/indivíduo –	Total 0.96			Zona rural. Modelos univariados.
China											

CPI: Índice Periodontal Comunitário

IG: Índice Gengival

ISG: Índice de Sangramento Gengival



**ARTIGO CIENTÍFICO**

**Changes in gingivitis in a Brazilian population of adults and assessment of protective factors: a 4-years prospective cohort study**

Barbara R. Christofoli<sup>1</sup>, Fernando S. Rios<sup>1</sup>, Ricardo S. A. Costa<sup>1</sup>, Tassiane P. Wagner<sup>1</sup>, Joseane Goergen<sup>1</sup>, Cristina Izquierdo<sup>2</sup>, Juliana J. Jardim<sup>2</sup>, Marisa Maltz<sup>2</sup>, Alex N. Haas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Periodontology, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

<sup>2</sup> Preventive and Social Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

Corresponding author:

Alex Nogueira Haas

Address: Rua Ramiro Barcelos, 2492. Porto Alegre-RS, Brazil. 90030-035

Phone: 55 51 91222377

Fax: 55 51 33085318

E-mail: alexnhaas@gmail.com

Running title: gingivitis changes and protective factors

Key words: gingivitis, cohort, protective factors, risk, epidemiology

**Conflict of Interest and Source of Funding:** The authors declare no conflict of interest associated with the present study.

**Abstract**

**Aim:** To assess changes in gingivitis over 4 years and to determine possible protective factors in Brazilian adults.

**Materials and methods:** At baseline, a representative sample of 1,023 adults 35 years and older was obtained using a multistage probability sampling strategy. After 4 years, 402 individuals with at least 1 tooth were re-examined. A structured questionnaire was applied and gingival bleeding index (GB) performed at four sites of all teeth. Data collection was carried out using a bendable chair inside the house of participants. Individuals were dichotomized into those showing reductions in GB higher than 15% and those showing reductions under 15% or increase in GB. Poisson regression models were fitted to estimate relative risks (RR) and 95% confidence intervals (95%CI).

**Results:** The overall extent of sites with GB reduced significantly from 25.9% to 20.1%. This reduction was higher in free surfaces (34.1% to 24.0%), whereas in proximal surfaces the reduction was not significant (17.9% to 16.1%). The percentage of individuals with GB reduction  $\geq 15\%$  in all sites and only free sites was 31.0% and 38.8%, respectively. For all surfaces, self-reported brushing frequency  $\geq 2$  times/day increased the probability of reducing GB by 72% compared to  $\leq 1$ /day (RR=1.72; 95%CI 1.01-3.16). For each 10 pack-years smoked, the probability of reduction in GB was 3% higher (RR=1.03; 95%CI 1.01-1.04). For free surfaces, brushing frequency and smoking remained associated, and normal weight individuals had 26% higher probability of reducing GB than overweight-obese individuals (RR=1.26; 95%CI 1.01-1.62).

**Conclusion:** Gingivitis reduced over time in this Brazilian population. Brushing frequency and normal weight were found to be protective factors for gingivitis. Smoking reduced gingivitis over time, but probably due to its vasoconstriction effect on the gingival margin.

## **Introduction**

Gingivitis is a reversible condition and it is clinically characterized by signs of inflammation in the gingival margin, mainly bleeding (Loe, Theilade et al. 1965). The key role of the supragingival biofilm on the development of this inflammatory condition is well established and, consequently, daily biofilm control has been considered the main preventive and therapeutic method (Loe, Theilade et al. 1965, Theilade, Wright et al. 1966, Breuer and Cosgrove 1989).

Although the known importance of gingivitis in terms of general health, halitosis, quality of health and development of periodontitis, there is great scarcity of epidemiological studies with representative samples evaluating its occurrence, extent and progression/remission over time, mainly in Latin America (Oppermann, Haas et al. 2015). Cross-sectional studies about the prevalence of gingivitis have demonstrated estimates with great variation (50-100%) (Idrees, Azzeghaiby et al. 2014, Oppermann, Haas et al. 2015); although, it is clear that gingivitis is the most prevalent periodontal condition in all populations (Albandar and Rams 2002).

Only one cross-sectional multi-national study evaluated the occurrence of gingivitis in Brazil, Argentina and Chile (Carvajal, Gomez et al. 2016). Some time-series studies (various cross-sectional studies over time) were conducted in other parts of the world in order to investigate changes in oral health parameters, including gingival health. In the Netherlands, there was a statistical reduction in the mean number of teeth with gingival bleeding between 1983 and 1995 from 9.2 to 3.2 teeth (Kalsbeek, Truin et al. 2000). In Sweden, an epidemiological study was conducted in 2013 and assessed the oral health of numerous age groups comparing the results to other four cross-sectional studies carried out 1971 to 2003 and found a reduction of sites with gingival bleeding in 2013 compared to 1973 (Norderyd, Koch et al. 2015). These couple of studies indicate that the extension of gingivitis may reduce over time in urban populations, but it is clear that further population-based studies are still needed in other countries.

Since non-treated gingivitis may lead to periodontitis with periodontal attachment loss (Lang, Schatzle et al. 2009), it is essential to understand the progression and possible protective factors in order to plan appropriate public-health measures. To the best of the authors knowledge, there are no previous cohort studies in Latin American populations evaluating changes in gingivitis estimates. Therefore, the aim of the present study was to evaluate changes in gingivitis over 4 years in a representative sample of Brazilian adults and assess protective factors for this condition.

## Materials and methods

### Study design and target population

This population-based prospective cohort study was designed by the Caries-Perio Collaboration Group from the Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil. The Collaboration addressed a variety of oral health outcomes in the adult population from the city of Porto Alegre, Brazil, in a representative sample of men and women aged 35 years and older.

Detailed information regarding the sampling strategy at baseline was previously published (Costa, Rios et al. 2014, Rios, Costa et al. 2014, Wagner, Costa et al. 2016). In brief, a multistage probability sampling strategy was applied. The city was divided in 86 neighborhoods comprising the primary sampling units (PSU) that were stratified in low and high income. The second stage consisted on a random selection of sectors proportional to the total number of sectors in each PSU. The third stage consisted of selecting households consecutively according to the sector starting point until the sector sample size was reached. The number of individuals to be selected within each sector was estimated based on the proportional distribution of the sample size.

Baseline data was collected between June 2011 and June 2012. A total of 1,600 individuals were eligible for the study at baseline and 1,225 individuals participated. Among those, 1,023 (83.5%) were dentate and were eligible for the follow-up examination (Figure 1), which was conducted between January 2016 to March 2017.

### Response rate

Among the 1023 eligible individuals, 414 (40.5%) participated in the follow-up evaluation. Of these, 7 individuals became edentulous and 5 individuals had teeth that were unable to be examined. Thus, the final sample comprised 402 individuals with at least 1 tooth (Figure 1).

Significant differences between respondents (n=414) and non-respondents (n=609) were observed for sex, age and socioeconomic status. Non-respondents were significantly younger than respondents (50.6% vs. 35.3% were 35-49 years-old). Higher percentage of males was observed among non-respondents than respondents (41.9% vs. 34.5%). Moreover, higher percentage of individuals from the low socioeconomic stratum was observed among non-respondents than respondents (53.2% vs. 43.7). No significant differences were observed between respondents and non-respondents regarding education, dental care, smoking exposure.

To account for the differences between respondents and non-respondents regarding age, sex and socioeconomic status, the inverse probability weighting approach was applied for all commands in the analyses of the study (Hernan, Hernandez-Diaz et al. 2004). Weights of the inverse probability of follow-up participation were calculated for each individual and were applied to adjust the estimates.

#### Ethical aspects

The study protocol was reviewed and obtained ethical approval from the Research Ethics Committee, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil. Prior to the interview, all patients read and signed a consent form.

#### Fieldwork procedures

A research team of two examiners (FSR and RSC) and one assistant conducted the fieldwork at baseline. At the follow-up examination, these two examiners also participated having trained the other two examiners (JG and BC). At baseline and follow-up, a researcher visited each selected sector one day before the start of data collection to invite residents to participate. Residents were not included only after the third attempt of invitation in both examination time-points. Interviews and clinical examinations were conducted inside the household. Examinations were conducted using three portable devices: a medical headlight, a portable compressor and a bendable chair.

#### Interview

Participants were interviewed at baseline using a structured questionnaire containing questions regarding sociodemographic variables, oral hygiene habits, self-perceived oral health, medical history and behavioral factors. Three trained and calibrated interviewers conducted the interview. At follow-up, individuals were asked regarding their frequency and reasons for dental visits during the time spent between the baseline and the follow-up examination.

