

**Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto René Rachou  
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva**

**SAÚDE BUCAL, MORTALIDADE E EXPECTATIVA DE VIDA SAUDÁVEL DOS  
IDOSOS BRASILEIROS: ESTUDO SABE**

por  
Eduardo José Pereira Oliveira

**Belo Horizonte  
2020**

**TESE**

**DSC - IRR**

**E. J. P. OLIVEIRA**

**2020**

**Eduardo José Pereira Oliveira**

**SAÚDE BUCAL, MORTALIDADE E EXPECTATIVA DE VIDA SAUDÁVEL DOS  
IDOSOS BRASILEIROS: ESTUDO SABE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva - área de concentração Epidemiologia

*Orientação:* Profa. Dra. Fabíola Bof de Andrade  
*Coorientação:* Profa. Dra. Luciana Correia Alves

**Belo Horizonte**

**2020**

Catálogo-na-fonte  
Rede de Bibliotecas da FIOCRUZ  
Biblioteca do IRR  
CRB/6 1975

P436s  
2020

Oliveira, Eduardo José Pereira.

Saúde bucal, mortalidade e expectativa de vida saudável dos idosos brasileiros / Eduardo José Pereira Oliveira. – Belo Horizonte, 2020.

XV, 152 f.: il.; 210 x 297mm.

Bibliografia: f. 119-143

Tese para obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto René Rachou. Área de concentração: Epidemiologia.

1. Idoso 2. Expectativa de vida 3. Mortalidade 4. Serviços de Saúde Bucal. 5. Boca edêntula/prevenção e controle I. Título. II. Bof de Andrade, Fabíola (Orientação). III. Alves, Luciana Correia (Coorientação)

CDD – 22. Ed. 617.601

**Eduardo José Pereira Oliveira**

**SAÚDE BUCAL, MORTALIDADE E EXPECTATIVA DE VIDA SAUDÁVEL DOS  
IDOSOS BRASILEIROS: ESTUDO SABE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva - área de concentração Epidemiologia

*Orientação:* Profa. Dra. Fabíola Bof de Andrade  
*Coorientação:* Profa. Dra. Luciana Correia Alves

**Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Fabíola Bof de Andrade (IRR-FIOCRUZ) Presidente

Profa. Dra. Luciana Correia Alves (IFCH-UNICAMP) Vice presidente

Profa. Dra. Efigênia Ferreira e Ferreira (Faculdade de Odontologia-UFMG) Titular

Profa. Dra. Raquel Conceição Ferreira (Faculdade de Odontologia-UFMG) Titular

Prof. Dr. Angelo Giuseppe Roncalli, da Costa Oliveira (Faculdade de Odontologia-UFRN) Titular

Prof. Dr. Rafael, da Silveira Moreira (IAM-FIOCRUZ) Titular

**Tese defendida e aprovada em Belo Horizonte, 30/07/2020.**

*Dedico este trabalho à minha avó,*

*Maria Augusta Ferreira (in memoriam),*

*Que partiu instantes antes dele ser iniciado.*

*Não assisti à sua conclusão,*

*Mas, certamente, participou do seu desenvolvimento.*

## **AGRADECIMENTOS**

À minha esposa Lídia pelo apoio cotidiano e perseverante.

Aos meus pais, José Manoel e Maria Filomena, pelo suporte na minha formação - da primeira respiração à Pós Graduação.

À minhas irmãs, Aline e Francieli, pelas palavras de incentivo e confiança.

À Lara Luzia, minha sobrinha, que chegou no meio do caminho e irradiou luz e alegria a todos a seu redor.

À minha tia Antônia por todo o carinho e aconchego do lar que me recebeu durante esses 4 anos!

Um devoto agradecimento à minha orientadora, Professora Doutora Fabíola Bof de Andrade, pelos ensinamentos, paciência, motivação, ponderação, dedicação, confiança, excelência, profissionalismo e disponibilidade na orientação deste trabalho.

À Profa. Dra. Luciana Correia Alves, minha coorientadora, pela disponibilidade, ensinamentos transmitidos e dedicação empenhados na condução deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva do Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz pela infraestrutura técnica.

À Secretaria de Ensino do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pelo apoio institucional e acadêmico.

Aos colegas de Mestrado e Doutorado no Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pela cooperação e incentivo na realização das atividades de Ensino e Pesquisa.

Aos colegas do Núcleo de Estudos em Saúde Pública e Envelhecimento (NESPE/FIOCRUZ) pelo compartilhamento de saberes.

Ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva pelos inestimáveis ensinamentos dentro e fora da sala de aula.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) pelo fomento à pesquisa científica no país.

Aos idosos respondentes do estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) pela disponibilidade e colaboração que prestaram à Epidemiologia do Envelhecimento no Brasil com sua participação no Estudo.

À Equipe de Pesquisadores e Corpo Técnico do Estudo SABE pela excelência e inovação na condução deste importante e pioneiro estudo longitudinal.

À Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) pela presteza e solicitude na disponibilização de dados populacionais do município de São Paulo.

À banca examinadora pela disponibilidade e contribuição no aprimoramento deste trabalho.

A todos aqueles que, porventura, não tenham sido aqui citados, mas, colaboraram indiretamente ou torceram para que esta pesquisa fosse concluída de maneira exitosa, meus sinceros agradecimentos.

\*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES), que concedeu bolsa de estudos ao pós graduando.

*Escrevo melhor que falo,*

*Planejo melhor que cumpro,*

*Sonho melhor que vivo.*

*Mas vivo sonhando cumprir o que planejo*

*Para contar à posteridade as linhas que escrevi.*

Eduardo José Pereira Oliveira



## RESUMO

**Antecedentes:** Os comprometimentos à saúde bucal associam-se à piores condições de saúde e menor sobrevivência em idosos. Porém, estudos que relacionem saúde bucal e mortalidade são escassos fora dos países de alta renda e estimativas de expectativa de vida com e sem saúde bucal são incipientes. **Objetivos:** Avaliar a associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas e estimar a expectativa de vida com saúde bucal por idade, sexo e escolaridade em pessoas com 60 anos ou mais no município de São Paulo. **Métodos:** Utilizou-se dados do estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) para 2000, 2006, 2010 e 2016. No estudo da sobrevivência, incluiu-se uma amostra de 1.687 participantes avaliados em 2006 ou 2010 e acompanhados até 2017. O preditor edentulismo (ausência de dentes) foi avaliado por meio de exame clínico e dados de óbito foram obtidos junto ao SEADE. Covariáveis incluíram fatores socioeconômicos, hábitos de saúde, uso de próteses, multimorbidade e baixo peso. *Hazard Ratios* (HR) foram calculadas para a associação entre edentulismo e mortalidade. Na avaliação da expectativa de vida com e sem problemas bucais, utilizou-se dois desfechos: expectativa de vida com comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (EVCFSB) em 2000 e 2010 (representando 825.990 e 1.311.802 idosos, respectivamente); e expectativa de vida livre de edentulismo (EVLE) em 2006 e 2016 (representando 1.006.369 e 1.308.666 idosos). Para ambos os desfechos, utilizou-se tábuas de vida fornecidas pelo SEADE. Para a EVCFSB, utilizou-se prevalências de comprometimentos na função física do *Geriatric Oral Health Assessment* (GOHAI) e para a EVLE, utilizou-se a avaliação clínica do edentulismo. As estimativas foram obtidas pelo método de Sullivan e estratificadas por sexo, idade e escolaridade. **Resultados:** No estudo da sobrevivência, detectou-se 47,2% de edêntulos. Foram 11 anos de acompanhamento, analisando 10.494 pessoas-ano e 566 óbitos. Na análise bivariada, os edêntulos apresentaram maior risco de morte que os dentados (HR: 1,81; intervalo de confiança [IC] 95%: 1,53-2,15). Isso se manteve (embora com atenuação) após ajuste sequencial pelas covariáveis (HR: 1,34; IC 95%: 1,10–1,63). Na avaliação da EVCFSB e EVLE, aos 60 anos, seriam esperados em média 14,8 anos (IC 95%: 14,3-15,4) livres de comprometimento físico em 2010 e 13,8 anos (IC95%: 13,2-14,5) livres de edentulismo em 2016. O tempo a ser vivido com

comprometimento físico e livre de edentulismo aumentou nos períodos avaliados. Os mais velhos, as mulheres e os menos escolarizados esperam viver menos tempo livre dos problemas bucais. **Conclusão:** O edentulismo mostrou-se associado à mortalidade, embora condições socioeconômicas e de saúde expliquem parte dessa relação. Houve expansão do comprometimento físico bucal e compressão do edentulismo, com persistentes desigualdades por idade, sexo e escolaridade no período. Há a necessidade de expansão de cobertura, com foco em prevenção e equidade nos serviços odontológicos, para superar problemas persistentes e desigualdades relacionadas, contribuindo assim para um envelhecimento populacional saudável.

**Palavras-chave:** Idoso. Expectativa de Vida. Mortalidade. Saúde Bucal. Boca Edêntula.

## ABSTRACT

**Background:** Oral impairments predict adverse health outcomes and lower survival in old age. However, studies which approach oral health and mortality are scarce outside high-income countries and measures of oral health expectancy are incipient.

**Objectives:** To assess the association between edentulism and all-cause mortality and evaluate oral health expectancy by age, sex and schooling among 60-year-olds and over from São Paulo city.

**Methods:** Data from the Health, Well-Being and Aging (SABE study, Portuguese acronym) and the State System of Data Analysis Foundation (SEADE, Portuguese acronym) in 2000, 2006, 2010 and 2016 were used. In survival analysis, a sample of 1,687 participants was evaluated in 2006 or 2010 and followed up to 2017. Edentulism, the predictor (absence of teeth), was assessed by clinical examination and deaths were obtained from SEADE. Covariates included socioeconomic factors, health behavior, use of prostheses, multimorbidity and underweight. Hazard Ratios (HR) were calculated for the association between edentulism and mortality. Assessing of life expectancy with and without oral impairments included two outcomes: life expectancy with negative physical oral health impact on quality of life (LEPOHIQoL) in 2000 and 2010 (representing 825,990 and 1,311,802 individuals, respectively); and edentulism-free life expectancy (EFLE) in 2006 and 2016 (representing 1,006,369 and 1,308,666 people). For both outcomes, life tables provided by SEADE were used. For LEPOHIQoL, prevalence of physical impairment in the Geriatric Oral Health Assessment (GOHAI); and for EFLE, the clinical assessment of edentulism were used. The estimates were obtained by the Sullivan method and stratified by sex, age and schooling.

**Results:** In the survival analysis, there were 47.2% of edentulous individuals. There was an 11-years of follow-up, analyzing 10,494 person-years and 566 deaths. In the bivariate analysis, edentulous had a higher risk of death than dentate individuals (HR: 1.81; 95% confidence interval [CI]: 1.53-2.15). The association was maintained (albeit attenuated) after sequential adjustment for covariates (HR: 1.34; 95% CI: 1.10–1.63). In the assessment of LEPOHIQoL and EFLE, an average of 14.8 years (95% CI: 14.3-15.4) free of oral physical impairment in 2010 and 13.8 years (95% CI: 13.2-14.5) free of edentulism in 2016 were expected for the 60-year-olds. The time spent with physical impairment and free of edentulism increased in the studied periods. The oldest people, women and least schooled expect to live less time free of oral

impairments. **Conclusion:** edentulism was associated with mortality, although socioeconomic and health conditions explain part of this relationship. There was an expansion of physical oral impairment and a compression of edentulism, with persistent inequalities by age, sex and schooling in the period. It is necessary to expand coverage, with a focus on prevention and equity in dental services in order to overcome persistent oral impairments and related-inequalities and to contribute to a healthy aging.

**Key words:** Aged. Life Expectancy. Mortality. Oral Health. Tooth loss.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>%-EFLE</b>	- <i>Proportion of remaining years to be lived free of edentulism</i>
<b>BMI</b>	- <i>Body Mass Index</i>
<b>CAPES</b>	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CID</b>	- Código Internacional de Doenças
<b>CPOD</b>	- Somatório de dentes cariados, perdidos e obturados
<b>DALY</b>	- <i>disability-adjusted life years</i>
<b>EFLE</b>	- <i>Edentulism-free life expectancy</i>
<b>EHEMU</b>	- <i>European Health Monitoring Unit</i>
<b>EHLEIS</b>	- <i>European Health and Life Expectancy Information System</i>
<b>EP</b>	- Erro Padrão
<b>EVAS</b>	- Expectativa de vida ajustada pelo estado de saúde
<b>EVCFSB</b>	- Expectativa de vida com comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal
<b>EVE</b>	- Expectativa de vida com edentulismo
<b>EVLCSFB</b>	- Expectativa de vida livre de comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal
<b>EVLE</b>	- Expectativa de vida livre de edentulismo
<b>EVS</b>	- Expectativa de vida saudável
<b>EVT</b>	- Expectativa de vida total
<b>FAPESP</b>	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
<b>FSP</b>	- Faculdade de Saúde Pública
<b>GBD</b>	- <i>Global Burden of Disease</i>
<b>GOHAI</b>	- Índice de Determinação de Saúde Bucal Geriátrica - <i>Geriatric Oral Health Assessment Index</i>

<b>HALE</b>	- <i>Healthy-adjusted life expectancy</i>
<b>HALY</b>	- <i>Healthy-adjusted life years</i>
<b>HLE</b>	- <i>Healthy Life Expectancy</i>
<b>HR</b>	- <i>Hazard Ratio</i>
<b>IC95%</b>	- Intervalo de confiança de 95%
<b>IMC</b>	- Índice de Massa Corporal
<b>IPAQ</b>	- International Physical Activity Questionnaire
<b>LEPOHIQoL</b>	- <i>Life expectancy with negative physical oral health impact on quality of life</i>
<b>MAST</b>	- <i>Michigan Alcoholism Screening Test</i>
<b>OPAS</b>	- Organização Panamericana de Saúde
<b>PNAD</b>	- Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios
<b>POHIQoL</b>	- <i>Physical oral health impact on quality of life</i>
<b>QALY</b>	- <i>quality-adjusted life years</i>
<b>QVRSB</b>	- Qualidade Vida Relacionada à Saúde Bucal
<b>SABE</b>	- Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento
<b>SEADE</b>	- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
<b>SHARE</b>	- Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
<b>TLE</b>	- Total Life Expectancy
<b>ULE</b>	- <i>Unhealthy Life Expectancy</i>
<b>USP</b>	- Universidade de São Paulo
<b>YLD</b>	- <i>years of life lived with disability</i>

**YLL** - *years of life lost due to premature death*

**WHO** - *World Health Organization*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	19
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
3.1 TRANSIÇÕES DEMOGRÁFICA E EPIDEMIOLÓGICA.....	20
3.2 EXPECTATIVAS DE SAÚDE .....	26
3.3 O EFEITO DA SAÚDE BUCAL SOBRE A MORTALIDADE E AS ESTIMATIVAS DE EXPECTATIVA DE VIDA SAUDÁVEL .....	29
<b>3.3.1 Saúde bucal e morbidade entre idosos.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2 Saúde bucal e mortalidade entre idosos.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.3 Saúde Bucal e Expectativa de Vida Saudável.....</b>	<b>38</b>
<i>3.3.3.1 As desigualdades socioeconômicas e seus impactos negativos sobre a expectativa de vida saudável</i> .....	40
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>44</b>
4.1 DESENHO DO ESTUDO E FONTE DE DADOS.....	44
4.2 PROCEDIMENTO AMOSTRAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	45
4.3 ASPECTOS ÉTICOS .....	50
4.4 ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EDENTULISMO E MORTALIDADE .....	50
<b>4.4.1 Variáveis em estudo.....</b>	<b>50</b>
<b>4.4.2 Análise de dados.....</b>	<b>54</b>



4.5 ESTUDO DA EXPECTATIVA DE VIDA COM SAÚDE BUCAL.....	55
<b>4.5.1 Variáveis em estudo.....</b>	<b>55</b>
<b>4.5.2 Análise de dados.....</b>	<b>57</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS .....</b>	<b>61</b>
5.1 ARTIGO 1 - EDENTULISM AND ALL-CAUSE MORTALITY AMONG BRAZILIAN OLDER ADULTS: 11-YEARS FOLLOW-UP * .....	61
5.2 ARTIGO 2 - LIFE EXPECTANCY WITH NEGATIVE PHYSICAL ORAL HEALTH IMPACT ON QUALITY OF LIFE IN OLDER ADULTS * .....	78
5.3 ARTIGO 3 – EDENTULISM-FREE LIFE EXPECTANCY AMONG BRAZILIAN OLDER ADULTS: SABE STUDY, 2006-2016.....	98
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE I – CARTA DE ACEITE DO ARTIGO 1 .....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE II – CARTA DE ACEITE DE PUBLICAÇÃO DO ARTIGO 2 .....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE II – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO 3.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO I – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2000. ....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO II – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2006. ....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO III – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2010. ....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO IV – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2015. ....</b>	<b>150</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças bucais são muito comuns nas populações de todo o mundo (JIN et al., 2016; PERES et al., 2019). A cárie em dentes permanentes, por exemplo, é a doença mais prevalente no planeta (KASSEBAUM et al., 2017). Na população idosa, cujos prejuízos das doenças bucais são acumulados durante a vida (ANDRADE et al., 2018; WEINTRAUB et al., 2019), a doença periodontal (BRASIL, 2011), as perdas dentárias (CARDOSO et al., 2016; MARQUES et al., 2017) e a limitação da função mastigatória (NICO et al., 2016) são os agravos mais comuns. Entre os brasileiros, 54% daqueles em idade entre 65 e 74 anos não possuem nenhum dente na boca (PERES et al., 2013) e 10% de adultos e idosos relatam alguma dificuldade mastigatória (NICO et al., 2016).

A saúde bucal tem mostrado efeitos negativos sobre o bem-estar, aspectos da vida diária (OLIVEIRA et al., 2018; PETERSEN; OGAWA, 2018), capacidade produtiva (LISTL et al., 2015; PERES et al., 2019), repercutindo sobre o perfil de morbidade na população idosa (CHIU; CHAN; SAITO, 2020; EREMENKO et al., 2016; FRIEDMAN; LAMSTER, 2016; FURUTA et al., 2013; HAN et al., 2019; MORIYA; MIURA, 2014). Idosos com higienização bucal precária, poucos dentes e dificuldades mastigatórias apresentam maior risco de desnutrição (ANDRADE et al., 2014; GUPTA et al., 2019), perda de força muscular (EREMENKO et al., 2016), incapacidades funcionais (AIDA et al., 2012; FURUTA et al., 2013), fragilidade (IWASAKI et al., 2018a; 2018b), declínio cognitivo (HAN et al., 2019; TAKEUCHI et al., 2015), inflamação crônica (JANKET et al., 2014; LAMONTE et al., 2017), doenças coronarianas e cardiovasculares (LAMONTE et al., 2017; LEE et al., 2019), etc. (MORIYA; MIURA, 2014).

Uma vez que as condições dentárias afetam condições gerais de saúde estritamente relacionadas à menor sobrevivência (FÜLÖP; LARBI; WITKOWSKI, 2019; LEE et al., 2019; LIU et al., 2019; YERRAKALVA; MULLIS; MANTIS, 2015), estudos têm mostrado os efeitos dessas condições sobre a mortalidade (HIRATSUKA et al., 2020; JANKET et al., 2014; KOKA; GUPTA, 2018; LEE et al., 2019; PENG et al., 2019). Revisões sistemáticas de estudos prospectivos verificaram que edêntulos apresentam risco de morte por todas causas 57% maior que indivíduos com vinte ou mais dentes (PENG

et al., 2019) e há gradiente entre o número de dentes perdidos e a sobrevida entre idosos (KOKA; GUPTA, 2018). Entretanto, pouco se sabe sobre a associação entre perda dentária e mortalidade fora dos países de alta renda (VOGTMAN et al., 2017). Além do que, os mecanismos pelos quais tal associação se efetiva ainda não foram totalmente elucidados por estudos longitudinais (KOKA; GUPTA, 2018; PENG et al., 2019).

Apesar da comprovada carga que a saúde bucal exerce sobre a morbidade e mortalidade na população idosa (MORIYA; MIURA, 2014; PENG et al., 2019), pouco se investigou sobre a expectativa de saúde em função das medidas de saúde bucal. Estudos realizados em países do Oriente têm mostrado que idosos com reduzido número de dentes e limitações mastigatórias apresentam menores expectativa de vida livre de incapacidades (CHIU; CHAN; SAITO, 2016; MATSUYAMA et al., 2017; LI; LIN; SAITO, 2008; NASU; SAITO, 2006;) e expectativa de vida ajustada pela qualidade dos anos vividos (MATSUYAMA et al., 2019). Ainda menos frequentes são os estudos que estimaram o tempo a ser vivido em diferentes estados de saúde bucal. Os achados do único estudo disponível sugerem que, aos 65 anos, as mulheres e os homens japoneses esperam viver, respectivamente, 8 e 5,4 anos com dificuldades na mastigação de alimentos duros, o que representa 35% e 28% da vida restante. Piores resultados são registrados para idosos de menor escolaridade (CHIU; CHAN; SAITO, 2020).

Com o aumento da longevidade e envelhecimento populacional nas populações brasileira (LEBRÃO et al., 2019) e mundial (PARTRIDGE; DEELEN; SLAGBOOM, 2018), ganham destaque as investigações sobre preditores de sobrevida e a qualidade dos anos vividos na velhice (FRIEDMAN; LAMSTER, 2016; KASSEBAUM et al., 2017; MATSUYAMA et al., 2019; MORIYA; MIURA, 2014; PARTRIDGE et al., 2019). Nesse contexto, pode ser útil buscar melhor compreender a associação entre saúde bucal e mortalidade, assim como estimar o tempo a ser vivido em diferentes condições de saúde bucal em grupos sociais distintos. Tais informações podem auxiliar formuladores de políticas e gestores no reconhecimento de necessidades futuras de prevenção e cuidado, contribuindo para o envelhecimento saudável da população (FRIEDMAN; LAMSTER, 2016; MORIYA; MIURA, 2014).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre perda dentária e mortalidade por todas as causas e estimar a expectativa de vida com saúde bucal em idosos não institucionalizadas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a associação entre saúde bucal e mortalidade por todas as causas e estimar a expectativa de saúde bucal em idosos não institucionalizadas do município de São Paulo

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 Analisar a associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas entre idosos no período 2006 a 2017;

2 Avaliar a expectativa de vida com comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal; no período de 2000 a 2010;

3 Analisar a associação entre expectativa de vida com comprometimento físico da saúde bucal e idade, sexo e escolaridade entre os idosos no período de 2000 a 2010;

4 Avaliar a expectativa de vida livre de edentulismo no período de 2006 a 2016;

5 Analisar a associação entre a expectativa de vida livre de edentulismo e idade, sexo e escolaridade entre os idosos no período de 2006 a 2016.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 TRANSIÇÕES DEMOGRÁFICA E EPIDEMIOLÓGICA

As transições demográfica e epidemiológica têm trazido rápidas alterações na estrutura etária e no perfil das doenças prevalentes em populações de todo o mundo. A transição demográfica se caracteriza pelo acentuado declínio nas taxas de natalidade, aumentos na longevidade e envelhecimento populacional (CEPAL, 2016; 2017). No Brasil, a expectativa de vida ao nascer passou de 45,5 para 76,3 anos entre 1940 e 2018. Em 1940, a expectativa de vida aos 65 anos era de mais 10,6 anos (9,3 para homens e 11,5 para mulheres). Em 2018, essas estimativas subiram para 18,8 anos (17,1 para homens e 20,3 para mulheres) (IBGE, 2019). A proporção de pessoas com 60 anos ou mais na população brasileira passou de 4,8% em 1991 (IBGE, 2011) para 12% em 2015 (CEPAL, 2016). Estima-se, ainda, uma proporção de 19% (43 milhões) de pessoas nessa faixa etária para o ano de 2030, com predomínio do sexo feminino (CEPAL, 2016).

A transição epidemiológica é caracterizada pelo declínio relativo na incidência de doenças infecciosas e parasitárias, apesar da reemergência das mesmas; e emergência de novas infecções (PRATA, 1992); aumentos nas chamadas causas externas (sobretudo violência e acidentes automobilísticos) e doenças crônico-degenerativas – com predomínio relativo dessas últimas –, caracterizando a chamada tripla carga de doenças (MENDES, 2019). Tudo isso ocorrendo em um ambiente onde persistem níveis diferenciados de transição entre regiões e grupos sociais distintos (OMRAN, 1971; PRATA, 1992).

Em 2018, no Brasil, 27,2% do total das mortes ocorreram devido às doenças do aparelho circulatório, 17,3% devido às neoplasias, 11,8% por doenças respiratórias, 11,5% por causas externas e 4,9% devido ao diabetes (BRASIL, 2020). Para 2025, são esperados 20,5% dos óbitos por condições crônicas no país (MALTA et al., 2019). Dados recentes mostram que os idosos brasileiros estão muito expostos aos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento das doenças crônicas (e.g. tabaco,

álcool, alimentação inadequada, obesidade e sedentarismo) (BRASIL, 2017). Merece destaque nesse contexto as condições de saúde bucal, uma vez que, especialmente o edentulismo, a perda dental grave (KASSEBAUM et al., 2017; MARCENES et al., 2013) e as decorrentes limitações na capacidade mastigatória (CHIU; CHAN; SAITO et al., 2020) estão entre as doenças mais prevalentes na população mundial e apresentam-se também como fatores de risco às condições crônicas (CASTREJÓN-PEREZ et al., 2012; MOTA et al., 2014), à pior qualidade de vida (SHEIHAM, 2005; SLADE, 1997) e até mesmo à duração da vida em idosos (AIDA et al., 2011b; MATSUYAMA et al., 2017; 2019). Essas condições manifestam elevada carga em todo o mundo, com significativos impactos socioeconômicos. Apesar de frequentemente serem negligenciadas pelas políticas públicas (JIN et al., 2016; PETERSON et al., 2005).

Na década de 1970, Omran (1971) propôs a teoria da transição epidemiológica, focada nas complexas mudanças dos padrões saúde-doença e nas interações entre esses padrões, seus determinantes demográficos, econômicos, sociais e suas consequências. Estaria em curso, um longo processo de mudanças nos padrões de mortalidade e adoecimento. Pandemias e doenças infecciosas seriam substituídas por doenças degenerativas e agravos produzidos pelo trabalho e outras atividades humanas. Sendo que as maiores transformações ocorreriam em crianças e mulheres jovens (sobretudo em termos de sobrevivência). Dessa forma, a humanidade passaria, até a contemporaneidade, por três grandes eras epidemiológicas: a era da fome e pestilências, a era do declínio das pandemias e a era das doenças degenerativas e causadas pelo homem.

A era da fome e pestilências compreendida do surgimento do homem ao fim da idade Média. Caracteriza-se por taxas de natalidade e mortalidade em torno de 40 por mil, sendo as doenças infecciosas a principal causa de morte, expectativa de vida em torno de 20 anos e crescimento demográfico praticamente nulo. A era do declínio das pandemias – do Renascimento ao início da Revolução Industrial, é caracterizada por taxas de natalidade de 40 por mil e mortalidade de 30 por mil. Nesse período, há predomínio das doenças infecciosas nas causas de morte, melhorias no padrão de vida, expectativa de vida de 40 anos e crescimento demográfico sustentado. A era das doenças degenerativas e causadas pelo homem

– da Revolução Industrial à Contemporaneidade, caracteriza-se por progressivas quedas na natalidade e mortalidade, com gradual predomínio de doenças crônico-degenerativas nas causas de morte, progressivas melhorias no padrão de vida (habitação, saneamento, alimentação, educação e correspondente declínio de doenças infecciosas, além de progressos na medicina) e expectativa de vida atingindo os 70 anos (OMRAN, 1971; 2005).

A linearidade evolutiva das eras epidemiológicas e a aceitação da transição epidemiológica como um fenômeno associado fortemente às transições demográfica e socioeconômica deflagram uma convergência entre Omran (1971) e os pressupostos de desenvolvimento econômico de Rostow (1960). Para este último, o desenvolvimento econômico seria parte de um processo evolutivo natural, onde as sociedades passariam por cinco etapas pré-determinadas (sociedades tradicionais, pré-condições para o arranco, arranco, maturidade e consumo de massas). O ritmo de desenvolvimento seria determinado pelo nível de investimento realizado, que, por si só, deveria ser suficiente para gerar desenvolvimento. Entretanto, na teoria de Omran (1971), considera-se a existência de variações no padrão, ritmo, determinantes e consequências das mudanças nas populações. Assim, diferenciariam-se três modelos preliminares da transição, cujas bases o próprio autor sugere que deveriam ser exploradas à *posteriori* e desenvolvidas em diferentes contextos: modelo clássico ou ocidental; modelo acelerado; e modelo contemporâneo ou prolongado (OMRAN, 1971; 2005).

O modelo clássico descreve a transição epidemiológica dos países de alta renda do hemisfério norte. A gradual e progressiva melhoria nos níveis de saúde desses países se acentuou a partir das transformações sociais associadas à revolução industrial, que resultaram em mudanças sensíveis na disponibilidade de alimentos, nas condições de moradia e em medidas de saneamento básico (ARAÚJO, 2012). Parte dessas melhorias pode ser atribuída ao próprio modelo de desenvolvimento industrial. Uma vez que reduções na mortalidade e na incidência de doenças infecciosas tendem a aumentar a eficiência da mão-de-obra adulta. Isso possibilita que uma proporção maior de crianças sobreviva e se torne membro da sociedade, o que geraria aumentos na produtividade econômica (ROSTOW, 1960).



O modelo de transição epidemiológica acelerada descreve o rápido processo ocorrido em países de Oriente. Observa-se um padrão semelhante ao modelo clássico, diferenciando-se, entretanto, pela rápida queda da mortalidade (alcançando-se a taxa de 10 mortes para cada 1.000 habitantes em período bem mais curto que nos países europeus); rápida substituição de doenças infecciosas por crônico-degenerativas e pelas chamadas causas externas; e rápidas melhorias na sobrevivência e nas condições de saúde de crianças menores de 15 anos e mulheres. Na maioria dos países que se adaptaram a esse modelo, havia se iniciado um lento processo de modernização anterior às quedas nas taxas de mortalidade no século XX. A queda na mortalidade, entretanto, foi determinada por avanços médico-sanitários e melhorias sociais. Somado a isso, anseios individuais e coletivos teriam favorecido o controle do crescimento populacional e proporcionado uma intensa motivação em se reduzir a fecundidade em curto período. O aborto, especialmente no Japão, desempenhou um papel central na rápida queda de natalidade (OMRAN, 1971; 2005).

O modelo contemporâneo de Omran descreve as transições dos países de baixa e média renda. Ao contrário de transições calcadas em profundas alterações sociais como as ocorridas nos países desenvolvidos, um cenário de mudanças recentes e inconclusas, alavancadas por avanços médico-sanitários e incentivos de órgãos internacionais, caracteriza a transição dos países em desenvolvimento. Programas sanitários conseguiram reduzir significativamente a mortalidade nessas regiões apenas após a Segunda Guerra Mundial. Somado a isso, aumentos na natalidade corroboraram com massivo crescimento populacional. Esses crescimentos apenas se atenuaram com tentativas de acelerar artificialmente o declínio de natalidade no final do século XX (OMRAN, 1971; 2005).

No contexto da América Latina, Frenk et al. (1991) propuseram uma explicação alternativa ao modelo contemporâneo de Omran (1971), que estaria desvinculada da concepção de desenvolvimento econômico de Rostow (1960). Os autores entendem que fatores sociais, econômicos e demográficos singulares não permitem tratar a transição epidemiológica como resultante de um processo linear, sucessivo e pré-determinado de desenvolvimento socioeconômico na região. Assim, Frenk et al. (1991) defenderam a existência de um modelo polarizado e prolongado de transição

epidemiológica na América Latina. Nessas regiões, registram-se incidências altas de doenças infecciosas e carenciais, além do ressurgimento de doenças consideradas controladas (contra-transição); concomitantemente à ocorrência crescente de condições crônico-degenerativas e causas externas entre as doenças prevalentes e causas de óbitos (superposição de etapas). Dessa forma, o processo se torna inconcluso e paralisado em um estado de morbidade mista (prolongamento), com níveis diferenciados entre países, regiões desses países e grupos sociais (polarização).

Apesar dos distintos ritmos e peculiaridades nos processos de transição epidemiológica, observa-se, globalmente, no final do século XX, um predomínio de mortes causadas por doenças crônico-degenerativas e causas externas. Olshansky e Ault (1986) detectaram um retardamento no aparecimento e diminuição da letalidade das doenças crônico-degenerativas, com tendência de declínio da mortalidade em idades avançadas e expectativa de vida superior aos 80 anos para alguns grupos. Isso levou os autores a proporem uma extensão do modelo de transição epidemiológica de Omran (1971), sugerindo que se iniciava o que chamaram de 4<sup>a</sup> estágio da transição epidemiológica – a era do retardamento das doenças crônico-degenerativas. Inicialmente, verificou-se o fenômeno em países de alta renda. Porém, rapidamente notou-se sua reprodução também em países de média e baixa renda. No Brasil, têm-se observado sustentados e rápidos incrementos da expectativa de vida, sobretudo da população com mais de 60 anos (CAMARGOS; GONZAGA, 2015) - em 1950, a expectativa de vida média do brasileiro aos 60 anos era de mais 15 anos (CEPAL, 2017); em 2018, aos 60 anos, os homens esperariam viver 20,6 anos e as mulheres mais 24,3 anos (IBGE, 2019). A rapidez do processo de transformação fez com que, no Brasil, o tempo decorrido para que o número de idosos dobrasse de tamanho durasse cerca de três décadas. Enquanto que em países de alta renda como a França, foi necessário mais de um século para que o mesmo acontecesse (KINSELLA; HE, 2008).