#### Clinical examination

All permanent fully erupted teeth were examined using a manual periodontal probe (PCP10-SE, Hu-Friedy Mfg. Co. Inc., Chicago, IL, USA). Gingival bleeding was assessed at four sites per tooth at mesiobuccal, midbuccal, distobuccal and midlingual surfaces by applying the gingival bleeding index (GB) (Ainamo and Bay 1975).

### Reliability

Reliability of the questionnaire was assessed at baseline using the test-retest approach in 50 participants. A set of key-questions was used to assess the reproducibility of the questionnaire, and the Kappa coefficients varied from 0.91 to 0.99.

### Main outcome

The change in the percentage of sites with GB was calculated by subtracting the percentage of sites that bled at the follow-up examination from that at baseline. Thus, negative values indicate reduction and positive values indicate increase in the percentage of sites with GB over time. A dichotomous outcome was then computed applying a clinically relevant arbitrarily defined cut-off point of -15% in the change of GB. Individuals were then dichotomized into those showing exclusively reductions in GB higher than 15% (outcome=1) and those showing reductions under 15% or increase in GB (outcome=0).

### Possible protective factors

The following exposure variables were analyzed as possible protective factors for GB: age, sex, skin color, socioeconomic status, educational status, brushing frequency, interproximal cleaning, smoking habit, dental care over 5 years, and body mass index (BMI). Data regarding protective factors was obtained from baseline, except for dental care over the follow-up.

Age was categorized into three categories (35-49, 50-59,  $\geq 60$  years). Skin color was dichotomized into non-white and white. Educational level was defined according to years of education into low ( $\leq 4$  years), middle (5-10 years) and high ( $\geq 11$  years). Socioeconomic status was categorized using cut-off points adapted from the CCEB classification (ABEP 2013) that considers the amount of consumer goods and the educational level of the head of the family as follows: low ( $\leq 20$  points), middle (21-26 points) and high ( $\geq 27$  points).

Self-reported tooth brushing frequency was categorized into  $\leq 1$  time/day, 2 times/day and  $\geq 3$  times/day. The frequency of interproximal cleaning was categorized into never and yes.

The total number of packs of cigarettes consumed in a lifetime (packyears) was calculated for each individual by multiplying the number of cigarettes consumed per day by the years of habit, and dividing by 20. For descriptive analyzes, smoking exposure was categorized into never-smokers (0 packyears), light-moderate smokers ( $< 20$  packyears) and heavy smokers ( $\geq 20$  packyears). Whereas, smoking was included in multivariable models as a continuous variable as increments of each 10 packyears.

Individuals were categorized as having regular dental care if they reported going to the dentist for prevention with a frequency of  $\geq 1$  times/year over the 4 years of follow-up. Individuals reporting no dental visits or visits only for emergencies were classified as having irregular dental care.

BMI was categorized into: underweight (BMI  $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup>), normal weight (BMI 18.5 – 24.9 kg/m<sup>2</sup>), overweight (BMI 25 – 29.9 kg/m<sup>2</sup>), and obese (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>). Only 3 individuals were classified as underweight and were aggregated to the normal weight group. For the analysis, participants were classified as normal weight or overweight/obese individuals.

### Statistical analyses

The percentage of sites with GB at baseline and follow-up was reported to estimate the extent of gingivitis in both examination periods. Teeth that were extracted between baseline and follow-up were excluded from the analysis. The prevalence (%) of individuals with GB  $\geq 10\%$  in both examinations was also calculated to describe the change in prevalence over time.

Change over time was expressed by the mean change in the percentage of sites between the two examinations. The percentage of individuals with reductions  $\geq 15\%$  in GB was also reported (main outcome). These two estimates were modeled for all tooth surfaces and only for free surfaces (buccal and lingual/palatal).

Pair-wise comparisons of crude estimates were carried out using the Wald test. The individual was the unit of analysis. The significance level was set at 5%. Data analyses were performed using a statistical package (Stata 14 for Macintosh, STATA Corp., College Station, USA). Means and 95% confidence intervals (95%CI) were calculated and reported.

A modified Poisson regression approach (Zou 2004) was used to estimate the relationship between reduction in GB and protective factors. Crude and adjusted relative risks (RR) were calculated and reported. Univariable models were fitted for each independent variable, and those presenting p values  $< 0.25$  were entered in the multivariable model. Maintenance of variables in the final model was determined by a combination of p values  $< 0.05$  and analyses of effect modification (Hosmer and Lemeshow 2000). A robust variance estimator was applied to all models. Collinearity between independent variables was assessed before modeling and none was observed. Also, no interactions were found during model fitting. Assumptions for Poisson models were evaluated using the Pearson chi-square goodness-of-fit test, without any indication of overdispersion and excess of zeros, as well as no collinearity among exposures.



## Results

The baseline mean age of the study participants was 53.9 years (SD=10.4). The study sample was comprised mainly by females (65.7%), non-whites (66.9%), individuals with low socioeconomic status (43.8%) and from middle level of education (41.5%), and never-smokers (49.5%) (Table 1).

The overall percentage of sites with GB reduced significantly from 25.9% to 20.1% (Figure 2). This reduction was higher and also significant when only free tooth surfaces were analyzed changing from 34.1% to 24.0%. Contrarily, in proximal surfaces the reduction was from 17.9% to 16.1% ( $p>0.05$ ). The reduction in the prevalence of individuals with GB  $\geq 10\%$  paralleled that observed for the extent. For all surfaces, the prevalence decreased from 72.4% to 53.8% ( $p<0.001$ ).

There were no significant differences in the reduction of the percentage of sites with GB for all possible protective factors evaluated (Table 1). For the reduction in free tooth surfaces, the results were very similar, except for a significant difference between age groups of 50-59 and 35-49 years-old.

The percentage of individuals with GB reduction  $\geq 15\%$  according to protective factors is shown in Table 2. When all surfaces were analyzed, no significant differences were observed. For free tooth surfaces, a significantly higher percentage of individuals with GB reduction  $\geq 15\%$  was observed among those reporting tooth brushing frequency  $\geq 2$  times/day (43.3%) compared to  $\leq 1$ /day (26.4%) and for those that had a moderate smoking exposure (33.2%). No other possible protection factors presented significant differences.

Table 3 presents the multivariable Poisson regression models of protective factors for gingivitis. For the analysis of all tooth surfaces, brushing frequency of  $\geq 2$ /day resulted in 76% higher probability of reduction  $\geq 15\%$  in GB compared to brushing  $\leq 1$ /day. Also, for each 10 packyears smoked, there was an increased probability of reducing GB of 3%. When only free surfaces were considered, brushing frequency and smoking were still associated with GB reduction. Moreover, normal weight individuals had 26% higher probability of GB reduction  $\geq 15\%$  than overweight-obese individuals.

## Discussion

This population-based prospective cohort study demonstrated that the extension of gingivitis reduced over an average period of 4 years in adults living in a capital city in Brazil. The reduction of gingivitis was more evident in free tooth surfaces. Brushing frequency,

smoking and body mass index were found to be factors significantly associated with the observed reductions.

Although gingival bleeding is prevalent worldwide (Li, Lee et al. 2010, Ababneh, Abu Hwajj et al. 2012, Carvajal, Gomez et al. 2016), there are no longitudinal epidemiological studies assessing protective factors for this condition as the primary outcome. Moreover, epidemiological studies of periodontal diseases are almost non-existent in Latin America (Gjeramo, Rosing et al. 2002, Oppermann, Haas et al. 2015). Studies regarding gingivitis have been mostly carried out in children (Botero, Rosing et al. 2015).

The present study observed a significant reduction in the percentage of sites with gingival bleeding; nevertheless, this finding goes against the observations obtained in Sweden (Norderyd, Koch et al. 2015) where no changes in mean gingivitis score between 2003 and 2013 were found. Although the frequency of sites with gingival bleeding reduced significantly in the present investigation, the clinical relevance of changes in the extent of gingivitis herein observed may be questionable. On the contrary, when a clinically relevant criteria was determined for the studied population, i.e. reduction of at least 15% in gingival bleeding, the overall reduction was observed in 31-38% depending on the tooth surfaces analyzed.

Self report of brushing frequency of  $\geq 2$  times/day was significantly related to reduction of gingival bleeding for all sites and free surfaces being one of the protective factors observed in the present investigation. There is evidence that manual brushing can reduce gingival inflammation and recommendation has been provided that brushing twice daily for at least two minutes is important to reduce visible plaque and gingival bleeding (Chapple, Van der Weijden et al. 2015). However, it has been disseminated that self-reported oral hygiene habits may not reflect the real pattern of biofilm control and consequently is an information that may not provide clinically relevant information for dental practitioners. Contrarily, this study showed that self-reported tooth brushing is a strong protective factor for gingivitis over time.