Tais mudanças têm gerado uma disputa teórica acerca das implicações do aumento da expectativa de vida nas populações. A questão posta é: em que condições são vividos os anos acrescidos à vida - com saúde ou sem ela? Dessa forma, alguns autores acreditam que haja uma expansão (OLSHANSKY et al., 1991) e outros uma

compressão das morbidades (FRIES, 2005). De maneira geral, o diálogo das duas hipóteses debruça-se sobre a idade de início das condições crônicas, duração da vida com as morbidades, alterações nas prevalências, incidências, nas taxas de letalidade e na distribuição das causas das doenças e incapacidades (CAMARGOS; GONZAGA, 2015).

Na teoria da expansão, considera-se que o aumento da expectativa de vida em idades avançadas (devido à redução de letalidade das doenças) seja acompanhado de piores condições de saúde. Dessa forma, os idosos viveriam mais tempo com doenças e incapacidades. Tal processo ocorreria devido aos avanços da tecnologia médica e à redução da mortalidade por doenças anteriormente muito letais. Esse fenômeno representaria um significativo incremento nas futuras coortes de idosos sobreviventes. Contudo, sem grandes aumentos na expectativa de vida devido à limitação colocada pela alta prevalência de incapacidades. Exemplos disso seriam os expressivos aumentos na expectativa de vida em idosos com doenças cardiovasculares, diabetes e câncer alcançados nas últimas décadas do século XX (OLSHANSKY et al., 1991).

Por compressão da morbidade, compreende-se um processo que considera que a idade média de início das doenças aumenta mais rapidamente que a expectativa de vida, significando um início tardio atrelado a um período mais curto vivido com as condições (FRIES, 2005). Os principais responsáveis pelo adiamento ou mesmo o não aparecimento das doenças e incapacidades seriam os avanços da medicina preventiva acompanhada por melhorias nas condições de vida das populações, em parte, propiciadas por políticas públicas que incentivam a adoção de estilos de vida saudáveis, bem como prevenção de condições crônicas e incapacidades (SAITO; ROBINE; CRIMMINS, 2015). Globalmente, estaria ocorrendo um atraso no aparecimento das condições crônicas atrelado à uma tendência de diminuição do tempo a ser vivido com as doenças e incapacidades (ALVES; ARRUDA, 2017; REMUND et al., 2019; STEENSMA et al., 2017).

### 3.2 EXPECTATIVAS DE SAÚDE

Num cenário demográfico e epidemiológico caracterizado por predomínio de doenças crônicas, envelhecimento populacional e aumentos na expectativa de vida, urge o entendimento da qualidade e funcionalidade dos anos que são acrescentados à vida (PARTRIDGE; DEELEN; SLAGBOOM, 2018). Na década de 1960, Sanders já sugeria que a utilização de medidas de morbidade e eficiência dos serviços de saúde poderiam se mostrar inadequados na avaliação da saúde das populações ou do cuidado prestado. Sobretudo quando predominam condições crônicas. Esses desfechos deveriam ser avaliados por meio de medidas que expressam a expectativa de saúde e funcionalidade, como, por exemplo, os anos de capacidade produtiva (SANDERS, 1964).

Nesse contexto, surgem as medidas de expectativa de saúde. Essas compõem um grupo de medidas resumo que mesclam dados de mortalidade, morbidade e avaliações do estado de saúde. Tais medidas se destinam às comparações dos níveis de saúde em diferentes populações, ao estudo de carga de doenças e seus fatores de risco (MURRAY; SALOMON; MATTHEWS, 2000), além de fornecerem um indicativo do estado de compressão ou expansão das morbidades na população (SAITO; ROBINE; CRIMMINS, 2014). Entre as diversas formas de se avaliar expectativa de saúde, duas se destacam: a expectativa de vida ajustada pelo estado de saúde (EVAS) e a expectativa de vida saudável (EVS).

A EVAS (*health-adjusted life expectancy* – HALE; ou *healthy-adjusted life years* - HALY) é mais comumente expressa por meio da expectativa de vida ajustada pelos anos de incapacidade (*disability-adjusted life years* - DALY) e a expectativa de vida ajustada pela qualidade dos anos a serem vividos (*quality-adjusted life years* - QALY). Tais medidas são compostas pelos: anos de vida perdida devido a mortes prematuras (*years of life lost due to premature death* - YLL) – que estima a diferença entre a mortalidade observada e a expectativa de vida para determinada idade, representando os anos potenciais de vida perdidos; e o número de anos vividos com incapacidades (*years of life lived with disability* - YLD) – que captura a prevalência e severidade de condições não fatais que levam à perda de saúde. QALY e HALY são indicadores contínuos discretos. Seu cálculo pressupõe a aplicação de pesos

específicos atribuídos a diferentes agravos à saúde, variando de população para população. Por esse ajuste às condições de saúde, QALY e HALY são tratados como uma expectativa de vida ponderada. A diferença entre ambos é que, enquanto no HALY a morbidade é ponderada baseando-se em agravos do Código Internacional de Doenças (CID) e respectivos pesos específicos aplicados à população de interesse, no QALY tal ponderação é feita por meio de estimativas da qualidade dos anos a serem vividos pela população (MURRAY; SALOMON; MATHERS, 2000; ROBINE; MATHERS; BUCQUET, 1993). QALY e HALY têm sido estimados nos últimos 30 anos com dados subnacionais, nacionais e supranacionais num esforço do *Global Burden of Diseases* (GBD). Seu intuito tem sido descrever perfis de morbidade e mortalidade de acordo com as doenças e condições prevalentes e seus respectivos fatores de risco, quantificando a carga dessas condições sobre a saúde, expectativa de vida e sistemas de saúde (KASSEBAUM et al., 2017).

Entretanto, a forma mais comum de se abordar expectativa de saúde tem sido o uso dos anos a serem vividos livres de determinada condição ou expectativa de vida saudável ou EVS (CROWTHER; LAMBERT, 2017; JAGGER et al., 2014; ROBINE et al., 2002; ROBINE; ROMIEU; CAMBOIS, 1999; SAITO; ROBINE; CRIMMINS, 2014). A EVS compreende o tempo em diferentes estados de saúde até que a doença se instale. A soma de tempo nos diferentes estados, passando pelas doenças até a morte, compõe a expectativa de vida total (EVT). Sendo a diferença entre EVT e EVS nominada de expectativa de vida não saudável (JAGGER; COX; LE ROY, 2006; ROBINE et al., 2002). A EVS se diferencia da EVAS por ser uma medida dicotômica (com os estados saudável e não saudável), sem ponderação ou ajuste por outros agravos à saúde além da medida de interesse (MURRAY; SALOMON; MATHERS, 2000; ROBINE; MATHERS; BUCQUET, 1993). Assim, estimativas de EVS devem ser encaradas com cautela, concentrando-se sua aplicação e interpretação dentro de critérios, condições e propriedades delimitados (MURRAY; SALOMON; MATHERS, 2000).

Entre os métodos disponíveis para a estimação da EVS, os mais utilizados são o Sullivan (JAGGER et al., 2014; SULLIVAN, 1971;) e as tabelas multiestado (CROWTHER; LAMBERT, 2017; HINCHILIFFE; SCOTT; LAMBERT, 2013; SAITO;

ROBINE; CRIMMINS, 2014). O método de Sullivan possui como vantagem sua fácil operacionalização, podendo ser estimado com dados transversais oriundos de diferentes fontes para a produção de estimativas baseadas na população. Já as tabelas multiestado pressupõem a disponibilidade de dados longitudinais, permitindo, entretanto, a avaliação de transições entre uma maior variedade de estados de saúde (SAITO; ROBINE; CRIMMINS, 2014).

É possível observar na literatura que os desfechos mais comuns de EVS são aqueles que incorporam as incapacidades (BARDENHEIER et al., 2016; CAMARGOS; GONZAGA, 2015; CAMARGOS; CAO, 2016; CAMARGOS et al., 2019; CHIRINDA; CHEN, 2017; GISPERT et al., 2007; JACOB et al., 2016; PERPÉTUO; MACHADO, 2005), declínio cognitivo (ANDRADE et al., 2014b; 2019; MATTHEUWS et al., 2009), depressão (ALVES et al., 2018; ANDRADE et al., 2016), presença de doenças crônicas avaliadas em conjunto (CAMARGOS, 2014) ou individualmente (ALVES; ARRUDA, 2017), autopercepção de saúde (CAMARGOS; MACHADO; RODRIGUES, 2008) e fragilidade (ALVES; ANDRADE, 2019). Por outro lado, os desfechos de EVS são avaliados de acordo com o sexo, a idade e as condições socioeconômicas (JAGGER et al., 2020; ROBINE et al., 2002; ROBINE; ROMIEU; CAMBOIS, 1999).

Apesar do crescente número de estudos sobre o tema, dados de EVS ainda são menos representativos para populações de países de média e baixa renda (CHIRINDA; CHEN, 2017). Baseado na 1ª onda do *World Health Organization on Global Aging and Adult Health*, Chirinda e Chen (2017) estimaram a expectativa de vida livre de incapacidades para pessoas com 50 anos ou mais para seis países de média-alta à baixa renda (China, Gana, Rússia, México, Índia e África do Sul). A maior expectativa de vida livre de incapacidades foi registrada na China e a menor na Índia.

No Brasil, entre diferentes condições investigadas (hipertensão, diabetes, bronquites, asma e doenças cardíacas), a hipertensão foi aquela que representou maior carga, o que significa que essa é a condição cujas pessoas convivem por mais tempo. Além disso, destaca-se a importância das condições socioeconômicas, sobretudo, a escolaridade na compressão das incapacidades entre os idosos

(ALVES; ARRUDA, 2017). Outros estudos evidenciam o declínio cognitivo (ANDRADE et al., 2014b), as incapacidades (CAMARGOS; GONZAGA, 2015; PERPÉTUO; MACHADO, 2005), as doenças crônicas em conjunto e a auto percepção em saúde (CAMARGOS; MACHADO; RODRIGUES, 2008) como desfechos de EVS em estudos realizados no Brasil. De maneira geral, os estudos apontam para EVT e EVS na população brasileira em patamares inferiores aos registrados em países de alta renda (ANDRADE et al., 2014b; BARDENHEIER et al., 2016; CHIRINDA; CHEN, 2017; MATTHEUWS et al., 2009). Todavia, demonstram haver melhorias nesses indicadores nas coortes mais recentes, com o número de anos a ser vivido sem saúde mantendo-se constante ou mesmo reduzindo com o avanço da idade, apesar das persistentes desigualdades de sexo, idade, escolaridade e renda em tais medidas (ANDRADE et al., 2014b; 2016; BELON; LIMA; BARROS, 2014; CAMARGOS; GONZAGA, 2015; CAMARGOS; PERPÉTUO; MACHADO, 2005; SCZWARCOWALD et al., 2011).

### 3.3 O EFEITO DA SAÚDE BUCAL SOBRE A MORTALIDADE E AS ESTIMATIVAS DE EXPECTATIVA DE VIDA SAUDÁVEL

#### 3.3.1 Saúde bucal e morbidade entre idosos

O estudo da Carga Global das Doenças indica que 90% da população mundial é acometida, em algum momento da vida, por doenças bucais (JIN et al., 2016; PERES, 2019). Cáries, doença periodontal, edentulismo, câncer bucal e fendas labiais e palatais correspondiam a 18.814.000 anos de vida perdidos ajustados por incapacidades em 2010, sendo registrados aumentos significativos desde 1990. Sobretudo, para o grupo formado por cárie, doença periodontal e câncer bucal (45,6%) (MURRAY et al., 2012). Além disso, entre 291 doenças estudadas, a cárie não tratada em adultos mostrou-se a doença mais prevalente mundialmente (35%). A doença periodontal grave figura na 6ª colocação (com uma prevalência de 10,8%) e a perda dental grave aparece na 36ª colocação (prevalência de 2,3%)

(MARCENES et al., 2013). Entre os idosos, percebe-se que a perda dental grave varia de 10 a 35% entre países de alta à baixa renda, respectivamente (PETERSEN; OGAWA, 2012). Embora se tenha observado uma redução de 4,4% para 2,4% da perda dental grave entre 1991 e 2010, essa prevalência tende a aumentar com a idade. Sendo notáveis os saltos para a população acima de 70 anos (KASSEBAUM et al., 2015). Além disso, observa-se que a perda de um ou mais dentes em idosos aumentam as chances de perdas subsequentes (SHAY; SHIP, 1995).

No Brasil, em 2010, registrou-se uma média de 27,5 no índice de dentes cariados, perdidos ou obturados (CPOD) (sendo 92% desses dentes perdidos) para a população de 65 a 74 anos (BRASIL, 2011). Além disso, 54% dos idosos brasileiros eram edêntulos, ou seja: não possuíam nenhum dente na boca (PERES et al., 2013); e menos de 14% possuíam ao menos 20 dentes (ANDRADE; ANTUNES, 2018) (PETERSEN; YAMAMOTO, 2005). Entretanto, o uso de próteses totais removíveis – tratamento mais comum e acessível ao edentulismo - na arcada superior e inferior foi de 62,6% e 37,5%, respectivamente. Enquanto a necessidade de próteses totais foi de 40,3% na arcada superior e 33,9% na arcada inferior entre os idosos brasileiros (AZEVEDO et al., 2017). A doença periodontal se manifesta como principal causa da perda dentária entre adultos e idosos (RAMSEIER et al., 2017; VETTORE; MARQUES; PERES, 2013), havendo um notório aumento de sua prevalência com a idade. Em 2010, 63% das pessoas de 12 anos; 50,9% dos adolescentes de 15-19; 17,8% dos adultos entre 35-44; e apenas 1,8% dos idosos entre 65-74 anos estavam livres de qualquer problema periodontal. As formas mais graves da doença foram mais prevalentes entre os adultos (19,4%) (BRASIL, 2011), aumentando os riscos de perda dentária nessa faixa etária e na subsequente (VETTORE; MARQUES; PERES, 2013; PERES et al., 2013).

Somado ao fato de serem bastante comuns (KASSEBAUM et al., 2017; MARCENES et al., 2013; PERES et al., 2013; 2019), os agravos à saúde bucal representam alta carga por impactarem negativamente a vida diária das pessoas (SHEIHAM, 2005; SLADE, 1997; OLIVEIRA et al., 2018). Associam-se à dores, desconfortos, limitações funcionais, absenteísmo ao trabalho e à escola, etc. Além disso, as doenças bucais possuem impactos negativos sobre a renda das famílias e



orçamentos dos governos (JIN et al., 2016; PERES et al., 2019; PETERSEN et al., 2005). No Canadá, por exemplo, estima-se que 40 milhões de horas de trabalho são perdidas anualmente devido a problemas dentários e seus tratamentos, com média de 3,5 horas perdidas diariamente por pessoa acometida. Isso representa cerca de 1 bilhão de dólares em perda no potencial produtivo anual. O relato de dor bucal foi o preditor mais fortemente associado às horas não trabalhadas (HAYES et al., 2013). Nos países da União Europeia, de 2008 a 2012, estimou-se que os gastos com cuidados odontológicos tenham atingido a marca de 79 bilhões de euros anualmente, com expectativa de crescimento, alcançando-se 93 bilhões em 2020 (PATEL, 2012). Mundialmente, estima-se que os custos diretos com tratamentos odontológicos sejam de cerca de 300 bilhões de dólares anuais, correspondendo a cerca de 5%, em média, das despesas globais com saúde. Esses valores são superiores aos gastos anuais com acidente vascular encefálico (38 bilhões), câncer (51 bilhões) e doenças respiratórias (55 bilhões). Os custos indiretos – aqueles referentes à perda de produtividade – totalizariam 144 bilhões de dólares anuais, em média. Nesse sentido, o impacto econômico das doenças bucais teria totalizado 442 bilhões de dólares no ano de 2010 (LISTL et al., 2015).

Além de prejudicar o bem-estar (OLIVEIRA et al., 2018) e até mesmo a vida produtiva (LISTL et al., 2015), as doenças bucais podem repercutir sobre a saúde das pessoas, sobretudo na velhice (MORIYA; MIURA, 2014). A inflamação crônica de baixa intensidade inerente à doença periodontal, além de poder levar à perda dentária (MARQUES et al., 2017; RAMSEIER et al., 2017), potencializa os efeitos de um estado inflamatório crônico comum entre os idosos - o "*inflammaging*". Níveis sustentados de inflamação crônica associam-se a ocorrência de aterotrombogênese, aumentando os riscos de doenças coronarianas e cardiovasculares (FÜLÖP; LARBI; WITKOWSKI, 2019).

Além disso, a inflamação crônica em idosos pode ser potencializada também por alterações nutricionais (GÄRTNER et al., 2017), que se associam diretamente com perdas dentárias e limitações mastigatórias (ANDRADE et al., 2014a; GUPTA; KHANDELWAL; KAPIL, 2019). Vários estudos têm consistentemente relacionado perdas dentárias e deficiências mastigatórias à ingestão de alimentos (KIM; KIM, 2017; WALLS; STEELE, 2004). Um estudo realizado na Coreia do Sul, com pessoas

de 65 anos ou mais participantes da 6ª onda do *Korea Nutritional Health and Nutrition Examination Survey*, comparou a ingestão de alimentos e nutrientes entre aqueles com e sem dificuldade mastigatória autorrelatada. Os resultados evidenciam menores ingestões de frutas e vegetais, além de carências em vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, fósforo, sódio, potássio, ferro e cálcio no grupo com limitação mastigatória (KWON et al., 2017). Outros estudos, incluindo inquéritos longitudinais, demonstram a perda dentária associada à aumentos na ingestão e carboidratos e lipídeos, predominantemente em alimentos processados e pastosos (BRENNAN; SPENCER; ROBERTS-THOMPSON, 2008; MORIYA; MIURA, 2014; NOWJACK-RAMER; PARK et al., 2017; WAKAI et al., 2010; WALLS; STEELE, 2004). Uma dieta pobre em fibras e proteínas e rica em carboidratos e gorduras pode resultar tanto em subnutrição, perdas (GUPTA; KHANDELWAL; KAPIL, 2019; KOSSIONI, 2018) e ganhos de peso (ANDRADE et al., 2014a).

Perdas dentárias e limitações mastigatórias também estão relacionadas à medidas antropométricas (ANDRADE et al., 2014a; AVLUND et al., 2011; TAKATA et al., 2004b), diminuição da força muscular e capacidade física (IINUMA et al., 2016; IWASAKI et al., 2016). Além de alterações de peso, o edentulismo pode predizer a circunferência da cintura (ANDRADE et al., 2014a) e estudos demonstraram relação entre a redução da capacidade mastigatória e a fraqueza muscular (HAMALAINEN et al., 2014; IINUMA et al., 2016; MORIYA et al., 2014). Avlund et al. (2011) verificaram que a perda de dentes está associada fadiga em idosos acima de 70 anos, após acompanhamentos de 5 e 10 anos. Em japoneses com 80 anos ou mais, Takata et al. (2004b), verificaram que existe uma relação entre a capacidade mastigatória autorreferida (pela mensuração do número de alimentos considerados mastigáveis) e a aptidão física avaliada por diferentes métodos (e.g. testes de força de preensão manual, força e potência do músculo extensor da perna, taxa de passo e tempo de permanência de uma perna em isocinética e potência extensora da perna em isocinética).

Tais resultados reforçam os achados dos estudos que relacionam as condições de saúde bucal à fragilidade (ANDRADE et al., 2013; IWASAKI et al., 2018a; 2018b), uma vez que perda de peso, fraqueza muscular, exaustão e aptidão física compõem o fenótipo dessa síndrome (FRIED et al., 2001). A presença de menos de 20 dentes

com menos de nove contatos oclusais e diminuição da força de oclusão máxima aumentaram o risco de fragilidade em japoneses com 75 anos ou mais (IWASAKI et al., 2018a; 2018b). A necessidade de próteses (um indicativo de limitação mastigatória) (ANDRADE et al., 2013) e autopercepção ruim de saúde bucal (CASTREJÓN-PEREZ et al., 2012) também estão associadas à fragilidade em idosos em estudos transversais (CASTREJÓN-PEREZ et al., 2012) e longitudinais (IWASAKI et al., 2018a; 2018b).

A saúde bucal também apresenta impactos psicossociais (SHEIHAM, 2005) e repercute sobre a saúde mental de idosos (FRIEDMAN; KAUFMAN; CARPAS, 2014; TAKEUCHI et al., 2015). Elas podem acarretar prejuízos na percepção de si mesmo e dos outros e em dimensões da qualidade de vida concernentes a socialização (SHEIHAM, 2005; OLIVEIRA et al., 2018). A perda dentária e seus impactos psicossociais também podem resultar em prejuízos sobre a saúde mental, como ocorre na depressão (FRIEDMAN; KAUFMAN; CARPAS, 2014). A depressão, por sua vez, impacta o uso de serviços de saúde bucal, sendo também preditora de perdas dentárias subsequentes (OKORO et al., 2012).

Essa bidirecionalidade também é observada na relação entre saúde bucal e declínio cognitivo (PARK; HONG, 2017; WEIJEMBERG et al., 2017; YAMAMOTO, 2015). O efeito da perda dentária e da limitação mastigatória sobre o declínio cognitivo podem, em parte, ser explicados pelo estado nutricional (FURUTA et al., 2013), presença de depressão (PARK; HONG, 2017) e incapacidades (DIAS et al., 2017). Kim et al. (2007) observaram que os idosos com menor número de dentes apresentaram maior chance de demência, sobretudo, quando a perda dentária não foi acompanhada do uso de próteses. Entre as explicações para a associação, sugeriu-se a presença de mediação do estado nutricional, que é modificado perda dentária e está relacionado à demência.

Os efeitos negativos das condições de saúde bucal sobre aspectos de saúde geral dos idosos podem resultar também em incapacidades funcionais. A limitação funcional mastigatória decorrente da perda dentária em si é considerada uma incapacidade (alimentar ou mastigatória), dado seu potencial de redução da vida produtiva (FRIEDMAN; LAMSTER, 2016). Estudos apontam o número de dentes

(FURUTA et al., 2013; MATSUYAMA et al., 2017) e a limitação funcional mastigatória (CHIU; CHAN; SAITO, 2016; NASU; SAITO, 2006;) como preditores de incapacidade em idosos. Furuta et al. (2013), a partir de uma análise de caminho, avaliou japoneses com 60 anos ou mais que recebiam cuidados domiciliares de enfermagem devido a incapacidades. Os resultados mostram que a perda dentária foi positivamente relacionada à disfagia (dificuldade de engolir), enquanto o uso da prótese demonstrou relação negativa com essa. Disfagia, deficiência cognitiva e desnutrição aumentaram direta e indiretamente as chances de incapacidades. Assim, concluiu-se que perda dentária se associa indiretamente às incapacidades, sendo mediada pelo estado nutricional e a disfagia. Entretanto, a recuperação da função mastigatória por intermédio de próteses funcionais pode colaborar na recuperação das incapacidades indiretamente (por meio da recuperação do estado nutricional e funcionalidade). Esses achados corroboram com outros estudos, onde se observam que perdas dentárias supridas por próteses atenuam as limitações mastigatórias (GILBERT et al., 2004; GUPTA et al., 2018; POLZER et al., 2012). Outros estudos também apontam para impactos negativos da saúde bucal sobre as incapacidades funcionais (AIDA et al., 2012; TAKATA et al., 2004a).

### **3.3.2 Saúde bucal e mortalidade entre idosos**

O aumento da expectativa de vida em idades avançadas evidencia o relativo sucesso que a humanidade tem alcançado em prolongar a vida. Com as condições crônicas e degenerativas representando alta carga e liderando as causas de óbito entre idosos, faz-se necessário o entendimento dos fatores de risco à ocorrência e agravamento de tais condições (PARTRIDGE; DEELEN, SLAGBOOM, 2018). Nesse contexto, as condições de saúde bucal merecem atenção, uma vez que vários estudos as apontam como preditores de maior mortalidade (AIDA et al., 2011b; HIROTOMI et al., 2015; IINUMA et al., 2016; IWASAKI et al., 2016; LEE; HUANG; WAHLQVIST, 2010; LILJESTRAND et al., 2015; PADILHA et al., 2008), além de influenciarem condições de saúde estritamente relacionadas à menor sobrevivência em idosos (FURUTA et al., 2013; GUPTA et al., 2018; IWASAKI et al., 2018a; 2018b; TAKEUCHI et al., 2015).

Friedman e Lamster (2016) sugerem que a perda dentária é um importante preditor da redução da longevidade. Os autores firmam sua teoria nos resultados obtidos por Kaufman et al. (2014) – que observaram que indivíduos que perderam menos dentes no passado viveram mais que aqueles com maiores perdas dentárias. Diferentes estudos prospectivos também têm mostrado a relação entre comprometimentos odontológicos e riscos aumentados de mortalidade. De maneira geral, os achados mostram menor sobrevivência entre idosos sem dentição funcional (AIDA et al., 2011b; HIROTOMI et al., 2015; LILJESTRAND et al., 2015; PADILHA et al., 2008), com perdas dentárias graves (FUKAI et al., 2007; 2008) e entre aqueles com limitação ou redução da força mastigatória (IINUMA et al., 2016; IWASAKI et al., 2016; LEE; HUANG; WAHLQVIST, 2010; NAKANISHI et al., 2005). Além disso, as evidências apontam também para maior mortalidade entre idosos com necessidade de próteses dentárias (FUKAI et al., 2008; SEMBA et al., 2006). Quanto à causa de óbito, muitos estudos apontam condições de saúde bucal predizendo mortalidade por todas as causas (AIDA et al., 2011b; HIROTOMI et al., 2015; KOKA; GUPTA, 2018; LILJESTRAND et al., 2015; PADILHA et al., 2008; PENG et al., 2019); além de alguns estudos que tratam de mortalidade por doenças coronarianas e cardiovasculares (LEE et al., 2019; JANKET et al., 2013; WATT et al., 2012) e outras causas específicas (MANABE et al., 2019; THSTLE et al., 2018). Os estudos são mais representativos de população de países do hemisfério norte (JANKET et al., 2014; WATT et al., 2012) e da Ásia (HAYASAKA et al., 2013; HIRATSUKA et al., 2020; IINUMA et al., 2016; IWASAKI et al., 2016; LEE et al., 2019) e menos representativos de países de média e baixa renda (VOGTMAN et al., 2017).

Estudos longitudinais mostraram que a força de oclusão máxima prediz mortalidade em idosos no Japão (IINUMA et al., 2016; IWASAKI et al., 2016). Iwasaki et al. (2016) registrou resultados significativos apenas entre os homens com mais de 70 anos, em 13 anos de acompanhamento. Iinuma et al. (2016) verificou tal associação para ambos os sexos, em uma amostra de idosos com mais de 85 anos. A relação entre força de oclusão máxima e a mortalidade permaneceu mesmo após ajuste por condições de saúde e força de preensão manual. Apesar da associação ter sido atenuada com a introdução dessa última no modelo. Os autores sugerem que força de preensão manual e força de oclusão máxima possam compartilhar um mecanismo comum na diminuição de força muscular.

A limitação mastigatória autorrelatada também foi reportada como preditor de mortalidade em estudo conduzido no Japão (NAKANISHI et al., 2005). Diferentemente desses resultados, em Taiwan, a relação desapareceu quando foram realizados ajustes pelo apetite, diversidade dietética, índice de massa corporal (IMC) e autopercepção de saúde. Os autores sugeriram um possível papel mediador do estado nutricional na relação entre limitação mastigatória e mortalidade (LEE; HUANG; WAHLQVIST, 2010).

A presença de 20 ou mais dentes (AIDA et al., 2011b; HIROTOMI et al., 2015; LILJESTRAND et al., 2015; PADILHA et al., 2008) e ausência de limitação mastigatória (SEMBA et al., 2006) têm sido descritas como fatores de proteção à mortalidade, independentemente de características sociodemográficas e condições de saúde em diferentes países. Estudos realizados no Japão mostraram que a presença de menos de 10 dentes foi associada a maiores riscos de mortalidade (FUKAI et al., 2007). Relação dose-resposta inversa entre número de dentes e mortalidade também foi descrita nessa população (HAYASAKA et al., 2013).

Considerando-se que o efeito da saúde bucal sobre a mortalidade não seja direto, algumas teorias emergem para explicar a relação. Em uma revisão sistemática sobre a associação entre o número de dentes perdidos e a mortalidade, Koka e Gupta (2018) sugeriram que a relação entre perda dentária e mortalidade pode não ser causal, mas um artefato de associação. Isso ocorreria porque perda dentária e mortalidade em idosos compartilham fatores de risco comuns, como, condições gerais de saúde, hábitos relacionados à saúde, além de aspectos socioeconômicos e demográficos (LAMONTE et al., 2017; LANDMANN-SZWARCWALD; MACINKO, 2016; LEE et al., 2019; PERES et al., 2013; WEINTRAUB et al., 2017). O hábito de fumar, por exemplo, afeta os tecidos periodontais, predispondo os indivíduos à perda dentária (LAMONTE et al., 2017), além de predizer infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, câncer e mortes (LAMONTE et al., 2017; LEE et al., 2019; THISTLE et al., 2018). Outro exemplo inclui condições socioeconômicas, uma vez que a saúde bucal tem sido encarada como um marcador das desigualdades sociais (PERES et al., 2019; WEINTRAUB et al., 2019), sendo que aqueles socialmente desfavorecidos têm vivido em piores condições de

saúde e experimentado maior mortalidade (LANDMANN-SZWARCWALD; MACINKO, 2016).

O cuidado e a reabilitação da saúde bucal podem desempenhar também um importante papel nesse quadro. Hayasaka et al. (2013) verificaram que além das medidas clínicas de saúde bucal, a mortalidade também está associada a escovação dentária e consultas odontológicas regulares. Estudos realizados no Japão relatam maior sobrevida em idosos com poucos dentes restantes usando próteses dentárias. Hayasaka et al. (2013) observaram um risco 24% menor de morrer entre pessoas com 0 a 19 dentes que usavam próteses em comparação com as que não utilizavam em Osaka. Fukai et al. (2008) observaram que mulheres com menos de 10 dentes funcionais e que não usam prótese apresentaram maior mortalidade do que aquelas que usavam em Okinawa. No entanto, Polzer et al. (2012) e Gupta et al. (2018) revisaram a literatura e não encontraram nenhum estudo relatando diretamente resultados para a associação entre o uso de prótese total e a mortalidade em idosos edêntulos. Embora, recuperando dados de estudos que avaliaram o uso de próteses e a mortalidade com grupos de edêntulos, Gupta et al (2018) tenha observado que a sobrevida entre os que foram reabilitados da condição foi maior. No entanto, os próprios autores destacam limitações nos dados disponíveis à análise. Há ainda que se ressaltar que a necessidade de substituição das próteses não foi considerada nas investigações.

Além da hipótese da associação entre perda dentária e mortalidade manter-se significativa por conta do ajuste insuficiente por confundidores (KOKA; GUPTA, 2018; PENG et al., 2019), outras explicações foram propostas. Essas se amparam nos estudos que observaram que a perda dentária e o edentulismo predizem condições desfavoráveis de saúde intimamente relacionadas à maior mortalidade em idosos (FURUTA et al., 2018; IINUMA et al., 2016; MATSUYAMA et al., 2017). Duas vias principais foram propostas para essa associação (KOKA; GUPTA, 2018; PENG et al., 2019). Em uma delas, afirma-se que a perda dentária e os problemas relacionados à mastigação afetam os comportamentos nutricionais (diminuição da ingestão de proteínas e fibras e aumento de lipídeos, carboidratos e alimentos processados) e predispõem os indivíduos à subnutrição, baixo peso ou até sobrepeso (ANDRADE et al., 2014a; GUPTA; KHANDELWAL; KAPIL, 2019;

KOSSIONI, 2018). Tanto a subnutrição quanto a obesidade associam-se a maior mortalidade (LAMONTE et al., 2017; LIU et al., 2019). Além disso, a perda dentária pode carregar os efeitos de uma inflamação crônica de baixa intensidade causada por doença periodontal anterior (IINUMA et al., 2016; RAMSEIER et al., 2017), aumentando o risco de doenças arterioscleróticas (JANKET et al., 2014; LEE et al., 2019; LIU et al., 2019). Cabe ressaltar que o estado nutricional deficiente também prediz inflamação crônica e doenças circulatórias (GÄRTNER et al., 2017).

Tanto a desnutrição quanto a inflamação crônica foram usadas na avaliação da relação entre perda dentária e mortalidade em alguns estudos (HIRATSUKA et al., 2020; JANKET et al., 2014; LEE et al., 2010; WATT et al., 2012). Embora as evidências dessa associação permaneçam incertas. Lee et al. (2010) observaram que a associação entre a capacidade mastigatória e a mortalidade por todas as causas desapareceu após o ajuste pelo apetite em idosos de Taiwan. Watt et al. (2012) não encontraram evidências do papel do índice de massa corporal (IMC) ou da proteína C reativa de alta sensibilidade na associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas e por doenças cardiovasculares na Escócia. No entanto, Hiratsuka et al. (2020) relataram um papel significativo do nível sérico de albumina, mas não da proteína C reativa, na associação entre perda dentária e mortalidade por todas as causas no Japão.

### **3.3.3 Saúde Bucal e Expectativa de Vida Saudável**

Na busca por longevidade e envelhecimento saudável, o atraso ou a compressão de doenças e incapacidades torna-se desejável. Esse é um fenômeno observado em idosos supercentenários (entre 110 e 119 anos – considerado o limite a ser atingido em expectativa de vida pela espécie humana) (ANDERSEN et al., 2012). Estudo realizado com idosos centenários e seus descendentes nos Estados Unidos demonstrou que os centenários apresentavam menores perdas dentárias (35,5%) nas idades de 65 a 74 anos quando comparados a outros indivíduos pertencentes à mesma coorte de nascimento e que não ultrapassaram um século de vida (46%). Tais resultados mostram a compressão da morbidade atrelada à maior expectativa



de vida. O mesmo se observou com os descendentes dos centenários. Quando comparados aos indivíduos da mesma coorte de nascimento, os descendentes apresentavam maiores chances de não perder pelo menos a metade dos dentes, de perceberem sua saúde bucal como muito boa ou excelente e chances menores de edentulismo que outros indivíduos da mesma coorte de nascimento (KAUFMAN et al., 2014).