Other protective factor found in the present study relates to body mass index. It was observed that normal weight individuals had 26% higher probability of GB reduction  $\geq 15\%$  than overweight-obese individuals. Obesity has been studied as a possible risk factor for periodontitis, but very little has been published regarding the effects of obesity on gingival inflammation. For instance, to our knowledge there are no previous longitudinal studies approaching this topic. A recent cross-sectional study evaluated the association between BMI and body fat with gingivitis in an adult population showing that the prevalence of gingival bleeding was significantly associated with very high body fat category. However, when adjusting for potential confounders, BMI categories were not associated with gingivitis (Muniz,

Costa et al. 2018). Other cross-sectional investigation demonstrated that the participants with a BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> had significantly higher average of gingivitis (Khader, Bawadi et al. 2009). A systematic review with meta-analysis demonstrated that obese individuals exhibit a constant pro-inflammatory state due to increased serum pro-inflammatory cytokine levels and that this may be a risk factor for periodontal diseases (Akram, Abduljabbar et al. 2016). Moreover, the psychosocial behaviors of obese individuals can affect negatively their oral hygiene habits, what could prejudice their oral health (Dumitrescu and Kawamura 2010). Taking together, these factors may explain the findings of the present study.

In regards to smoking exposure, the present study observed that smoking lead to higher probability of reductions in gingivitis over time. Contrarily, it was shown that non-smokers had a significant reduction of gingival bleeding in a ten years study (Bergstrom, Eliasson et al. 2000). Also, it has been demonstrated that smokers generally show worst plaque control than non-smokers, and that smokers tend to present worst outcomes in regards to oral health (Bergstrom, Eliasson et al. 2000, Bergstrom, Cederlund et al. 2013, Tubaishat, Malkawi et al. 2013). One may think that smoking may protect against gingivitis, but this fake protective effect may be explained by the deleterious effect of smoking in the gingival margin by vasoconstriction (Bergstrom, Persson et al. 1988, Persson, Bergstrom et al. 1999, Muller, Stadermann et al. 2002). Additionally, the reductive effect of smoking on gingivitis was dose-dependent since smoking was entered in the models as a continuous variable (for each 10 packyears smoked). All these findings put together suggest that the biological effect of smoking on the gingival margin may superimpose the effect of higher levels of plaque leading to lower gingival bleeding over time.

In conclusion, gingivitis extension reduced over an average of 4 years of follow-up in this Brazilian population of adults and elderly. Although the reduction in the extent of gingivitis may be questionable, an important percentage of individuals reduced gingivitis in a clinically relevant amount. Protective factors associated with such clinically relevant reduction were higher frequency of self-reported tooth brushing and normal weight. Smoking reduced gingivitis, but probably as a result of its vasoconstriction effect on gingival margin and not due to a real protective effect.

## References

Ababneh, K. T., Z. M. Abu Hwaij and Y. S. Khader (2012). "Prevalence and risk indicators of gingivitis and periodontitis in a multi-centre study in North Jordan: a cross sectional study." BMC Oral Health **12**: 1.

- ABEP. (2013). "Brazilian Association of Research Companies – Critério de classificação econômica Brasil (CCEB). <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=835>." Retrieved March, 2013.
- Ainamo, J. and I. Bay (1975). "Problems and proposals for recording gingivitis and plaque." *Int Dent J* **25**(4): 229-235.
- Akram, Z., T. Abduljabbar, M. I. Abu Hassan, F. Javed and F. Vohra (2016). "Cytokine Profile in Chronic Periodontitis Patients with and without Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Dis Markers* **2016**: 4801418.
- Albandar, J. M. and T. E. Rams (2002). "Global epidemiology of periodontal diseases: an overview." *Periodontol 2000* **29**: 7-10.
- Bergstrom, J., K. Cederlund, B. Dahlen, A. S. Lantz, M. Skedinger, L. Palmberg, B. M. Sundblad and K. Larsson (2013). "Dental health in smokers with and without COPD." *PLoS One* **8**(3): e59492.
- Bergstrom, J., S. Eliasson and J. Dock (2000). "A 10-year prospective study of tobacco smoking and periodontal health." *J Periodontol* **71**(8): 1338-1347.
- Bergstrom, J., L. Persson and H. Preber (1988). "Influence of cigarette smoking on vascular reaction during experimental gingivitis." *Scand J Dent Res* **96**(1): 34-39.
- Breuer, M. M. and R. S. Cosgrove (1989). "The relationship between gingivitis and plaque levels." *J Periodontol* **60**(4): 172-175.
- Carvajal, P., M. Gomez, S. Gomes, R. Costa, A. Toledo, F. Solanes, H. Romanelli, R. Oppermann, C. Rosing and J. Gamonal (2016). "Prevalence, severity, and risk indicators of gingival inflammation in a multi-center study on South American adults: a cross sectional study." *J Appl Oral Sci* **24**(5): 524-534.
- Chapple, I. L., F. Van der Weijden, C. Doerfer, D. Herrera, L. Shapira, D. Polak, P. Madianos, A. Louropoulou, E. Machtei, N. Donos, H. Greenwell, A. J. Van Winkelhoff, B. Eren Kuru, N. Arweiler, W. Teughels, M. Aimetti, A. Molina, E. Montero and F. Graziani (2015). "Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis." *J Clin Periodontol* **42 Suppl 16**: S71-76.
- Costa, R. S., F. S. Rios, M. S. Moura, J. J. Jardim, M. Maltz and A. N. Haas (2014). "Prevalence and risk indicators of dentin hypersensitivity in adult and elderly populations from Porto Alegre, Brazil." *J Periodontol* **85**(9): 1247-1258.
- Dumitrescu, A. L. and M. Kawamura (2010). "Involvement of psychosocial factors in the association of obesity with periodontitis." *J Oral Sci* **52**(1): 115-124.
- Gjermo, P., C. K. Rosing, C. Susin and R. Oppermann (2002). "Periodontal diseases in Central and South America." *Periodontol 2000* **29**: 70-78.
- Hernan, M. A., S. Hernandez-Diaz and J. M. Robins (2004). "A structural approach to selection bias." *Epidemiology* **15**(5): 615-625.
- Hosmer, D. and S. Lemeshow (2000). *Applied logistic regression*. New York, John Wiley & Sons.
- Idrees, M. M., S. N. Azzeghaiby, M. M. Hammad and O. B. Kujan (2014). "Prevalence and severity of plaque-induced gingivitis in a Saudi adult population." *Saudi Med J* **35**(11): 1373-1377.
- Kalsbeek, H., G. J. Truin, J. H. Poorterman, G. M. van Rossum, H. M. van Rijkom and G. H. Verrips (2000). "Trends in periodontal status and oral hygiene habits in Dutch adults between 1983 and 1995." *Community Dent Oral Epidemiol* **28**(2): 112-118.
- Khader, Y. S., H. A. Bawadi, T. F. Haroun, M. Alomari and R. F. Tayyem (2009). "The association between periodontal disease and obesity among adults in Jordan." *J Clin Periodontol* **36**(1): 18-24.
- Lang, N. P., M. A. Schatzle and H. Loe (2009). "Gingivitis as a risk factor in periodontal disease." *J Clin Periodontol* **36 Suppl 10**: 3-8.

- Li, Y., S. Lee, P. Hujoel, M. Su, W. Zhang, J. Kim, Y. P. Zhang and W. DeVizio (2010). "Prevalence and severity of gingivitis in American adults." Am J Dent **23**(1): 9-13.
- Loe, H., E. Theilade and S. B. Jensen (1965). "Experimental Gingivitis in Man." J Periodontol **36**: 177-187.
- Muller, H. P., S. Stadermann and A. Heinecke (2002). "Longitudinal association between plaque and gingival bleeding in smokers and non-smokers." J Clin Periodontol **29**(4): 287-294.
- Muniz, F. W., R. Costa, J. Cavagni, J. B. Hilgert, S. Gomes, R. V. Oppermann and C. Rösing (2018). "Body fat rather than body mass index is associated with gingivitis – a southern Brazilian cross-sectional study." Journal of Periodontology **Early view**.
- Norderyd, O., G. Koch, A. Papias, A. A. Kohler, A. N. Helkimo, C. O. Brahm, U. Lindmark, N. Lindfors, A. Mattsson, B. Rolander, C. Ullbro, E. W. Gerdin and F. Frisk (2015). "Oral health of individuals aged 3-80 years in Jonkoping, Sweden during 40 years (1973-2013). II. Review of clinical and radiographic findings." Swed Dent J **39**(2): 69-86.
- Oppermann, R. V., A. N. Haas, C. K. Rosing and C. Susin (2015). "Epidemiology of periodontal diseases in adults from Latin America." Periodontol 2000 **67**(1): 13-33.
- Persson, L., J. Bergstrom, A. Gustafsson and B. Asman (1999). "Tobacco smoking and gingival neutrophil activity in young adults." J Clin Periodontol **26**(1): 9-13.
- Rios, F. S., R. S. Costa, M. S. Moura, J. J. Jardim, M. Maltz and A. N. Haas (2014). "Estimates and multivariable risk assessment of gingival recession in the population of adults from Porto Alegre, Brazil." J Clin Periodontol **41**(11): 1098-1107.
- Theilade, E., W. H. Wright, S. B. Jensen and H. Loe (1966). "Experimental gingivitis in man. II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation." J Periodontal Res **1**: 1-13.
- Tubaishat, R. S., Z. A. Malkawi and Z. S. Albashaireh (2013). "The influence of different factors on the oral health status of smoking and nonsmoking adults." J Contemp Dent Pract **14**(4): 731-737.
- Wagner, T. P., R. S. Costa, F. S. Rios, M. S. Moura, M. Maltz, J. J. Jardim and A. N. Haas (2016). "Gingival recession and oral health-related quality of life: a population-based cross-sectional study in Brazil." Community Dent Oral Epidemiol **44**(4): 390-399.
- Zou, G. (2004). "A modified poisson regression approach to prospective studies with binary data." Am J Epidemiol **159**(7): 702-706.