Dada a consistente associação entre a saúde bucal e diferentes condições gerais de saúde, a literatura evidencia que medidas de saúde bucal possam repercutir indiretamente na duração da vida (FRIEDMAN; LAMSTER, 2016; KOKA et al., 2018; PENG et al., 2019) e na qualidade dos anos vividos (MATSUYAMA et al., 2019; MORIYA; MIURA, 2014). Dessa forma, estimativas dos efeitos dos agravos à saúde bucal sobre diferentes desfechos de expectativa de vida saudável bem como medidas de expectativa de vida com saúde bucal poderiam ser utilizados como valiosos marcadores de saúde e envelhecimento saudável (FRIEDMAN; LAMSTER, 2016; KAUFMAN et al., 2014; MORIYA; MIURA, 2014).

Entretanto, poucos estudos avaliaram a expectativa de vida com saúde bucal (ou expectativa de saúde bucal) (CHIU; CHAN; SAITO, 2016; LI; LIN; SAITO, 2008; MATSUYAMA et al., 2017; NASU; SAITO, 2006). Um estudo prospectivo foi realizado com pessoas de 65 anos ou mais participantes do *Japan Gerontological Evaluation Study* acompanhados de 2010 a 2013 em 24 municípios do Japão. Seu objetivo foi avaliar o efeito da perda dentária sobre a expectativa de vida total e sobre a expectativa de vida livre de incapacidades. Foi utilizado um modelo de sobrevivência multiestado com quatro possíveis estados (saudável; incapaz; morto depois de incapacidade; morto sem incapacidade) e três possíveis transições entre esses (de saudável para incapaz; de incapaz para morto; de saudável para morto). Os resultados mostraram que os participantes dentados apresentaram menores riscos de incapacidade e mortalidade quando comparados aos edêntulos, tanto para homens quanto para mulheres. A presença de maior número de dentes diminuiu os riscos incapacidade e de mortalidade e aumentou a expectativa de vida total e expectativa de vida livre de incapacidades (MATSUYAMA et al.2017).

Outros estudos demonstraram que limitações mastigatórias (CHIU; CHAN; SAITO, 2016; NASU; SAITO, 2006; LI; LIN; SAITO, 2008) predizem menor expectativa de vida livre de incapacidades (ou expectativa de vida ativa) em idosos japoneses. Matsuyama et al. (2019) encontraram também uma associação entre perda dentária e menor expectativa de vida ajustada à qualidade dos anos vividos em idosos nos Estados Unidos.

Em relação à expectativa de vida com saúde bucal, um estudo realizado no Japão avaliou a expectativa de vida sem dificuldade mastigatória entre idosos (CHIU; CHAN; SAITO, 2020). Os autores observaram que, aos 65 anos, em termos absolutos, as mulheres esperariam viver um tempo maior com boa capacidade mastigatória (15 anos) quando comparadas aos homens (13,9 anos). Entretanto, em termos relativos, os homens esperariam viver uma proporção maior da vida restante com boa capacidade mastigatória (72%) que as mulheres (65%).

### *3.3.3.1 As desigualdades socioeconômicas e seus impactos negativos sobre a expectativa de vida saudável*

As desigualdades são uma marca dos processos de transição demográfica e epidemiológica e do envelhecimento populacional ocorridos na América Latina e no Brasil, com impactos significativos sobre a expectativa de vida e compressão/expansão de morbidades entre idosos. Iniquidades em saúde são caracterizadas como diferenças desnecessárias e evitáveis, sendo, portanto, injustas e indesejáveis (WHITEHEAD, 1992). O que diferenciaria as iniquidades das desigualdades, operacionalmente, é o caráter de injustiça - produzida socialmente (KAWACHI; SUBRAMANIAN; ALMEIDA FILHO, 2002). Tal injustiça pode ser superada por meio da equidade. Este termo se refere à igualdade adjetivada pela justiça (WHITEHEAD, 1992). Discrimina-se a equidade vertical – que seria o tratamento desigual dos desiguais, ou seja: prover mais a quem precisa mais – e a equidade horizontal – tratar igualmente os iguais (TRAVASSOS; CASTRO, 2008).

As iniquidades em saúde são a expressão das diferenças nos níveis de saúde entre distintos grupos com relação à renda, condições de moradia, saneamento, educação etc. As desigualdades nos indicadores de morbidade e mortalidade entre diferentes

grupos sociais refletem não apenas a conhecida relação entre pobreza e doença, mas também um aspecto negativo do sistema de atenção à saúde: a dificuldade de acesso pelas camadas mais desfavorecidas da população (MARMOT, 2018). Nesse contexto, emerge o desafio da equidade (ARAÚJO, 2012). Historicamente, os pobres, os negros, as mulheres donas de casa e os idosos, pelas características de sua inserção no mercado de trabalho, foram destituídos dos direitos de cidadania no Brasil. Dessa forma, a equidade busca a concretização da justiça, com a prestação de serviços, destacando-se um grupo ou categoria alvo priorizada nas intervenções em saúde e em outros serviços sociais (PAIM; SILVA, 2010).

O Brasil figura entre os países mais desiguais socialmente no mundo, sendo essa desigualdade expressa entre diferentes regiões e grupos populacionais (ANDRADE et al., 2013). Desigualdades de renda e escolaridade verificadas à nível nacional, estadual ou local associam-se à piores indicadores de saúde no Brasil (KAPLAN et al., 1996) e no mundo (BARRETO, 2017; HAY et al., 2017; MARMOT, 2017). Estudo realizado com dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) nos anos de 1998, 2003 e 2008 e da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2013 demonstrou desigualdades na mortalidade por doenças crônicas no país. Observa-se que tais condições estão concentradas entre as populações mais pobres e de menor escolaridade (BELTRÁN-SÁNCHEZ; ANDRADE, 2016).

Estudos têm mostrado também desigualdades em relação ao sexo (HAY et al., 2017; SANDROSA et al., 2017), etnia (GARCIA et al., 2017), renda e escolaridade nas medidas de expectativa de saúde (ALVES; ARRUDA, 2017; 2019; MAJER et al., 2011; MAKI et al., 2013). Se por um lado as mulheres esperam viver mais que os homens, por outro, elas vivem mais tempo em estados não saudáveis (ALVES et al., 2019; ANDRADE et al., 2019; CAMARGOS et al., 2019). A maior mortalidade masculina em idades precoces, além de contribuir para a diminuição da expectativa de vida, permitiria a composição de um grupo de homens idosos mais homogêneo e saudável devido a um mecanismo de seleção (CAMARGOS et al., 2019; CHRINDA; CHEN, 2017). Além disso, ajudam a explicar esses resultados as piores condições financeiras e sociais das mulheres quando comparadas aos homens (LANDMANN-SZWARCWALD; MACINKO, 2016). Pessoas com menor renda e escolaridade apresentam expectativa de vida livre de incapacidades em patamares inferiores que

os indivíduos de alta renda e alta escolaridade (ALVES; ARRUDA, 2017; 2019; MAJER et al., 2011; MAKI et al., 2013). O fenômeno é observado tanto em países de alta quanto nos de média e baixa renda (BRONNUM-HANSEN et al., 2017; MAKI et al., 2013), incluindo o Brasil (ALVES; ARRUDA, 2017; ALVES et al., 2019).

Dados do estudo da carga Global de Doenças de 195 países evidenciam desigualdades nas medidas de expectativas de vida ajustadas pelo estado de saúde entre países no período de 1990 e 2016 (HAY et al., 2017). Patamares mais elevados são observados nos países de alta renda quando comparados àqueles de média e baixa rendas. Dados do *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (SHARE) indicam maior expectativa de vida e expectativa de saúde (sem limitações físicas, sem limitações nas atividades de vida diária e percepção de saúde boa) nos países do oeste quando comparados aos países do leste do continente. O estudo sugere que desigualdades em torno de questões ambientais, tecnológicas e de serviços de saúde possam explicar tais diferenças (JAGGER et al., 2011). Maiores expectativas de vida livre de incapacidades também são registradas em moradores de áreas urbanas em detrimento às áreas rurais (ISLAM et al., 2017).

As mesmas desigualdades que afetam as condições de saúde (ENES; SILVA, 2009; GESUALDO et al., 2016; MORETTO et al, 2016), expectativa de vida e expectativas de saúde (ALVES et al., 2019; ALVES; ARRUDA, 2017; ANDRADE et al., 2019; CAMARGOS et al., 2019), expressam-se sobre a saúde bucal (AZEVEDO et al., 2017; PAULA et al., 2017; RAITTIO et al., 2017; WEINTRAUB et al., 2019). São registradas maiores perdas dentárias, pior percepção de saúde bucal, restrições no acesso a serviços odontológicos entre mulheres, pessoas com baixa escolaridade e renda (ANDRADE et al., 2018; NICO et al., 2016; PERES et al., 2013). Em relação às perdas dentárias, por exemplo, essas são mais comuns e ocorrem em idades mais precoces entre as mulheres (MARQUES et al., 2017; PERES et al., 2013). Os mais ricos e escolarizados além de apresentarem menos perdas, são os que mais utilizam os serviços odontológicos por motivos relacionados à prevenção (ANDRADE; ANDRADE; NORONHA, 2017; BHANDARI; NEWTON; BRNABÉ, 2017). Por outro lado, os menos escolarizados utilizam predominantemente os serviços odontológicos públicos, dependendo, muitas das vezes, exclusivamente desses (ANDRADE; ANDRADE; NORONHA, 2017).

Com relação à saúde bucal, as estimativas disponíveis também apontam desigualdades na expectativa de vida com saúde bucal em relação ao sexo e escolaridade entre idosos japoneses (CHIU; CHAN; SAITO, 2020). Observou-se que as mulheres apresentam maior número de anos livre de dificuldades mastigatórias. Porém, em termos relativos, são os homens que esperam viver maior proporção da vida restante livres de dificuldades mastigatórias. Além disso, homens e mulheres mais escolarizados esperariam viver um tempo maior em boas condições mastigatórias – em termos absolutos e relativos – que aqueles com menor escolarização.

Considerando-se as desigualdades socioeconômicas que afetam a saúde bucal (ANDRADE; ANDRADE; NORONHA, 2017; MARQUES et al., 2017; PERES et al., 2013) e a expectativa de vida no Brasil (BELTRÁN-SÁNCHEZ; ANDRADE, 2016; CAMARGOS et al., 2019), seriam também esperadas desigualdades nas medidas de expectativa de vida com saúde bucal entre os idosos brasileiros. Isso porque além de ser um país reconhecidamente desigual, o Brasil tem enfrentado a persistência dessas desigualdades sociais e em saúde mesmo após a implementação de políticas e programas que se destinam à diminuí-las (CHAVES et al., 2016; LANDMANN-SZWARCWALD; MACINKO, 2016; NICO et al., 2016; SOUSA et al., 2020).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 DESENHO DO ESTUDO E FONTE DE DADOS

Foram realizados estudos com base nos dados coletados no inquérito Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE), realizado com pessoas de 60 anos ou mais no município de São Paulo, nos anos de 2000, 2006, 2010 e 2016.

O estudo SABE iniciou-se em 2000 com o objetivo de prover informações sobre o envelhecimento populacional em diferentes regimes demográficos da América Latina e Caribe. Foram selecionadas sete cidades, representantes de países em processo de envelhecimento em velocidades variando de média para alta. As cidades selecionadas foram: Buenos Aires (Argentina), Bridgetown (Barbados), Havana (Cuba) e Montevideu (Uruguai) representando países da região em estágio avançado de transição; Santiago (Chile) e Cidade do México (México) como intermediários, apresentando o processo em velocidade moderada; e São Paulo (Brasil) como representante dos países com processo acelerado de envelhecimento. Por limitações de recursos, não foram incluídos representantes de países que apresentam a transição demográfica como um processo ainda incipiente tais quais Bolívia, Colômbia e Guianas (PALLONI; PELLÁEZ, 2003).

O projeto foi coordenado e financiado inicialmente pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS). No Brasil, no ano de 2000, suplantaram o SABE a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e o Ministério da Saúde (PALLONI; PELLÁEZ, 2003).

No ano de 2006, o SABE foi transformado em estudo longitudinal de múltiplas coortes apenas no município de São Paulo, com seguimentos realizados de cinco em cinco anos, aproximadamente (LEBRÃO, 2019; SILVA, 2003).

#### 4.2 PROCEDIMENTO AMOSTRAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO

O estudo de linha de base realizado em 2000 contou com uma amostra composta por 2143 indivíduos de 60 anos ou mais, sendo representativa da população urbana de idosos do município de São Paulo. Essa amostra foi dividida em dois segmentos: o primeiro, uma amostra probabilística de 1568 idosos sorteados e o segundo, composto por uma sobreamostra de 575 idosos acrescentados com o intuito de compensar perdas por morte entre aqueles com 75 anos ou mais e completar o número desejado de entrevistas nesta faixa etária. (SILVA, 2003).

O processo de amostragem foi feito por conglomerados em dois estágios, segundo os critérios da partilha proporcional ao tamanho. Assim, o primeiro estágio correspondeu à seleção dos setores censitários. Estes foram selecionados a partir do cadastro permanente de 72 setores censitários mantido pelo Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP). Essa amostra foi selecionada a partir do cadastro de 263 setores da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) de 1995. No segundo estágio foram selecionados os domicílios. A complementação da amostra de 75 anos ou mais foi feita a partir da seleção de domicílios próximos àqueles sorteados nos mesmos setores censitários ou no máximo dentro dos limites do distrito sanitário cujo setor censitário pertencia (SILVA, 2003) (FIGURA 1).





A cada questionário foi atribuído um peso calculado de acordo com o setor censitário de que faz parte (peso =  $1/f$ ). Os questionários provenientes de indivíduos de 75 anos que compuseram a amostra extra receberam um peso de acordo com a população de idosos de ambos os sexos desses grupos etários, residentes no município em 1998, e o número de idosos nessas mesmas faixas etárias encontrados na amostra final (LEBRÃO; LAURENTI, 2005; SILVA, 2003;).

Na primeira onda de levantamento, os dados foram coletados de janeiro a março de 2001. Todos os participantes foram submetidos a entrevista por meio de questionário estruturado seguido de avaliação antropométrica e testes físicos. Os questionários foram aplicados por entrevistadores treinados nos domicílios sorteados (MACHADO, 2014). A maior parte das entrevistas (88%) foi feita de forma direta. Quando da impossibilidade do idoso para responder às questões (por problemas físicos ou cognitivos) utilizou-se um *proxy* (LOUVISON, 2011). A avaliação antropométrica e testes físicos foram feitos por nutricionistas treinados.

O questionário do SABE é composto por 11 blocos temáticos que incluem: dados pessoais, avaliação cognitiva, estado de saúde, estado funcional, informações sobre uso de medicamentos, uso e acesso a serviços, rede de apoio familiar e social, história laboral e fontes de receita, características de moradia, antropometria, flexibilidade e mobilidade, (SANCHES, 2006).

Em 2006, o estudo foi retomado, recrutando novamente os participantes de 2000. Além disso, foi selecionada uma nova amostra probabilística representativa da coorte de idosos entre 60 e 64 anos no município, com o objetivo de recompor a distribuição etária da população e se estudar mudanças nos padrões de envelhecimento em diferentes gerações (coortes). Do total de 2.143 participantes de 2000, foram reentrevistados 1.115, tendo em vista que 139 não foram localizados, 52 mudaram, 11 foram institucionalizados, 177 recusaram a participar e 649 morreram. A confirmação das mortes se deu por meio da consulta aos registros da SEADE e do PRO-AIM. A nova coorte probabilística de idosos entre 60 e 64 anos foi amostrada segundo os mesmos critérios adotados na primeira onda de levantamento, totalizando 298 sujeitos. Sendo assim, a amostra final de 2006 foi composta por 1.413 indivíduos. Novos pesos amostrais foram calculados em 2006

permitindo que a amostra fosse representativa da população urbana de idosos não institucionalizados do município de São Paulo naquele ano (LEBRÃO et al., 2019; LEBRÃO; DUARTE, 2008; SILVA, 2011).

No ano de 2006, o questionário foi revisado e atualizado com a inclusão e novas temáticas, além da inclusão do exame clínico odontológico dos participantes (MACHADO, 2014). O exame foi realizado por dentistas treinados e calibrados de acordo com os critérios estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997).