Table 1. Sample characteristics and mean change in the percentage of sites with GB according to possible protective factors (n = 402).

	Whole sample	Change in % sites with GB considering all tooth surfaces		Change in % sites with GB considering free tooth surfaces	
	n (%)	mean±SE	p	mean±SE	p
Age (years)					
35-49 years	143 (35.6)	-7.9±1.8	Ref.	-12.9±2.3	Ref.
50-59 years	145 (36.1)	-3.2±1.8	0.07	-6.4±2.3	0.04
≥60 years	114 (28.3)	-5.4±2.3	0.41	-9.2±2.5	0.27
Sex					
Females	264 (65.7)	-6.7±2.0	Ref.	-11.1±2.4	Ref.
Males	138 (34.3)	-5.3±1.4	0.56	-9.3±1.7	0.54
Skin color					
Whites	269 (66.9)	-5.5±1.4	Ref.	-9.2±1.7	Ref.
Non-Whites	133 (33.1)	-6.7±2.1	0.60	-11.6±2.6	0.43
Socioeconomic status					
Low	176 (43.8)	-6.6±1.7	Ref.	-10.4±2.0	Ref.
Middle	129 (32.1)	-4.9±2.0	0.50	-9.2±2.5	0.71
High	97 (24.1)	-5.4±2.4	0.68	-10.4±3.0	0.99
Education					
Low	81 (20.2)	-6.7±2.4	Ref.	-8.2±2.8	Ref.
Middle	167 (41.5)	-7.2±1.9	0.86	-12.9±2.3	0.20
High	154 (38.3)	-3.9±1.7	0.35	-7.7±2.1	0.86
Brushing frequency					
≤1/day	44 (10.9)	-2.6±4.3	Ref.	-6.7±4.9	Ref.
2/day	134 (33.3)	-4.8±2.1	0.65	-8.2±2.5	0.79
≥3/day	224 (55.7)	-7.2±1.4	0.31	-11.9±1.7	0.32
Proximal cleaning					
Never	120 (29.9)	-7.3±2.4	Ref.	-11.9±2.8	Ref.
Yes	282 (70.1)	-5.2±1.3	0.44	-9.2±1.6	0.41
Smoking exposure					
Never smokers	199 (49.5)	-6.5±1.8	Ref.	-11.3±2.2	Ref.
Moderate	105 (26.1)	-4.9±1.8	0.53	-7.9±2.2	0.28
Heavy	98 (24.4)	-5.8±2.3	0.82	-9.9±2.7	0.70
Dental visits					
Irregular	153 (38.1)	-7.1±1.5	Ref.	-11.9±2.0	Ref.
Regular	249 (61.9)	-5.2±1.6	0.38	-8.9±1.9	0.27
BMI					
Normal	105 (26.1)	-8.9±1.8	Ref.	-13.5±2.4	Ref.
Overweight-obesity	297 (73.9)	-4.7±1.4	0.07	-8.7±1.7	0.10
<b>Total</b>	<b>402 (100.0)</b>	<b>-5.9±1.1</b>		<b>-10.0±1.4</b>	

Ref.: reference category for comparisons. Negative sign indicate reduction from baseline to 5 years.

SE: standard error

p: p value

GB: gingival bleeding index

Table 2. Percentage of individuals with reduction  $\geq 15\%$  in gingival bleeding in all surfaces and only free surfaces according to possible protective factors.

	% individuals with reduction $\geq 15\%$ in GB for all surfaces		% individuals with reduction $\geq 15\%$ in GB for free surfaces	
	mean $\pm$ SE	p	mean $\pm$ SE	p
Age (years)				
35-49 years	32.2 $\pm$ 3.9	Ref.	40.4 $\pm$ 4.2	Ref.
50-59 years	31.2 $\pm$ 3.9	0.87	37.1 $\pm$ 4.1	0.58
$\geq 60$ years	28.6 $\pm$ 4.3	0.54	38.1 $\pm$ 4.6	0.71
Sex				
Females	31.3 $\pm$ 4.1	Ref.	39.1 $\pm$ 4.2	Ref.
Males	30.8 $\pm$ 2.9	0.92	38.6 $\pm$ 3.1	0.92
Skin color				
Whites	27.9 $\pm$ 2.8	Ref.	37.9 $\pm$ 3.1	Ref.
Non-Whites	37.1 $\pm$ 4.4	0.08	40.5 $\pm$ 4.4	0.63
Socioeconomic status				
Low	33.2 $\pm$ 3.6	Ref.	38.7 $\pm$ 3.8	Ref.
Middle	28.9 $\pm$ 4.1	0.43	36.9 $\pm$ 4.3	0.77
High	28.8 $\pm$ 4.7	0.46	41.7 $\pm$ 5.1	0.63
Education				
Low	34.5 $\pm$ 5.4	Ref.	34.8 $\pm$ 5.5	Ref.
Middle	34.3 $\pm$ 3.8	0.97	42.7 $\pm$ 3.9	0.24
High	25.2 $\pm$ 3.6	0.16	36.4 $\pm$ 3.9	0.81
Brushing frequency				
$\leq 1$ /day	20.7 $\pm$ 6.3	Ref.	26.4 $\pm$ 6.7	Ref.
2/day	30.3 $\pm$ 4.1	0.21	36.2 $\pm$ 4.3	0.22
$\geq 3$ /day	33.8 $\pm$ 3.2	0.07	43.3 $\pm$ 3.4	0.03
Proximal cleaning				
Never	37.1 $\pm$ 4.5	Ref.	44.1 $\pm$ 4.6	Ref.
Yes	28.2 $\pm$ 2.7	0.09	36.4 $\pm$ 2.9	0.16
Smoking exposure				
Never smokers	33.3 $\pm$ 3.4	Ref.	42.4 $\pm$ 3.6	Ref.
Moderate	25.4 $\pm$ 4.3	0.16	29.2 $\pm$ 4.5	0.02
Heavy	32.6 $\pm$ 4.9	0.90	42.3 $\pm$ 5.1	0.99
Dental visits				
Irregular	30.2 $\pm$ 3.7	Ref.	38.4 $\pm$ 4.0	Ref.
Regular	31.5 $\pm$ 3.1	0.80	39.0 $\pm$ 3.2	0.91
BMI				
Normal	32.9 $\pm$ 4.7	Ref.	46.8 $\pm$ 5.1	Ref.
Overweight-obesity	30.3 $\pm$ 2.7	0.65	35.8 $\pm$ 2.9	0.06
<b>Total</b>	<b>31.0<math>\pm</math>2.4</b>		<b>38.8<math>\pm</math>2.5</b>	

Ref.: reference category for comparisons. Negative sign indicate reduction from baseline to 5 years.

SE: standard error

p: p value

GB: gingival bleeding index

Table 3. Multivariable Poisson regression models of protective factors for changes of gingivitis.

	% individuals with reduction ≥15% in GB for all surfaces		% individuals with reduction ≥15% in GB for free surfaces	
	RR (95%CI)	p	RR (95%CI)	p
Brushing frequency				
≤1/day	1		1	
2/day	1.46 (0.77 – 2.78)	0.25	1.30 (0.76 – 2.24)	0.26
≥3/day	1.76 (1.01 – 3.24)	0.04	1.59 (1.02 – 2.65)	0.04
Smoking (per 10 packyears)	1.03 (1.01 – 1.04)	<0.001	1.02 (1.01 – 1.04)	0.002
BMI				
Overweight-obesity			1	
Normal			1.26 (1.01 – 1.62)	0.04

RR: relative risk; 95%CI: 95% confidence interval.

SE: standard error

p: p value

GB: gingival bleeding index



Table 1 supplemental material. Univariable Poisson regression models of protective factors for changes in gingivitis.

	% individuals with reduction ≥15% in GB for all surfaces		% individuals with reduction ≥15% in GB for free surfaces	
	RR (95%CI)	p	RR (95%CI)	p
Age (years)				
35-49 years	1		1	
50-59 years	0.92 (0.65–1.29)	0.64	0.86 (0.64–1.16)	0.34
≥60 years	0.82 (0.56–1.21)	0.33	0.91 (0.67–1.24)	0.56
Sex				
Females	1		1	
Males	0.99 (0.73–1.37)	0.97	1.03 (0.79–1.33)	0.80
Skin color				
Non-Whites	1			
Whites	1.31 (0.97–1.76)	0.07	1.06 (0.81–1.37)	0.65
Socioeconomic status				
Low	1		1	
Middle	0.83 (0.58–1.17)	0.30	0.92 (0.68–1.24)	0.59
High	0.83 (0.56–1.21)	0.34	1.06 (0.78–1.44)	0.67
Education				
Low	1		1	
Middle	1.02 (0.70–1.48)	0.90	1.29 (0.90–1.84)	0.15
High	0.74 (0.48–1.11)	0.15	1.07 (0.73–1.55)	0.71
Brushing frequency				
≤1/day	1		1	
2/day	1.38 (0.72–2.63)	0.31	1.25 (0.73–2.15)	0.40
≥2/day	1.63 (0.88–3.01)	0.11	1.57 (0.94–2.60)	0.08
Proximal cleaning				
Never	1		1	
Yes	0.72 (0.53–0.98)	0.03	0.81 (0.62–1.04)	0.10
Smoking (per 10 packyears)				
	1.03 (1.01–1.04)	<0.001	1.02 (1.01–1.04)	0.01
Dental visits				
Irregular	1		1	
Regular	0.98 (0.72–1.32)	0.89	0.98 (0.76–1.27)	0.93
BMI				
Overweight-obesity	1		1	
Normal	1.15 (0.82–1.21)	0.43	1.28 (0.99–1.66)	0.06

RR: relative risk; 95%CI: 95% confidence interval.

SE: standard error

p: p value

GB: gingival bleeding index

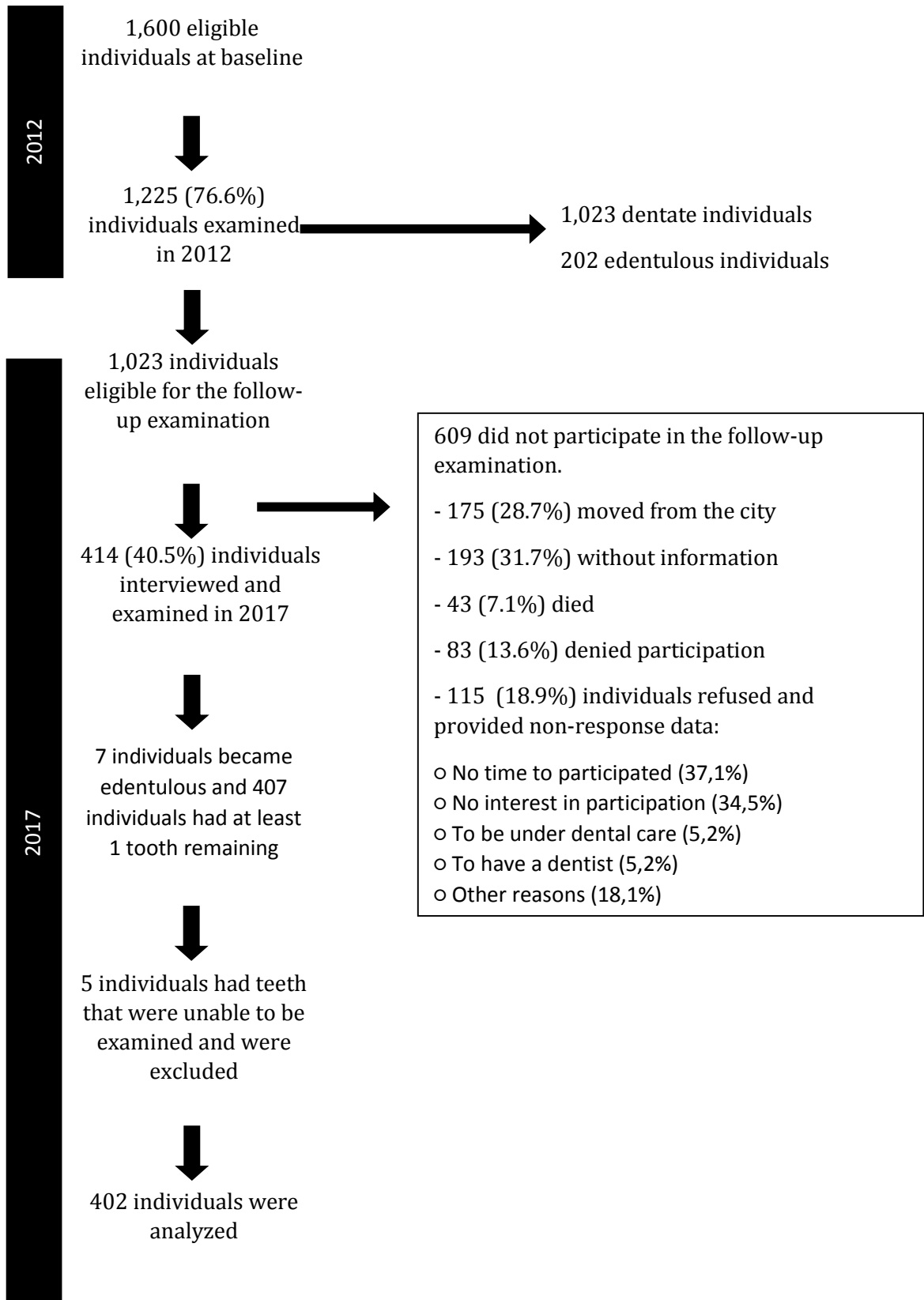


Figure 1. STROBE flowchart.

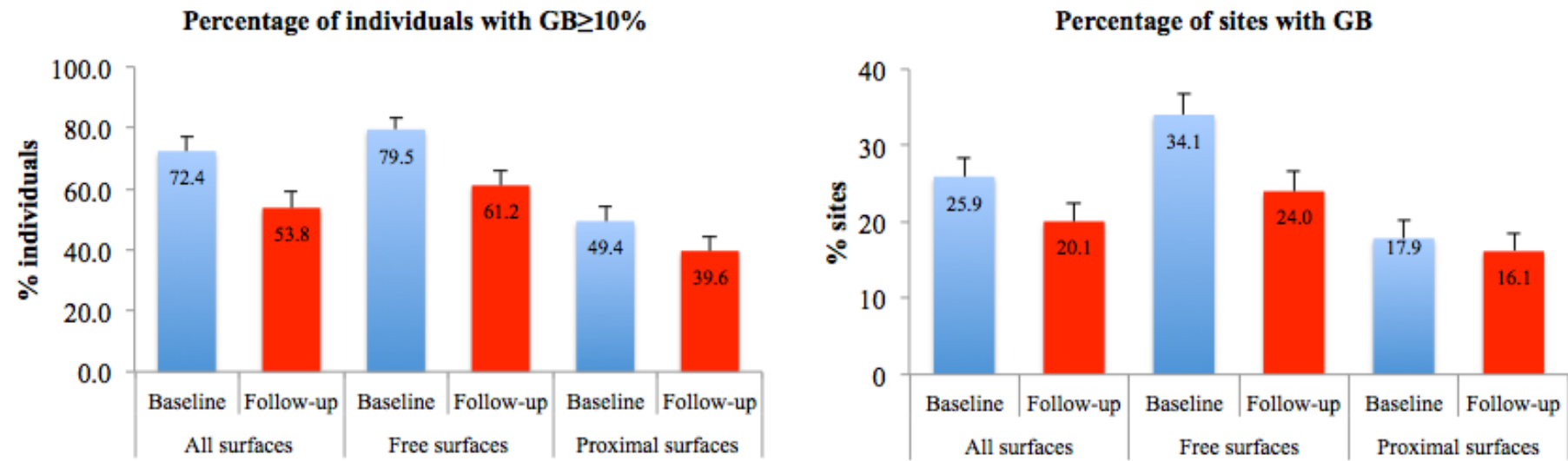


Figure 2. Percentage of individuals with GB  $\geq 10\%$  and percentage of sites with GB at baseline and follow-up according to tooth surface.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação é um dos poucos estudos epidemiológicos com amostra representativa a avaliar a ocorrência, extensão e progressão/regressão de gengivite, especialmente na América Latina. Diversos estudos transversais demonstraram uma alta prevalência de gengivite ao redor do mundo embora haja uma grande variação destes dados (50-100%). Alguns fatores podem justificar essas diferenças de resultados, como a variação de intensidade dos sinais e sintomas comuns da inflamação gengival entre os indivíduos, diferenças culturais e sócio-econômicas das populações investigadas e ainda os diferentes sistemas de índice utilizados para avaliação do sangramento gengival.