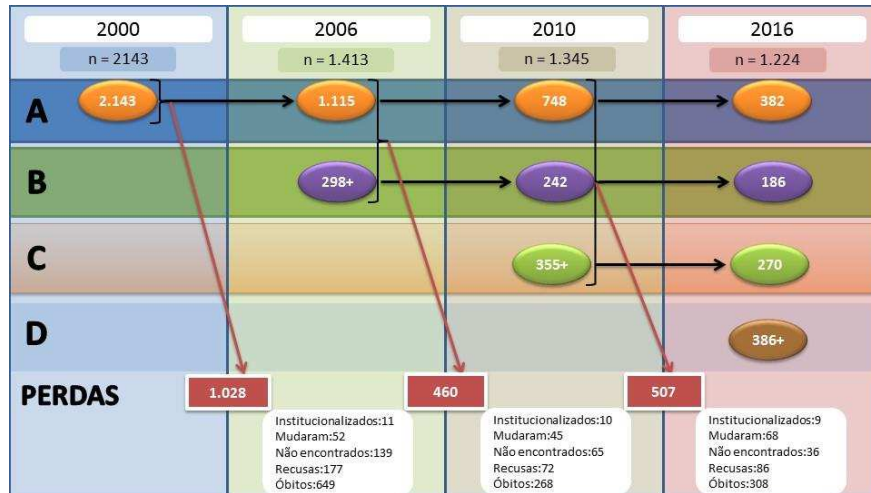
Em 2010, foram reentrevistados 990 sujeitos que haviam participado em ondas anteriores. Em relação à 2006, houve 460 perdas devido aos seguintes motivos: 65 não foram localizados, 45 mudanças de endereço, 10 institucionalizações, 72 recusas e 268 óbitos.

Uma nova coorte composta por 355 idosos entre 60 e 64 anos também foi iniciada em 2010 utilizando-se os mesmos critérios anteriores. Da mesma forma que em 2006, um ajuste ponderal foi executado para a junção das amostras de diferentes anos, mantendo o total representativo da população idosa urbana não institucionalizada do município de São Paulo. Desse modo, em 2010, a amostra final foi composta por 1345 idosos (MACHADO, 2014).

Em 2016, 807 idosos que participaram do estudo em anos anteriores foram reentrevistados. Entre 2010 e 2016 houve 507 perdas, que ocorreram devido aos seguintes motivos: 36 idosos não foram localizados, 68 mudaram de endereço, nove foram institucionalizados, 86 se recusaram a participar e 308 faleceram. Uma nova coorte de 386 idosos com idade entre 60 e 64 anos foi iniciada. Novos pesos amostrais foram calculados para a junção das amostras oriundas de diferentes anos, mantendo-se o total amostral representativo da população urbana de idosos do município de São Paulo no ano de 2016. Assim, a amostra final de 2016 foi composta por 1224 participantes.

A Figura 2 apresenta uma síntese do seguimento no estudo SABE. Mais detalhes sobre a metodologia do SABE encontram-se disponíveis no site: <<http://www.fsp.usp.br/sabe/>>.

**FIGURA 2.** Acompanhamento das coortes no estudo SABE.



Legenda: A: Coorte iniciada em 2000; B: Coorte iniciada em 2006; C: Coorte iniciada em 2010; D: Coorte iniciada em 2016.

**Fonte:** Autoria própria.

O estudo da associação entre edentulismo e mortalidade foi realizado no período de 2006 a 2016, tratando-se como linha base dados de 2006 – ano em que dados clínicos de saúde bucal começaram a ser coletados. Também foram incluídos nesta avaliação, indivíduos que entraram no estudo no ano de 2010 (coorte C10: 355 participantes), além de 36 sujeitos que responderam ao SABE no ano de 2000 e não participaram do levantamento de 2006, mas responderam novamente à pesquisa na onda de 2010. Na avaliação da expectativa de vida com comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, utilizaram-se dados referentes às ondas de 2000 e 2010. Já a expectativa de vida livre de edentulismo foi estimada com os dados dos levantamentos de 2006 e 2016.

### 4.3 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo SABE, em suas ondas iniciadas em 2000, 2006, 2010 e 2016, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo conforme as respectivas datas e números dos pareceres: 17 de junho de 1999 (parecer nº 315/99) (Anexo I); 14 de março de 2006 (parecer nº 83/06) (Anexo II); 05 de março de 2010 (protocolo de pesquisa nº 2044) (Anexo III); e 26 de setembro de 2019 (parecer nº 3.600.782) (Anexo IV).

### 4.4 ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE EDENTULISMO E MORTALIDADE

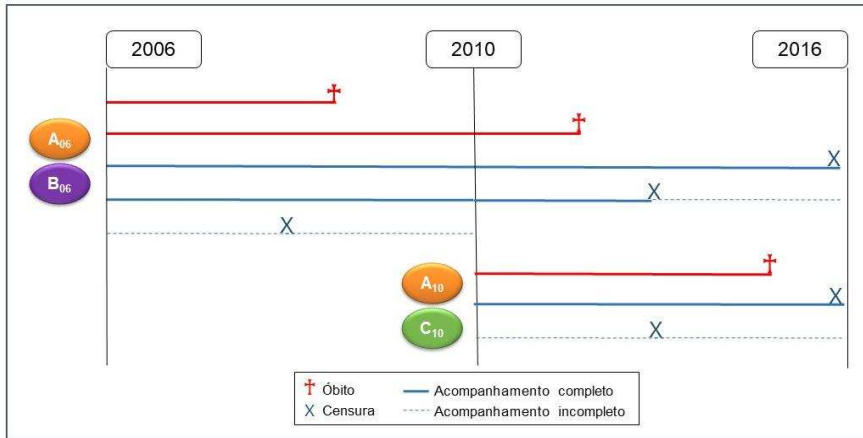
#### 4.4.1 Variáveis em estudo

O desfecho tempo até o óbito por todas as causas foi estimado empregando-se informações obtidas junto a registros oficiais de mortalidade disponibilizados pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Os participantes foram acompanhados desde o primeiro exame clínico odontológico a que foram submetidos até maio de 2017. Considerando que dados clínicos de saúde bucal começaram a ser coletados a partir da segunda onda de levantamento do SABE, este estudo inclui como linha de base informações de participantes no ano em que foram submetidos ao primeiro exame clínico odontológico (2006 ou 2010). Dos 1.831 participantes inicialmente aptos a serem incluídos no estudo (1.413 participantes examinados em 2006 e 418 examinados em 2010), 144 foram excluídos (102 de 2006 e 44 de 2010) devido à ausência de dados para alguma das variáveis de interesse. Portanto, a amostra final foi composta por 1.687 participantes.

O tempo de contribuição no estudo para cada participante foi calculado em anos a partir da data de seu primeiro exame clínico odontológico até: (†) data do óbito (para aqueles que morreram durante o período de acompanhamento); ou (x) a data da última localização. Para os participantes cujo contato foi perdido por qualquer

motivo, o tempo de contribuição para o estudo foi definido como o tempo de participação confirmado no estudo mais a metade do período entre a última localização e a data mediana de entrevista na onda seguinte em que o idoso não participou. O acompanhamento pode ser melhor visualizado na Figura 3.

**FIGURA 3.** Acompanhamento dos participantes até o óbito ou censura.



Legenda: A<sub>06</sub>/B<sub>06</sub>: participantes com linha de base (avaliação odontológica e de saúde) em 2006; A<sub>10</sub>/C<sub>10</sub>: participantes com linha de base (avaliação odontológica e de saúde) em 2010.

**Fonte:** Autoria própria.

O fator de exposição de interesse foi presença de edentulismo. Este foi definido como a ausência de dentes naturais e avaliado por meio do exame clínico odontológico, realizado por dentistas treinados e calibrados, sob luz natural, utilizando-se espelhos bucais planos e sondas clínicas milimetradas. Os dados foram registrados de acordo com o índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPOD), segundo os códigos e critérios da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997).

A associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas foi ajustada por variáveis consideradas relevantes de acordo com a literatura (KOKA; GUPTA, 2018;

PENG et al., 2019), reunidas em blocos. O Quadro 1 sintetiza as variáveis utilizadas nesse ajuste e suas categorizações.

**QUADRO 1.** Variáveis utilizadas no ajuste da associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas.

Variável	Categorias
<b>Características demográficas e socioeconômicas</b>	
Idade	60-69 anos 70-79 anos ≥80 anos
Sexo	Feminino Masculino
Anos de estudo	0-3 anos 4-7 anos 8+ anos
<b>Hábitos relacionados à saúde</b>	
Hábito de fumar atual	Não Sim
Uso de álcool atual	Não Sim
Atividade física regular	Não (<150 minutos/semana) Sim (≥150 minutos/semana)
<b>Cuidados odontológicos</b>	
Uso de próteses	Não Sim
<b>Condições de saúde</b>	
Multimorbidade	Não (0-1 doença) Sim (2+ doenças)
<b>Estado nutricional</b>	
Baixo peso	Não (≥22 kg/m <sup>2</sup> ) Sim (<22 kg/m <sup>2</sup> )

A escolaridade foi avaliada por meio do número de anos completos de educação formal cursados pelo participante, categorizados da seguinte forma: zero a três anos (considerada insuficiente na instrumentalização de um indivíduo para ler, escrever e compreender um recado simples); quatro a sete anos (ensino fundamental

incompleto); e oito anos ou mais (ensino fundamental completo ou acima) (ANDRADE et al., 2018).

A avaliação do uso atual de bebidas alcoólicas foi obtida por meio da seguinte pergunta: “Nos últimos três meses, em média, quantos dias por semana tomou bebidas alcoólicas? ”. Considerou-se como consumidores atuais de álcool os participantes que relataram algum uso de álcool.

A prática de atividade física foi avaliada por meio da versão reduzida do *International Physical Activity Questionnaire* (GUIDELINESS, 2011). Considerou-se ativos os idosos que relataram pelo menos 150 minutos semanais de atividades moderadas ou vigorosas, segundo recomendações internacionais (WHO, 2010).

O uso de próteses foi avaliado na ocasião do exame clínico odontológico por dentista treinado e calibrado, de acordo com os códigos e critérios preconizados pela OMS (WHO, 1997). Para o presente estudo, considerou-se o uso de alguma prótese dentária, independentemente da posição ou tipo.

A multimorbidade foi considerada na presença de duas ou mais doenças crônicas. O número de doenças crônicas foi identificado pelo somatório de respostas positivas à uma série de perguntas sobre o diagnóstico por parte de um médico ou enfermeiro das seguintes condições: hipertensão arterial; diabetes *mellitus*; doenças cardíacas; doença obstrutiva pulmonar crônica; artrite, artrose ou reumatismo; acidente vascular cerebral, câncer, doença renal.

O estado nutricional foi avaliado por meio do índice de massa corporal (IMC). Este foi calculado utilizando-se as medidas de peso em quilogramas (kg) dividido pela altura em metros elevada ao quadrado ( $m^2$ ). O equipamento utilizado para a aferição de peso foi uma balança portátil, marca SECA® - Alemanha, com o participante vestindo o mínimo de roupa possível. O equipamento detecta o máximo de 150kg, com sensibilidade de 0,5kg (MARUCCI; BARBOSA, 2003). A estatura foi aferida utilizando-se um estadiômetro portátil, marca HAPENDEN® - Inglaterra. A medida foi tomada com o participante de pé, em ângulo reto com o piso, diante de uma parede, batente ou porta, sem rodapés. As medidas antropométricas foram tomadas em

triplicata, utilizando-se uma média delas. Tais medidas foram coletadas nos indivíduos deambulantes e que não manifestavam alguma incapacidade que impedisse sua mensuração. Para os objetivos deste estudo, considerou-se a presença de subnutrição (baixo peso), adotando-se o ponto de corte estabelecido por Lipschitz (1994) para a população idosa ( $<22,0 \text{ kg/m}^2$ ).

#### 4.4.2 Análise de dados

A análise descritiva foi seguida de análise bivariada e múltipla a fim de se avaliar a associação entre edentulismo e mortalidade por todas as causas. A análise descritiva dos dados foi expressa por meio de frequências relativas. As diferenças na distribuição do edentulismo de acordo com características demográficas e socioeconômicas; hábitos relacionados à saúde; cuidados odontológicos; condições de saúde; e estado nutricional foram avaliados por meio do teste de qui-quadrado.

O tempo mediano de sobrevivência - determinado como o momento em que metade dos participantes permanece viva – foi estimado por meio de curva de sobrevivência de Kaplan-Meier e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95%). Este último foi calculado pela fórmula exponencial de Greenwood. Curvas de sobrevivência de acordo com o edentulismo foram obtidas por meio do Kaplan-Meier e comparadas pelo teste de log-rank.

Modelos de risco proporcional de Cox foram utilizados para estimar o risco de morrer de acordo com o edentulismo, com os resultados expressos em médias de *Hazard Ratios* (HR) e IC95%. O modelo 1 correspondeu à análise bruta. Outros modelos foram ajustados sequencialmente por características demográficas e socioeconômicas (modelo 2), hábitos relacionados à saúde (modelo 3), saúde bucal (modelo 4), condições de saúde (modelo 5) e estado nutricional (modelo 6). O pressuposto de riscos proporcionais foi avaliado por meio da análise de resíduos de Schoenfeld e gráficos log-log (CLEVES et al., 2010).



Para todos os procedimentos estatísticos, foi considerado um nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa Stata14.2 (*Stata Corp LLP, College Station, TX, USA*).

#### 4.5 ESTUDO DA EXPECTATIVA DE VIDA COM SAÚDE BUCAL

##### 4.5.1 Variáveis em estudo

Medidas de expectativa de vida saudável (expectativa de vida livre de problemas bucais) e não saudável (com problemas bucais) foram avaliadas por meio de dois desfechos, a saber: i) expectativa de vida livre de comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (EVLCSFB) / expectativa de vida com comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (EVCFSB); ii) expectativa de vida livre de edentulismo (EVLE) / expectativa de vida com edentulismo (EVE).

Para ambos os desfechos, utilizou-se tábuas de vida resumidas desagregadas por sexo disponibilizadas SEADE. SEADE é uma fundação vinculada à Secretaria de Governo do Estado de São Paulo que produz e dissemina dados e análises socioeconômicas demográficas.

Na avaliação da EVLCSFB / EVCFSB, utilizou-se também as prevalências de comprometimento físico na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) para os anos de 2000 e 2010 (SULLIVAN, 1971). O comprometimento físico na QVRSB foi avaliado por meio da dimensão função física do *Geriatric Oral Health Assessment Index* (GOHAI) (ATCHINSON; DOLAN, 1991). A dimensão possui quatro perguntas sobre a frequência de problemas devido aos dentes ou dentaduras nos últimos doze meses, relacionados à: mastigação de qualquer tipo ou quantidade de alimentos; mastigação de alimentos duros; deglutição; e fala (QUADRO 2). As questões foram respondidas por meio de escala Likert de 5 pontos, com as

seguintes opções: sempre; frequentemente; as vezes; raramente; nunca. Os indivíduos que relatam pelo menos uma resposta sempre / frequentemente nas questões 1, 2, 4 ou nunca / raramente na questão 3 foram considerados com comprometimento físico na QVRSB. Os participantes responderam ao GOHAI sem auxílio, sendo que os questionários com respostas ausentes para qualquer uma das perguntas da dimensão foram descartados.

**QUADRO 2.** Questões da dimensão Função Física da versão brasileira do *Geriatric Oral Health Assessment (GOHAI)*.

Nº	Pergunta
1	Teve que comer menos ou mudar de comida por causa dos seus dentes, pontes ou dentadura postiça?
2	Teve problemas para mastigar comidas duras como carne ou maçã?
3	Conseguiu engolir bem?
4	Não conseguiu falar bem por causa dos seus dentes ou dentadura?

Na avaliação da EVLE / EVE, foram utilizadas prevalências de edentulismo para 2006 e 2016, considerando-se que a avaliação clínica odontológica foi inserida no SABE a partir de 2006. O edentulismo foi obtido por meio da avaliação clínica realizada por dentistas treinados e calibrados, segundo critérios padronizados (WHO, 1997).

As estimativas de EVLCFSB / EVCFSB e EVLE / EVE foram estratificadas por idade, sexo e escolaridade. A idade foi categorizada em grupos de cinco anos, sendo que para a avaliação da EVLCFSB / EVCFSB adotou-se a seguinte categorização: 60-64; 65-69; 70-74; 75-79; 80-84; 85 anos ou mais. Na avaliação da EVLE / EVE utilizou-se a mesma categorização anterior, exceto pelo fato de que o limite superior teve como ponto de corte a idade de 80 anos. A escolaridade foi categorizada de acordo com os anos de estudo (0-3; 4-7; 8 ou +).

O estudo da EVLCFSB / EVCFSB incluiu uma amostra de 2.104 indivíduos (de 2.143 que participaram do SABE) em 2000 e 1.295 (de 1.345) em 2010,

representando 825.990 e 1.311.802 residentes do município de São Paulo com 60 anos ou mais nos respectivos anos. No estudo da EVLE / EVE, foram utilizados dados de 1.390 (de um total de 1.413) participantes no ano de 2006 e 1.171 (de 1.224) em 2016, o que representa 1.006.369 e 1.308.666 idosos de São Paulo em 2006 e 2016, respectivamente. As perdas se deveram a ausência de dados para quaisquer variáveis de interesse.

#### **4.5.2 Análise de dados**

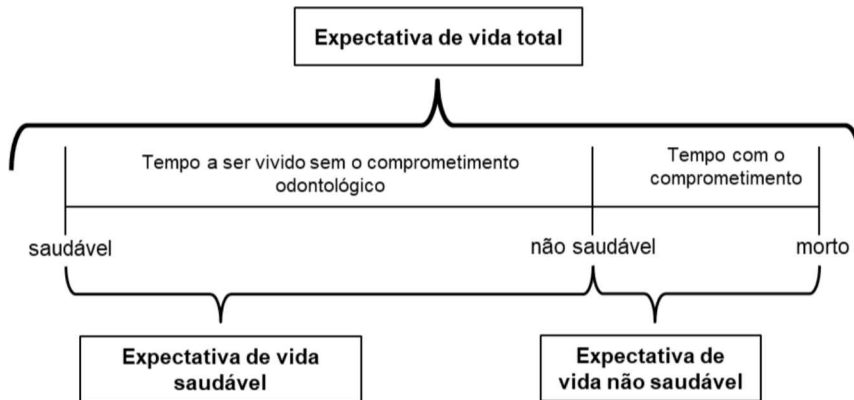
O Método de Sullivan foi utilizado para estimar as medidas de expectativa vida saudável (EVLCSFB, EVLE) e não saudável (EVCFSB, EVE) abordadas neste estudo (SULLIVAN, 1971). Este método permite o uso de dados provenientes de diferentes fontes a fim de se produzir estimativas baseadas na população. Na sua estimação, emprega-se uma tábua de vida padrão com dois estados: vivo e morto. O estado vivo corresponde à expectativa de vida total (EVT), que é calculada dividindo-se o número total de anos vividos além de determinada idade na população pelo número total de indivíduos que já sobreviveram até aquela idade. A EVT é subdividida em duas categorias: i) saudável (livre de comprometimento físico na QVRSB; e livre de edentulismo), que corresponde ao tempo a ser vivido livre dos problemas bucais; ii) e não saudável (com comprometimento físico na QVRSB; e com edentulismo), correspondendo ao tempo a ser vivido com os problemas bucais (JAGGER; COX; LE ROY, 2006; SAITO; ROBINE; CRIMMINS, 2014).

Foram utilizadas as prevalências específicas de comprometimento físico na QVRSB e edentulismo desagregadas por idade, sexo e escolaridade, obtidas do SABE, e as taxas de mortalidade específicas do grupo etário, obtidas nas tábuas de vida fornecidas pelo SEADE por idade e sexo. Na estimação da expectativa de vida saudável, o número de anos vividos em cada idade é distribuído segundo a prevalência da medida de saúde bucal em cada grupo etário, utilizando-se pesos específicos e pressupondo-se que haja mortalidade não diferencial segundo o problema avaliado. Assim, aplica-se a mesma tábua de vida para todos os grupos em diferentes condições de saúde bucal. As estimativas de expectativa de vida

saudável e não saudável por grupos quinquenais têm objetivo de se minimizar possíveis erros ocorridos na estimação com idades simples. Sendo que as mesmas são independentes da estrutura etária da população (SAITO et al., 2014).

As médias de anos a serem vividos nos estados saudável (com saúde bucal) e não saudável (sem saúde bucal) para os participantes com 60 anos ou mais foram estimadas no período de 2000 a 2010 para a EVLCFSB / EVCFSB e de 2006 a 2016 para a EVLE / EVE por idade, sexo e escolaridade. A fórmula para o cálculo é apresentada na Figura 4.

**FIGURA 4.** Cálculo da expectativa de vida saudável e não saudável pelo método de Sullivan.



$$EVS_x = \frac{\sum (1 - {}_n\pi_x) {}_nL_x}{l_x}$$

$EVS_x$ : número médio de anos em que os indivíduos viveriam livre do comprometimento, a partir da idade  $x$ ;

$1 - {}_n\pi_x$ : proporção do grupo etário  $x$  a  $x+n$  livre do comprometimento- $i$ ;

$$EVnS_x = \frac{\sum ({}_n\pi_x) {}_nL_x}{l_x}$$

$EVnS_x$ : número médio de anos em que os indivíduos viveriam com o comprometimento, a partir da idade  $x$ ;

${}_n\pi_x$ : proporção do grupo etário  $x$  a  $x+n$  com o comprometimento- $i$ ;

${}_nL_x$ : número de pessoas-ano vividas no intervalo;

$l_x$ : número de pessoas-ano que sobreviveram até a idade  $x$ .

Fonte: Autoria própria. Adaptado de Jagger; Cox; Le Roy (2006).

Foram estimadas também proporções de anos a serem vividos livre de / com comprometimento físico na QVRSB e edentulismo por meio da razão entre: número de anos a serem vividos sem / com a condição de saúde bucal e o total de anos a serem vividos (EVT), multiplicado por 100.

O erro padrão (EP) e os intervalos de confiança de 95% (IC95%) para as medidas de expectativa de vida saudável e não saudável em número médio de anos e em proporção da vida restante foram obtidos, considerando-se as variâncias da

prevalência da condição de saúde bucal e da mortalidade. Diferenças nas mesmas medidas de acordo com sexo, escolaridade e ano de estudo foram testadas por meio de estatística z bicaudal com nível de significância de 0,05 (JAGGER; OYEN; ROBINE, 2014).

As prevalências dos problemas de saúde bucal de acordo com as covariáveis de interesse e suas respectivas medidas de erro (IC95%) foram obtidas utilizando-se o *software* Stata 14.2 (*StataCorp, College Station, TX, USA*), aplicando-se o comando *survey*. Esse permite analisar dados provenientes de amostras complexas com correção para o efeito do desenho de estudo. As medidas de expectativa de vida saudável e não saudável em anos e em proporção da vida restante, bem como seus respectivos EPs, IC95%, além dos testes de diferenças entre grupos e ano de estudo, foram obtidas por meio de planilhas padrão disponibilizadas pelo consórcio Euro-REVES, *European Health Monitoring Unit* (EHEMU) e *European Health and Life Expectancy Information System* (EHLEIS), de acordo com seu manual (JAGGER; OYEN; ROBINE, 2014).

## 5 APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

### 5.1 ARTIGO 1 - EDENTULISM AND ALL-CAUSE MORTALITY AMONG BRAZILIAN OLDER ADULTS: 11-YEARS FOLLOW-UP \*

\*O artigo aceito para publicação na Revista *Brazilian Oral Research* (Apêndice I).

Eduardo José Pereira Oliveira <sup>1</sup>, +55 35 98868-8867, eduardooliveiraacustico@gmail.com; Luciana Correia Alves <sup>2</sup>, +55 19 3521-5893, lucianacalves2@gmail.com; Jair Licio Ferreira Santos <sup>3</sup>, +55 16 3315-3008, jalifesa@usp.br; Yeda Aparecida de Oliveira Duarte <sup>4</sup>, +55 11 3061-7503, yedaenf@usp.br; Fabíola Bof de Andrade <sup>5</sup>, +55 31 3349-7700, fabiola.bof@fiocruz.br.

<sup>1</sup>PhD candidate Postgraduate Program in Public Health, René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Brazil; <sup>2</sup>Department of Demography, Institute of Philosophy and Human Sciences (IFCH), University of Campinas (UNICAMP), Brazil; <sup>3</sup>Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Brazil; <sup>4</sup>Medical-Surgical Nursing Department, School of Nursing, University of São Paulo, Brazil; <sup>5</sup>Postgraduate Program in Public Health, René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Brazil.

**Corresponding author:** Fabiola Bof de Andrade Av. Augusto de Lima, 1715. Belo Horizonte, MG, Brazil. Zip code: 30.190-002. e-mail: fabiola.bof@fiocruz.br.

**Conflict of interests:** The authors declare no competing interests.

**Author contributions:** EJP Oliveira participated in the conception and design of the research project, data analysis, interpretation and drafting of the article, critical review of the manuscript, approval of the final version to be published. LC Alves participated in the data analysis, interpretation, critical review of the manuscript, approval of the final version to be published. JLF Santos participated in the review of the research project, data curation, critical review of the manuscript, approval of the final version to be published. YAO Duarte participated providing data source, critical

review of the manuscript, approval of the final version to be published. FB de Andrade participated in the conception and design of the research project, interpretation, critical review of the manuscript, approval of the final version to be published.

**Acknowledgements:** SABE study was supported by *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo* (FAPESP). EJP Oliveira received a doctoral scholarship from *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES).

## **Abstract**

We assessed the association between edentulism and all-cause mortality among community-dwelling older adults from São Paulo, Brazil, from 2006 to 2017. This prospective cohort study used data from the Health, Well-being and Aging Study (SABE, Portuguese acronym). Edentulism was evaluated by means of clinical oral examination and all-cause mortality data were obtained from state official records. Covariates included socioeconomic factors (age, sex, and schooling); health behavior (smoking, alcohol intake, and physical activity); dental care (prostheses use); general health (multimorbidity); and nutritional status (underweight). Kaplan–Meier survival curves were stratified by edentulism and compared using the log-rank test. Cox proportional hazards model was applied to calculate hazard ratios (HRs) for the association between edentulism and mortality after adjusting for covariates. The study sample included 1,687 participants (age, 60–102 years; edentulous: 47.2%). In the 11 years of follow-up, we analyzed 10,494 person-years and 566 deaths. In bivariate analysis, edentulous older adults were found to be at a higher risk of dying from all causes than the dentate participants (HR: 1.81; 95% CI: 1.53–2.15). After sequential adjustment for socioeconomic factors, health behavior, dental care, general health, and nutritional status, this association was attenuated, but remained significant (HR: 1.34; 95% CI: 1.10–1.63). In conclusion, edentulism is a significant predictor of all-cause mortality among older adults.

**Key-words:** tooth loss, mortality, aged.



## Introduction

Edentulism is an important oral health marker in older individuals<sup>1,2</sup>, as it captures life-course cumulative effects of oral diseases.<sup>3</sup> Prevalence of edentulism depends on the region<sup>4</sup> and sociodemographic characteristics of the individual,<sup>5,6</sup> approximating to 10% in those aged  $\geq 50$  years worldwide<sup>7</sup> and 54% in Brazilian adults aged 65–74 years.<sup>5</sup> Edentulism is considered a disability,<sup>2</sup> affecting the quality of life,<sup>1</sup> nutritional aspects,<sup>8-10</sup> and morbidity of the individual.<sup>6</sup> Furthermore, several cohort studies<sup>11-15</sup> and recent systematic reviews<sup>4,16,17</sup> have reported reduced survival rates among older edentulous individuals.

In addition to the hypothesis of the significant association between edentulism and mortality because of insufficient adjustment for proper confounders,<sup>13,16,18</sup> other explanations have been proposed. One explanation states that edentulism and related chewing problems predispose individuals to poor nutritional intake,<sup>8</sup> and malnutrition.<sup>10</sup> Furthermore, tooth loss could carry effects from a previous low-grade chronic inflammation due to periodontal disease,<sup>3,19</sup> which, together with “inflammaging”,<sup>20</sup> increases the risk for arteriosclerotic diseases.<sup>11,21,22</sup>

Both malnutrition and chronic inflammation predict lower survival rates<sup>23</sup> and have been used to assess the relationship between oral impairments and mortality in some studies,<sup>12,13,21,24</sup> although evidence of this association remains unclear. Lee and colleagues<sup>12</sup> observed that the association between chewing ability and 6-year all-cause mortality disappeared after adjusting for appetite in Taiwanese older adults. Watt and colleagues<sup>13</sup> found no evidence of the role of body mass index (BMI) or high-sensitive C-reactive protein (CRP) on the association between dental status and both all-cause and cardiovascular disease mortality during the 8-year follow-up period in a Scottish Health Survey. However, Hiratsuka et al.<sup>24</sup> reported a significant role of serum albumin level, not of CRP, on the association between tooth loss and all-cause mortality during the 13-year follow-up period in Japanese older adults.

Considering the accelerating aging population,<sup>25</sup> high prevalence of edentulism among older adults in Brazil,<sup>5</sup> and the small number of studies evaluating the association between edentulism and mortality outside high-income countries,<sup>14,16,17</sup>

despite its noticeable relevance,<sup>16,17</sup> we performed this study. We aimed to assess the relationship between edentulism and all-cause mortality among community-dwelling older adults from São Paulo, Brazil, from 2006 to 2017.

## **Methodology**

### *Study design and participants*

All data were obtained from the Brazilian Health, Well-being and Aging Study (SABE), a multicenter survey conducted in major urban centers in Latin America in 2000. However, in 2006, SABE was transformed into a cohort study performed in 5-year intervals in São Paulo, Brazil, with the representative probabilistic sample of urban older persons aged  $\geq 60$  years. A sample of participants aged 60–64 years were included in each new wave to keep the representativeness of that age group. In the survey, trained examiners collected data on the individual's living conditions, socioeconomic status, anthropometric measures, general well-being, and oral health at his or her residence. Clinical oral examinations have been performed since 2006. In our study, we used data from all participants who presented complete information for the variables of interest, from 2006 to 2017. As participants were followed up for different time periods, we computed the time of contribution to the study for each participant. Of the 1,831 participants screened (1,413 interviewed in 2006 and 418 interviewed in 2010), 144 were excluded (102 from 2006 and 44 from 2010) due to loss of data. Therefore, the final sample consisted of 1,687 participants. We linked SABE data to official mortality records up to May 2017. More details on the study design, setting, and sampling are described elsewhere.<sup>8,25</sup>

### *Ethics statement*

SABE study was approved by the Ethics in Research Committee of the School of Public Health of the University of São Paulo. Written informed consent from the volunteer participants was obtained at the time of each interview.

### *Variables*

The time to death from all causes was calculated as the years from the date of the baseline interview to: (i) the date of death (for those who died during the follow-up period) or (ii) the date of the last location (for those who did not die during the follow-up period). For participants whose contact was lost for any reason, the time of contribution to study was defined as the participation time between two waves plus/or half the period between the last location and the next wave that he/she did not participate.

The presence of edentulism, defined as the absence of all natural teeth, was obtained through clinical oral examinations performed by trained dentists using standardized criteria.<sup>26</sup>

To adjust for the association between edentulism and all-cause mortality, we selected relevant covariates, in accordance with recent systematic reviews,<sup>16,17</sup> measured at baseline. The covariates were (i) socioeconomic factors (age, 60–69; 70–79; >80 years; sex; years of schooling, 0–3; 4–7; ≥8; (ii) health behavior (current smoking status; current alcohol use [any amount of alcoholic beverages consumed weekly in the past 3 months]; physical activity [at least 150 min of moderate or vigorous activities per week<sup>27</sup>]); (iii) dental care (prostheses use); iv) general health (multimorbidity: self-reported ≥ 2 long-term conditions,<sup>28</sup> including diabetes mellitus, hypertension, heart disease, chronic obstructive pulmonary disease, osteoporosis, stroke, and arthritis); and (v) nutritional status (if the individual was underweight; i.e., BMI < 22 kg/m<sup>2</sup>).<sup>29</sup> In SABE, weight and height were measured using a portable scale (seca, Germany) and an anthropometer (Harpenden, England), respectively.

### *Statistical Analysis*

Descriptive data are expressed as proportions. Difference in the characteristics for all variables according to edentulism were evaluated using the chi square test (Table 1).

The median survival time, as the time point in which half of the participants are alive, based on the Kaplan–Meier survival curve and its 95% confidence interval (95% CI),

calculated using the Greenwood exponential formula, was estimated. Survival curves stratified by edentulism status were also performed using the Kaplan–Meier method and compared using the log-rank test (Figure 1).

Cox proportional hazard models were used to estimate the risk of mortality according to the edentulism status, with the results expressed as means of hazard ratios (HRs) and 95% CIs (Table 2). Model 1 corresponded to the unadjusted model. Further models were sequentially adjusted by socioeconomic factors (model 2), health behaviors (model 3), dental care (model 4), general health conditions (model 5), and nutritional status (model 6). The assumption of proportional hazards was assessed using the Schoenfeld residuals and log-log plots.

For all statistical procedures, a significance level of 5% was considered. All statistical analyses were performed using Stata14.0 (Stata Corp LLP, College Station, TX, USA).

## Results

In this study, we evaluated 1,687 adults aged 60–102 years, representing 10,494 person-years (maximum: 10.98-year follow-up period) with a median survival time of 10.2 years and 566 (33.6%) deaths during the follow-up period. Less than half (47.2%) the participants were edentulous, with edentulism being associated with all covariates, but not with physical activity (Table 1).

The cumulative survival rate plot demonstrated a higher mortality rate for edentulous participants than dentate participants (Figure 1), and this was confirmed by the log-rank test ( $p < 0.0001$ ).