O presente estudo demonstrou que o sangramento gengival reduziu no período médio de 4 anos na população adulta que reside em Porto Alegre. Essa redução foi mais evidente nas superfícies livres dos dentes. Os fatores significativamente associados à redução de gengivite foram frequência de escovação, fumo e índice de massa corporal (IMC).

Embora tenha sido observada uma redução significativa no percentual de sítios com sangramento gengival no presente estudo, um outro estudo conduzido na Suécia (Norderyd, Koch et al. 2015) não observou mudanças na gengivite em um período de dez anos. Os achados da presente investigação devem ser analisados com cautela, pois a relevância clínica das alterações na extensão da gengivite pode ser questionável. Entretanto, quando um critério clinicamente relevante foi determinado para a população avaliada (redução de pelo menos 15% no sangramento gengival), a redução geral observada foi de 31-38%, dependendo das superfícies dentárias analisadas,

O fumo acarretou maior probabilidade de reduções de gengivite ao longo do tempo, no presente estudo. Essa observação vai ao encontro dos achados de um estudo com acompanhamento de dez anos (Bergstrom, Eliasson et al. 2000), que demonstrou que não-fumantes apresentaram reduções significativas de sangramento gengival. Outros estudos (Bergstrom, Eliasson et al. 2000, Bergstrom, Cederlund et al. 2013, Tubaishat, Malkawi et al. 2013) demonstraram que fumantes tendem a apresentar pior controle de placa que não-fumantes e que geralmente apresentam piores desfechos em relação à saúde bucal. Apesar do fumo ter aparecido como um fator protetivo do sangramento gengival na presente investigação, esse falso efeito protetivo pode ser explicado pelo efeito deletério do fumo sobre a margem gengival por vasoconstrição (Bergstrom, Persson et al. 1988, Persson, Bergstrom et al. 1999, Muller, Stadermann et al. 2002). O efeito redutor do fumo sobre a gengivite foi dose-dependente visto que fumo foi inserido nos modelos de regressão como uma variável contínua (para cada 10

maços/anos fumados). Somando todas essas informações é possível sugerir que o efeito biológico do fumo sobre a margem gengival pode sobrepor o efeito de altos índices de placa, levando a um sangramento gengival diminuído ao longo do tempo.

Pode-se concluir que a gengivite reduziu ao longo de um período médio de 4 anos de acompanhamento nessa população brasileira de adultos e idosos. Mesmo que a redução da gengivite em extensão possa ser questionável, uma importante porcentagem de indivíduos reduziu gengivite em uma quantidade clinicamente relevante. Os fatores de proteção associados com essa redução clínica relevante foram a frequência de escovação auto-referida e peso normal. Fumo diminuiu gengivite, porém é provável que seja resultado do seu efeito vasoconstritor e não devido a um real fator protetivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2000). "Parameter on plaque-induced gingivitis. American Academy of Periodontology." J Periodontol **71**(5 Suppl): 851-852.
- Ababneh, K. T., Z. M. Abu Hwajj and Y. S. Khader (2012). "Prevalence and risk indicators of gingivitis and periodontitis in a multi-centre study in North Jordan: a cross sectional study." BMC Oral Health **12**: 1.
- Ainamo, J., D. Barmes, G. Beagrie, T. Cutress, J. Martin and J. Sardo-Infirri (1982). "Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN)." Int Dent J **32**(3): 281-291.
- Ainamo, J. and I. Bay (1975). "Problems and proposals for recording gingivitis and plaque." Int Dent J **25**(4): 229-235.
- Albandar, J. M. (2002). "Periodontal diseases in North America." Periodontol 2000 **29**: 31-69.
- Albandar, J. M. and A. Kingman (1999). "Gingival recession, gingival bleeding, and dental calculus in adults 30 years of age and older in the United States, 1988-1994." J Periodontol **70**(1): 30-43.
- Albandar, J. M. and T. E. Rams (2002). "Global epidemiology of periodontal diseases: an overview." Periodontol 2000 **29**: 7-10.
- Anagnou-Vareltzides, A., A. Diamanti-Kipiotti, N. Afentoulidis, A. Moraitaki-Tsami, J. Lindhe, F. Mitsis and P. N. Papapanou (1996). "A clinical survey of periodontal conditions in Greece." J Clin Periodontol **23**(8): 758-763.
- Australian Research Centre for Population Oral Health, T. U. o. A. S. A. (2009). "Periodontal diseases in the Australian adult population." Aust Dent J **54**(4): 390-393.
- Baelum, V., O. Fejerskov, F. Manji and P. Wanzala (1993). "Influence of CPITN partial recordings on estimates of prevalence and severity of various periodontal conditions in adults." Community Dent Oral Epidemiol **21**(6): 354-359.
- Baelum, V., F. Manji, P. Wanzala and O. Fejerskov (1995). "Relationship between CPITN and periodontal attachment loss findings in an adult population." J Clin Periodontol **22**(2): 146-152.
- Baelum, V. and P. N. Papapanou (1996). "CPITN and the epidemiology of periodontal disease." Community Dent Oral Epidemiol **24**(6): 367-368.
- Baelum, V. and F. Scheutz (2002). "Periodontal diseases in Africa." Periodontol 2000 **29**: 79-103.
- Bourgeois, D., P. Hescot and J. Doury (1997). "Periodontal conditions in 35-44-yr-old adults in France, 1993." J Periodontal Res **32**(7): 570-574.

BRASIL. Ministério da Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

Breuer, M. M. and R. S. Cosgrove (1989). "The relationship between gingivitis and plaque levels." J Periodontol **60**(4): 172-175.

Brodeur, J. M., M. Payette, M. Beniger, A. Charbonneau, M. Olivier and D. Chabot (2001). "Periodontal diseases among Quebec adults aged 35 to 44 years." J Can Dent Assoc **67**(1): 34.

Brown, L. J. and H. Loe (1993). "Prevalence, extent, severity and progression of periodontal disease." Periodontol 2000 **2**: 57-71.

Brown, L. J., R. C. Oliver and H. Loe (1989). "Periodontal diseases in the U.S. in 1981: prevalence, severity, extent, and role in tooth mortality." J Periodontol **60**(7): 363-370.

Brown, L. J., R. C. Oliver and H. Loe (1990). "Evaluating periodontal status of US employed adults." J Am Dent Assoc **121**(2): 226-232.

Carvajal, P., M. Gomez, S. Gomes, R. Costa, A. Toledo, F. Solanes, H. Romanelli, R. Oppermann, C. Rosing and J. Gamonal (2016). "Prevalence, severity, and risk indicators of gingival inflammation in a multi-center study on South American adults: a cross sectional study." J Appl Oral Sci **24**(5): 524-534.

Corbet, E. F., K. Y. Zee and E. C. Lo (2002). "Periodontal diseases in Asia and Oceania." Periodontol 2000 **29**: 122-152.

Elias-Boneta, A. R., A. Encarnacion, S. Rivas-Tumanyan, B. C. Berrios-Ouslan, B. Garcia-Godoy, M. Murillo, J. Diaz-Nicolas, F. Lugo and M. J. Toro (2017). "Prevalence of Gingivitis in a Group of 35- to 70-Year-Olds Residing in Puerto Rico." P R Health Sci J **36**(3): 140-145.

Gjerme, P., C. K. Rosing, C. Susin and R. Oppermann (2002). "Periodontal diseases in Central and South America." Periodontol 2000 **29**: 70-78.

Holt, S. C., J. Ebersole, J. Felton, M. Brunsvold and K. S. Kornman (1988). "Implantation of *Bacteroides gingivalis* in nonhuman primates initiates progression of periodontitis." Science **239**(4835): 55-57.

Hugoson, A., L. Laurell and D. Lundgren (1992). "Frequency distribution of individuals aged 20-70 years according to severity of periodontal disease experience in 1973 and 1983." J Clin Periodontol **19**(4): 227-232.

Hugoson, A., O. Norderyd, C. Slotte and H. Thorstensson (1998). "Oral hygiene and gingivitis in a Swedish adult population 1973, 1983 and 1993." J Clin Periodontol **25**(10): 807-812.

Idrees, M. M., S. N. Azzeghaiby, M. M. Hammad and O. B. Kujan (2014). "Prevalence and severity of plaque-induced gingivitis in a Saudi adult population." Saudi Med J **35**(11): 1373-1377.

- Kingman, A. and J. M. Albandar (2002). "Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases." Periodontol 2000 **29**: 11-30.
- Lang, N. P., M. A. Schatzle and H. Loe (2009). "Gingivitis as a risk factor in periodontal disease." J Clin Periodontol **36 Suppl 10**: 3-8.
- Li, Y., S. Lee, P. Hujoel, M. Su, W. Zhang, J. Kim, Y. P. Zhang and W. DeVizio (2010). "Prevalence and severity of gingivitis in American adults." Am J Dent **23**(1): 9-13.
- Lindhe, J., S. E. Hamp and H. Loe (1973). "Experimental periodontitis in the beagle dog." Int Dent J **23**(3): 432-437.
- Loe, H. (1967). "The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems." J Periodontol **38**(6): Suppl:610-616.
- Loe, H. and J. Silness (1963). "Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity." Acta Odontol Scand **21**: 533-551.
- Loe, H., E. Theilade and S. B. Jensen (1965). "Experimental Gingivitis in Man." J Periodontol **36**: 177-187.
- Mariotti, A. (1999). "Dental plaque-induced gingival diseases." Ann Periodontol **4**(1): 7-19.
- Muhlemann, H. R. and S. Son (1971). "Gingival sulcus bleeding--a leading symptom in initial gingivitis." Helv Odontol Acta **15**(2): 107-113.
- Newbrun, E. (1996). "Indices to measure gingival bleeding." J Periodontol **67**(6): 555-561.
- Oppermann, R. V., A. N. Haas, C. K. Rosing and C. Susin (2015). "Epidemiology of periodontal diseases in adults from Latin America." Periodontol 2000 **67**(1): 13-33.
- Page, R. C. (1986). "Gingivitis." J Clin Periodontol **13**(5): 345-359.
- Papapanou, P. N. and J. Lindhe (2009). Epidemiologia das Doenças Periodontais. Tratado de periodontia clínica e implantodontia oral. J. Lindhe, N. P. Lang and T. Karring. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan: 123-170.
- Persson, G. R., D. Engel, C. Whitney, R. Darveau, A. Weinberg, M. Brunsvold and R. C. Page (1994). "Immunization against Porphyromonas gingivalis inhibits progression of experimental periodontitis in nonhuman primates." Infect Immun **62**(3): 1026-1031.
- Polson, A. M. and J. M. Goodson (1985). "Periodontal diagnosis. Current status and future needs." J Periodontol **56**(1): 25-34.
- Ranney, R. R. (1986). "Pathogenesis of gingivitis." J Clin Periodontol **13**: 356-359.
- Ranney, R. R. (1993). "Classification of periodontal diseases." Periodontol 2000 **2**: 13-25.
- Sheiham, A. and G. S. Netuveli (2002). "Periodontal diseases in Europe." Periodontol 2000 **29**: 104-121.



Slots, J. and E. Hausmann (1979). "Longitudinal study of experimentally induced periodontal disease in *Macaca arctoides*: relationship between microflora and alveolar bone loss." Infect Immun **23**(2): 260-269.

Stamm, J. W. (1986). "Epidemiology of gingivitis." J Clin Periodontol **13**(5): 360-366.

Susin, C. (2004). Periodontal Diseases in a Representative Urban Population in South Brazil. Doctorate, University of Bergen.

Suzuki, J. B. (1988). "Diagnosis and classification of the periodontal diseases." Dent Clin North Am **32**(2): 195-216.

Tatakis, D. N. and L. Trombelli (2004). "Modulation of clinical expression of plaque-induced gingivitis. I. Background review and rationale." J Clin Periodontol **31**(4): 229-238.

Theilade, E., W. H. Wright, S. B. Jensen and H. Loe (1966). "Experimental gingivitis in man. II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation." J Periodontal Res **1**: 1-13.

Wang, Q. T., Z. F. Wu, Y. F. Wu, R. Shu, Y. P. Pan and J. L. Xia (2007). "Epidemiology and preventive direction of periodontology in China." J Clin Periodontol **34**(11): 946-951.

## ANEXOS

**ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Caro participante,

Esta pesquisa está sendo realizada pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e tem como objetivo determinar a incidência de cárie dentária, hipersensibilidade, erosão dentária, recessão gengival e perda dentária na população adulta e idosa de Porto Alegre, contribuindo para que medidas de prevenção e tratamento de doenças bucais sejam estabelecidas. Todos os indivíduos convidados a participar deste estudo já foram avaliados em pesquisa anterior realizada entre junho de 2011 e Junho de 2012. Os participantes serão submetidos a uma entrevista sobre dados pessoais e comportamentais, limpeza dos dentes com escova, pasta e fio dental, exame bucal e coleta de saliva, em um único dia, com duração prevista de aproximadamente uma hora. Os possíveis desconfortos associados a esses procedimentos são aqueles decorrentes de um exame odontológico comum. Serão utilizados materiais descartáveis e esterilizados, não havendo danos previstos. Os participantes terão como benefício o acesso ao diagnóstico de qualquer alteração bucal e receberão, posteriormente, um relatório do exame realizado associado a um encaminhamento para tratamento odontológico.

As informações coletadas durante a entrevista e o exame bucal ficarão sob o poder restrito dos pesquisadores, não sendo permitido o acesso por outra pessoa que não o próprio participante ou responsável. Fica, ainda, assegurada a liberdade dos indivíduos de recusarem-se a participar ou retirarem-se da pesquisa a qualquer momento, sem que isso traga consequências aos mesmos.

Eu, \_\_\_\_\_ (participante), declaro que fui informado do objetivo e dos procedimentos que serão realizados nesta pesquisa, bem como sei dos meus direitos e dos deveres dos pesquisadores. Declaro, ainda, que recebi uma cópia deste Termo.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

\_\_\_\_\_  
Participante

Em caso de dúvida entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone (51) 33083738 ou com coordenadora do projeto Profa. Dra. Marisa Maltz pelo telefone (51) 33085193.

**ANEXO B – QUESTIONÁRIO**

R Data   /   / 2 0   Setor censitário   REGISTRO Nº

Entrevistador  1 Maurício  2 Fernando  3 Ricardo  4 Outro.....

### DADOS PESSOAIS

1.1. Nome..... 1.2. Endereço.....

1.3. Telefone res. ( )..... 1.4. Telefone cel. ( )..... 1.5. E-mail.....

1.6. Contato familiar..... 1.7. Telefone res. ( )..... 1.8. Telefone cel. ( ).....

1.9. Sexo  1 Masculino  2 Feminino 1.10. Data de nascimento   /   / 1 9

1.11. Idade   anos 1.12. Raça  1 Branca  2 Negra/Preta  3 Parda/Mulata  4 Amarela  5 Indígena

1.13. Estado civil  1 Solteiro(a)  2 Casado(a)/União estável  3 Divorciado(a)  4 Viúvo(a)  5 Outro.....

### HÁBITOS DE HIGIENE BUCAL

2.1. Com que frequência você escova seus dentes?

1 Nunca escova  2 Menos de uma vez por dia  3 Uma vez por dia  4 Duas vezes por dia  5 Três vezes ou mais por dia

2.2. Qual tipo de escova você usa?  1 Não usa escova  2 Macia  3 Média  4 Dura  5 Não sabe

2.3. Com que frequência você limpa entre seus dentes?

1 Nunca limpa  2 Menos de uma vez por dia  3 Uma vez por dia  4 Duas vezes por dia  5 Três vezes ou mais por dia

2.4. O que você usa para limpar entre seus dentes?  1 Nada  2 Palito de dentes  3 Fio dental  4 Outro.....

### AUTOPERCEÇÃO EM SAÚDE BUCAL

3.1. Nos últimos seis meses, por causa de problemas com seus dentes, boca ou dentadura:

(nunca=0; raramente=1; algumas vezes=2; repetidamente=3; sempre=4)

3.2. Você teve problemas para falar alguma palavra?	3.9. Você teve que parar suas refeições?
3.3. Você sentiu que o sabor dos alimentos tem piorado?	3.10. Você encontrou dificuldade para relaxar?
3.4. Você sentiu dores na sua boca ou nos seus dentes?	3.11. Você se sentiu envergonhado(a)?
3.5. Você se sentiu incomodado(a) ao comer algum alimento?	3.12. Você ficou irritado(a) com outras pessoas?
3.6. Você ficou preocupado(a)?	3.13. Você teve dificuldade de realizar atividades diárias?
3.7. Você se sentiu estressado(a)?	3.14. Você sentiu que a vida, em geral, ficou pior?
3.8. Sua alimentação ficou prejudicada?	3.15. Você ficou totalmente incapaz de fazer suas atividades diárias?

### ACESSO A SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS

4.1. Você tem ido ao dentista nos últimos 3 anos:

1 Não tem ido  2 Quando tem dor, um dente quebrado ou outra urgência  3 Para revisar e evitar problemas futuros

4.2. De quanto em quanto tempo?   meses

4.3. Onde foi a sua última consulta?

1 Serviço público  2 Serviço particular  3 Plano de saúde ou convênio  4 Não sabe  5 Outro.....

4.4. Você já fez tratamento gengival/periodontal?  1 Sim  2 Não  3 Não sabe

4.5. Você usa ou usou aparelho ortodôntico fixo?  1 Sim  2 Não  3 Não sabe

### HISTÓRIA MÉDICA

5.1. Você apresenta/apresentou alguma das seguintes doenças? (sim=1; não=2; não sabe=3)

7.1. Artrite reumatóide	7.3. Osteoporose	7.5. Doença cardíaca ou arterial
7.2. Diabetes	7.4. Refluxo gástrico	7.6. Bulimia

5.2. Alguém da sua família já apresentou/apresenta refluxo gástrico?  1 Sim  2 Não  3 Não sabe

5.3. Você está usando alguma medicação?  1 Sim  2 Não

5.4. Qual?.....

### FATORES COMPORTAMENTAIS

6.1. Você fuma atualmente?  1 Sim  2 Não  6.2. Quantos cigarros por dia?    6.3. Há quantos anos?

6.4. Você fumou anteriormente?  1 Sim  2 Não  6.5. Quantos cigarros por dia?    6.6. Por quantos anos?

6.7. Há quantos anos você parou de fumar?

6.8. Você ingere bebidas alcoólicas:  1 Nunca  2 Raramente  3 Algumas vezes  4 Repetidamente  5 Sempre

6.9. Qual tipo?  1 Nenhum  2 Cerveja  3 Cachaça  4 Vinho  5 Outro.....

6.10. Quantas doses/copo você ingere por semana?

6.11. Você costuma apertar ou ranger os dentes?  1 Sim  2 Não  3 Não sabe

### HÁBITOS ALIMENTARES

Com que frequência você consome as seguintes bebidas e frutas?

(0=nunca ou raramente; 1=algumas vezes; 2=todos ou quase todos os dias)

7.1. Refrigerante	7.4. Água com gás	7.7. Laranja	7.10. Banana	7.13. Pêssego
7.2. Suco de fruta	7.5. Gatorade	7.8. Abacaxi	7.11. Limão	7.14. Kiwi
7.3. Iogurte	7.6. Chá enlatado	7.9. Morango	7.12. Maçã	7.15. Uva

7.16. De que forma você ingere líquido engarrafado?

1 Pela boca da garrafa vagarosamente  2 Pela boca da garrafa rapidamente  3 Com canudo  4 Com copo

7.17. Você costuma ingerir líquido antes de dormir?  1 Sim  2 Não

9.18. Qual líquido?  1 Nenhum  2 Água  3 Suco  4 Leite  5 Refrigerante  6 Chá  7 Outro.....

7.19. Você costuma ingerir líquido no meio da noite?  1 Sim  2 Não

7.20. Qual líquido?  1 Nenhum  2 Água  3 Suco  4 Leite  5 Refrigerante  6 Chá  7 Outro.....

### CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

8.1. Você é alfabetizado(a)?  1 Sim  2 Não

8.2. Você estudou até:  1 Nunca estudou  2 1ª a 4ª série do 1º grau  3 5ª a 8ª série do 1º grau  4 2º grau incompleto  
 5 2º grau completo  6 3º grau incompleto  7 3º grau completo  8 Pós-graduação

8.3. Quantas pessoas, incluindo você, residem nesta casa?    8.4. Acima de 35 anos?

8.5. Quantos cômodos estão servindo permanentemente de dormitório para os moradores desta casa?

Quantos...você possui? (não possui=0; 1; 2; 3; 4 ou mais=4)

8.6. Aspiradores de pó	8.10. Empregadas (pagamento mensal)	8.14. Rádios
8.7. Automóveis	8.11. Freezer (considerar refrigerador duplex)	8.15. Refrigeradores
8.8. Banheiros	8.12. Máquinas de lavar roupas	8.16. Televisores coloridos
8.9. Computadores	8.13. Microondas	8.17. Videocassetes/DVDs

**ANEXO C – QUESTIONÁRIO NÃO RESPONDENTE**

NR Data   /   / 2 0   Setor censitário   REGISTRO N°

Entrevistador  1 Maurício  2 Fernando  3 Ricardo  4 Outro.....

---

**DADOS PESSOAIS**

---

1.1. Nome..... 1.2. Endereço.....

1.4. Telefone res. ( )..... 1.4. Telefone cel. ( )..... 1.5. E-mail.....

1.6. Sexo  1 Masculino  2 Feminino 1.7. Data de nascimento   /   /

1.8. Estado civil  1 Solteiro(a)  2 Casado(a)/União estável  3 Divorciado(a)  4 Viúvo(a)  5 Outro.....

---

**AUTOPERCEPÇÃO EM SAÚDE BUCAL**

---

2.1. Quantos dentes você perdeu desde a nossa última visita?

---

**ACESSO A SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS**

---

3.1. Você tem ido ao dentista nos últimos 3 anos:

1 Não tem ido  2 Quando tem dor, um dente quebrado ou outra urgência  3 Para revisar e evitar problemas futuros

3.2. De quanto em quanto tempo?   meses

---

**CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA**

---

4.1. Você é alfabetizado(a)?  1 Sim  2 Não

4.2. Você estudou até:  1 Nunca estudou  2 1ª a 4ª série do 1º grau  3 5ª a 8ª série do 1º grau  4 2º grau incompleto  
 5 2º grau completo  6 3º grau incompleto  7 3º grau completo  8 Pós-graduação

4.3. No mês passado, quanto receberam, em reais, juntas, todas as pessoas que moram na sua casa?

1 Até 250  2 251 a 540  3 541 a 1500  4 1501 a 2500  5 2501 a 4500  6 4501 a 9500  7 Mais de 9500  8 Não sabe

4.4. Motivo para não-resposta: .....



**ANEXO D – FICHA CLÍNICA**

## FICHA CLÍNICA

REGISTRO Nº  Data  /  / 2 0  Examinador.....Anotador(a).....Medidas antropométricas: 11.1. Altura  m  cm 11.2. Peso  kg

Uso de próteses: (0=ausente; 1=prótese total; 2=removível com estrutura metálica; 3=removível provisória; 4=desdentado sem prótese total)

12.1. Arcada superior  12.2. Arcada Inferior 

ISG(0=ausente; 1=presente)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Cálculo supragengival (0=ausente; 1=presente)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Recessão gengival

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Profundidade de sondagem

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Sangramento a sondagem (0=ausente; 1=presente)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	D V M	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D	M V D
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38





**ANEXO E – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE PESQUISA DE  
ODONTOLOGIA**

Adendo ao projeto 19794 - encaminhado para análise em 19/08/2015 foi aprovado pela Comissão de Pesquisa de Odontologia com o seguinte parecer:

Prezada Pesquisadora MARIZA MALTZ

Informamos que o adendo ao projeto de pesquisa PREVALÊNCIA E FATORES DE ASSOCIAÇÃO DE CÁRIE DENTÁRIA, RECESSÃO GENGIVAL E PERDA DENTÁRIA NA POPULAÇÃO ADULTA E IDOSA DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL para análise em 28/08/2015 está aprovado com o seguinte parecer:

Este projeto, realizado com 1023 indivíduos adultos e idosos residentes em Porto Alegre, consistiu em um estudo transversal, no qual a coleta de dados foi realizada entre Junho de 2011 e Junho de 2012. Este estudo avaliou a prevalência de diversos agravos bucais nesta população e os fatores associados à sua ocorrência. A realização de um segundo exame clínico possibilitará a avaliação da incidência destas doenças (detecção de novos casos) e a progressão dos casos já existentes. Os mesmos indivíduos (que autorizaram a sua participação na pesquisa mediante assinatura do "Termo de consentimento livre e esclarecido" entregue ao CEP no momento da submissão do projeto para apreciação) serão novamente contatados e convidados a participar desta segunda etapa da pesquisa. Todos os indivíduos examinados anteriormente que consentirem serão reexaminados. Os exames clínicos serão realizados conforme descrito no estudo transversal, por examinador treinado e calibrado, acompanhado de anotador,

sendo garantidas todas as medidas de biossegurança. O exame clínico seguirá a seguinte sistemática: 1. Exame clínico periodontal; 2. Deplacagem da superfície dentária; 3. Exame de cárie dentária e erosão. A solicitação de prorrogação de prazo é adequada. Portanto, somos pela aprovação. Devido as novas intervenções a serem realizadas em humanos, solicitamos que seja encaminhado ao CEP.

Atenciosamente,  
Comissão de pesquisa em Odontologia

Atenciosamente,  
Comissão de Pesquisa de Odontologia