Edentulism was associated with shorter survival in crude and all adjusted analyses (Table 2). The unadjusted model demonstrated higher mortality risks from all causes for edentulous participants (HR: 1.81; 95% CI: 1.53–2.15) than for dentate participants (Table 2, model 1). These estimates became lower after sequential adjustment for socioeconomic factors (Table 2, model 2) and health behavior (Table

2, model 3). However, they increased after additional adjustment for dental care (Table 2, model 4) and remained stable after insertion of general health variable (Table 2, model 5). Even after further adjustment for nutritional status, the risk for death for edentulous participants was 1.34 times (95% CI: 1.10–1.63) the risk for dentate participants (Table 2, model 6). However, these estimates have been attenuated over again.

## Discussion

In this prospective cohort study with a 11-year follow-up period, we demonstrated higher all-cause mortality risks among edentulous participants than dentate participants from São Paulo, Brazil. Although attenuated, this association remained significant even after adjusting for a comprehensive number of covariates,<sup>16,17</sup> such as socioeconomic, health behavior, dental care, health conditions, and nutritional status.

Our findings are in line with other studies conducted in high- and upper-middle-income countries, which revealed small but significant association between tooth loss, especially edentulism, and all-cause mortality, independent of socioeconomic and health conditions.<sup>11,13,14,16,17</sup> The higher risk of dying from all causes for edentulous participants found in this study is similar to summary estimates from a recent meta-analysis.<sup>17</sup> In a systematic review, Koka et al.<sup>16</sup> suggested that the association between tooth loss and mortality may not be causal but associative. Our findings indicate that most part of the increased risk of dying among edentulous could be explained by socioeconomic factors and health behavior, which are consistent with previous study results.<sup>12,16,17</sup> This could be because tooth loss and mortality share common risk factors such as health behavior, socioeconomic, and health conditions.<sup>5,11,23,30</sup>

Furthermore, tooth loss and edentulism predict adverse health outcomes closely related to mortality.<sup>15,18,31</sup> Two main pathways have been proposed to explain this observed association.<sup>16,17</sup> The first argues that tooth loss may carry the effects from a

previous low-grade chronic infection due to periodontal disease, which, together with the chronic inflammation in aging, predisposes the individual to atherothrombogenesis occurring in coronary and cardiovascular diseases.<sup>13,21</sup> On the contrary, few studies have reported attenuation of the association between tooth loss and mortality to a certain degree after adjusting for CRP and fibrinogen,<sup>21</sup> whereas other studies have found no significant change in the association.<sup>13,24</sup> Among present-day Brazilian older adults, this could be partially true because their teeth were lost in early adulthood.<sup>5</sup> However, poor nutritional status, that is also related to edentulism,<sup>8-10</sup> predicts chronic inflammation and circulatory diseases<sup>32</sup> and, hence, higher mortality.<sup>11,22,33</sup>

The second pathway places edentulism and mortality at their final points and lists nutritional factors as their mediator. This is because tooth loss, edentulism, and related chewing problems affect nutritional behaviors (decrease in protein and fiber intake and increase in fat, carbohydrate, and processed food intake) and predispose individuals to malnutrition, underweight, or even overweight/obesity.<sup>8-10</sup> Both poor nutritional status and obesity predict all- and specific-cause mortality.<sup>22,33</sup> In our study, the association between edentulism and all-cause mortality was attenuated by 12.8% after adjusting for nutritional status, but remained significant. Importantly, underweight does not entirely reflect malnourishment and, therefore, does not seize completely the nutritional pathway of the association between tooth loss and mortality.<sup>16,22</sup> Studies assessing the association between tooth loss and malnutrition using nutritional assessment measures other than those based on BMI have demonstrated stronger associations.<sup>9,10</sup> Similarly, the association between oral health and mortality after adjusting for nutritional factors, including serum albumin level<sup>24</sup> or nutrient intake,<sup>12</sup> resulted in greater attenuation than in studies using BMI.<sup>13,34</sup> This could be because underweight captures only the information on body mass, but cannot qualify the loss.<sup>9</sup>

The strengths of this study must be highlighted. To the best of our knowledge, this was the first study to assess the relationship between dental status and mortality in an unequal western upper-middle income country. This population-based study was conducted on a large representative probabilistic sample of community-dwelling older adults living in São Paulo, the largest Brazilian city that represents significative

sociodemographic variety of that country.<sup>25</sup> However, there are some limitations. First, the use of a summary measure of poor nutritional status was based on BMI, which has been shown to be an useful and reliable tool in large surveys.<sup>36</sup> Second, the Lipschitz nutritional status classification limits comparison of our results with those from other studies, although this cut-off has been validated and indicated for older adults.<sup>29</sup> Finally, edentulism and nutritional status were measured at baseline. However, reverse causality hypothesis can be ruled out because edentulism occurred several years before the occurrence of weight loss among Brazilian older adults.<sup>5</sup>

The results of this study highlight the importance of preventing tooth loss throughout life to avoid edentulism and the related adverse health outcomes.<sup>1,6,8-12</sup> Furthermore, it is necessary to evaluate how prosthetic dental rehabilitation affects the relationship between edentulism and mortality considering its already known beneficial effects on quality of life<sup>35</sup>, general health,<sup>6</sup> and survival.<sup>4</sup>

## **Conclusions**

Edentulism is a significant predictor of a higher rate of all-cause mortality, independent of socioeconomic factors, health behavior, and health status among Brazilian older adults. This association remains significant, although attenuated, even after additional adjustment for underweight. Further studies should investigate the effect of other nutritional assessment measures and the role of inflammatory markers and health conditions on this association, considering the most recent causal mediation approaches available.

## References

1. Moriya S, Miura H. Oral health and general health at the early stage of ageing: a review of contemporary studies. *Jpn Dent Sci Rev.* 2014 Feb;50:15-20. doi: 10.1016/j.jdsr.2013.10.002.
2. Friedman PK, Lamster IB. Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis. *Periodontol 2000.* 2016 Oct;72:142-152. doi: 10.1111/prd.12128.
3. Ramseier CA, Anerud A, Dulac M, Lulic M, Cullinan MP, Seymour GJ, et al. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. *J Clin Periodontol.* 2017 Dec;44(12):1182-1191. doi: 10.1111/jcpe.12782.
4. Gupta A, Felton DA, Jemt T, Koka S. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: A Systematic Review. *J Prosthodont.* 2018 Jun;28(5):526-535. doi: 10.1111/jopr.12792.
5. Peres MA, Barbato PR., Reis SC, Freitas CH, Antunes JL. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. *Rev Saude Publica.* 2013 Dec; 47(3 Suppl):78–89. doi: 10.1590/s0034-8910.2013047004226.
6. Polzer I, Schimmel M, Müller F, Biffar R. Edentulism as part of the general health problems of elderly adults. *Int Dent J.* 2010 Jun;60(3):143-55. doi: 10.1922/IDJ\_2184Polzer13.
7. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res.* 2017 Apr;96(4):380-387. doi: 10.1177/0022034517693566.



8. de Andrade FB, Lebrão ML, de Oliveira Duarte YA, Santos JL. Oral health and changes in weight and waist circumference among community-dwelling older adults in Brazil. *J Am Dent Assoc.* 2014 Jul;145(7):731-6. doi: 10.14219/jada.2014.35.
9. Kossioni AE. The Association of Poor Oral Health Parameters with Malnutrition in Older Adults: A Review Considering the Potential Implications for Cognitive Impairment. *Nutrients.* 2018 Nov;10(11). pii: E1709. doi: 10.3390/nu10111709.
10. Gupta A, Khandelwal R, Kapil U. Interrelationship between dental health status and nutritional status among elderly subjects in India. *J Family Med Prim Care.* 2019 Feb;8(2):477-481. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc\_353\_18.
11. Lee HJ, Choi EK, Park JB, Han KD, Oh S. Tooth Loss Predicts Myocardial Infarction, Heart Failure, Stroke, and Death. *J Dent Res.* 2019 Feb;98(2):164-170. doi: 10.1177/0022034518814829.
12. Lee MS, Huang YC, Wahlqvist ML. Chewing ability in conjunction with food intake and energy status in later life affects survival in Taiwanese with the metabolic syndrome. *J Am Geriatr Soc.* 2010 Jun;58(6):1072-80. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.02870.x.
13. Watt RG, Tsakos G, de Oliveira C, Hamer M. Tooth loss and cardiovascular disease mortality risk--results from the Scottish Health Survey. *PLoS One.* 2012;7(2):e30797. doi: 10.1371/journal.pone.0030797.
14. Vogtmann E, Etemadi A, Kamangar F, Islami F, Roshandel G, Poustchi H, et al. Oral health and mortality in the Golestan Cohort Study. *Int J Epidemiol.* 2017 Dec 1;46(6):2028-2035. doi: 10.1093/ije/dyx056.
15. Furuta M, Takeuchi K, Adachi M, Kinoshita T, Eshima N, Akifusa S, et al. Tooth loss, swallowing dysfunction and mortality in Japanese older adults

- receiving home care services. *Geriatr Gerontol Int*. 2018 Jun;18(6):873-880. doi: 10.1111/ggi.13271.
16. Koka S, Gupta A. Association between missing tooth count and mortality: A systematic review. *J Prosthodont Res*. 2018 Apr;62(2):134-151. doi: 10.1016/j.jpor.2017.08.003.
17. Peng J, Song J, Han J, Chen Z, Yin X, Zhu J, Song J. The relationship between tooth loss and mortality from all causes, cardiovascular diseases, and coronary heart disease in the general population: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Biosci Rep*. 2019 Jan 11;39(1). pii: BSR20181773. doi: 10.1042/BSR20181773.
18. Iinuma T, Arai Y, Takayama M, Abe Y, Ito T, Kondo Y, et al. Association between maximum occlusal force and 3 year all-cause mortality in community-dwelling elderly people. *BMC Oral Health*. 2016 Sep 1;16(1):82. doi: 10.1186/s12903-016-0283-z.
19. Weintraub JA, Orleans B, Fontana M, Phillips C, Jones JA. Factors Associated With Becoming Edentulous in the US Health and Retirement Study. *J Am Geriatr Soc*. 2019 Jul 23. Epub ahead of print. doi: 10.1111/jgs.16079.
20. Fülöp T, Larbi A, Witkowski JM. Human Inflammaging. *Gerontology*. 2019;65(5):495-504. doi: 10.1159/000497375.
21. Janket SJ, Baird AE, Jones JA, Jackson EA, Surakka M, Tao W, et al. Number of teeth, C-reactive protein, fibrinogen and cardiovascular mortality: a 15-year follow-up study in a Finnish cohort. *J Clin Periodontol*. 2014 Feb;41(2):131-40. doi: 10.1111/jcpe.12192.
22. Liu YH, Gao X, Mitchell DC, Wood GC, Still CD, Jensen GL. Diet Quality Is Associated With Mortality in Adults Aged 80 Years and Older: A Prospective Study. *J Am Geriatr Soc*. 2019 Aug 6. Epub ahead of print. doi: 10.1111/jgs.16089.

23. LaMonte MJ, Genco RJ, Hovey KM, Wallace RB, Freudenheim JL, Michaud DS, et al. History of Periodontitis Diagnosis and Edentulism as Predictors of Cardiovascular Disease, Stroke, and Mortality in Postmenopausal Women. *J Am Heart Assoc.* 2017 Mar 29;6(4). pii: e004518. doi: 10.1161/JAHA.116.004518.
24. Hiratsuka T, Komiyama T, Ohi T, Tanji F, Tomata Y, Tsuji I, et al. Contribution of systemic inflammation and nutritional status to the relationship between tooth loss and mortality in a community-dwelling older Japanese population: a mediation analysis of data from the Tsurugaya project. *Clin Oral Investig.* 2019 Set 4. Epub ahead of print. doi: 10.1007/s00784-019-03072-y.
25. Lebrão ML. SABE - Saúde, bem-estar e envelhecimento. O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2003. 255 p.
26. World Health Organization. Oral health surveys: Basic methods, 4th Ed. Geneva: World Health Organization; 1997. 79 p.
27. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. IPAQ Research Committee, 2005 [on-line]. Available at: <https://bit.ly/2skoljp>. Accessed October 21, 2019.
28. World Health Organization. Multimorbidity: Technical Series on Safer Primary Care. Geneva: World Health Organization; 2016.
29. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994 Mar;21:55-67.
30. Landmann-Szwarcwald C, Macinko J. A panorama of health inequalities in Brazil. *Int J Equity Health.* 2016 Nov;15(1):174. doi: 10.1186/s12939-016-0462-1.

31. Matsuyama Y, Aida J, Watt RG, Tsuboya T, Koyama S, Sato Y, et al. Dental Status and Compression of Life Expectancy with Disability. *J Dent Res*. 2017 Aug;96(9):1006-1013. doi: 10.1177/0022034517713166.
32. Gärtner S, Kraft M, Krüger J, Vogt LJ, Fiene M, Mayerle J, et al. Geriatric nutritional risk index correlates with length of hospital stay and inflammatory markers in older inpatients. *Clin Nutr*. 2017 Aug;36(4):1048-1053. doi: 10.1016/j.clnu.2016.06.019.
33. Yerrakalva D, Mullis R, Mant J. The associations of "fatness," "fitness," and physical activity with all-cause mortality in older adults: A systematic review. *Obesity (Silver Spring)*. 2015 Oct;23(10):1944-56. doi: 10.1002/oby.21181.
34. Manabe K, Tanji F, Tomata Y, Zhang S, Tsuji I. Preventive Effect of Oral Self-Care on Pneumonia Death among the Elderly with Tooth Loss: The Ohsaki Cohort 2006 Study. *Tohoku J Exp Med*. 2019 Apr;247(4):251-257. doi: 10.1620/tjem.247.251.
35. Heydecke G, Locker D, Awad MA, Lund JP, Feine JS. Oral and general health-related quality of life with conventional and implant dentures. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003 Jun;31(3):161-168. doi: 10.1034/j.1600-0528.2003.00029.x.
36. Nascimento-Souza MA, Lima-Costa MF, Peixoto SV. "A body shape index" and its association with arterial hypertension and diabetes mellitus among Brazilian older adults: National Health Survey (2013). *Cad Saude Publica*. 2019 Aug 12;35(8):e00175318. doi: 10.1590/0102-311X00175318.

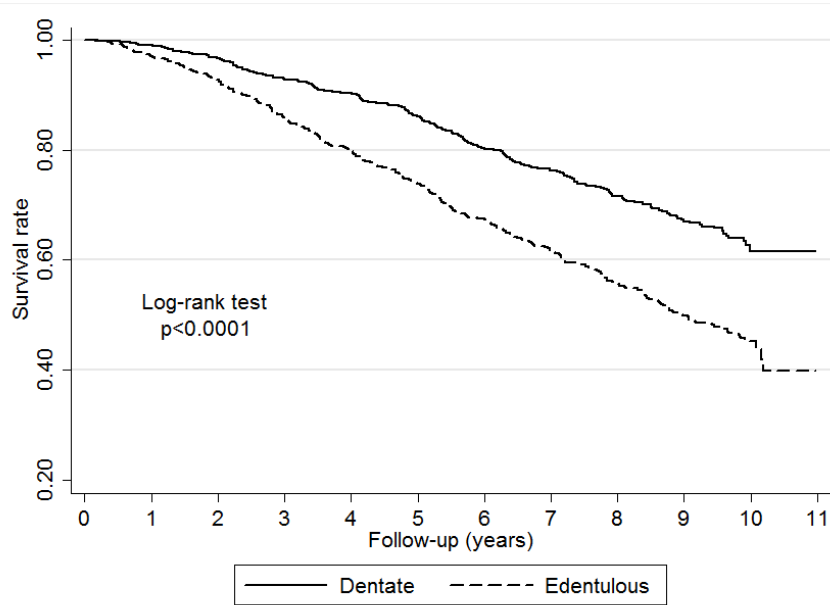
**Table 1.** Baseline characteristics according to edentulism status among Brazilian

Characteristics	Overall (n = 1687) %	Dental status		p-value
		Dentate (n = 891) %	Edentulous (n = 796) %	
<b>Total</b>		52.8	47.2	
<b>Socioeconomic factors</b>				
Age				<0.001
60-69 years	50.4	63.5	35.8	
70-79 years	25.6	22.7	28.8	
≥ 80 years	24.0	13.8	35.4	
Sex				<0.001
Women	62.0	54.6	70.5	
Men	38.0	45.6	29.5	
Schooling				<0.001
≤ 3 years	43.4	32.9	55.3	
4-7 years	36.9	38.7	34.6	
≥ 8 years	19.7	28.4	10.1	
<b>Health behavior</b>				
Smoking				0.018
No	88.0	89.8	86.1	
Yes	12.0	10.2	13.9	
Current alcohol use				<0.001
No	72.3	66.9	78.3	
Yes	27.7	33.1	21.7	
Physical activity				0.071
<150min./week	43.9	41.9	46.2	
≥150min./week	56.1	58.1	53.8	
<b>Dental care</b>				
Use of prostheses				<0.001
No	19.8	30.9	7.4	
Yes	80.2	69.1	92.6	
<b>General health</b>				
Multimorbidity				<0.001
0-1 diseases	44.5	50.1	38.3	
2 or +	55.5	49.9	61.7	
<b>Nutritional status</b>				
Underweight				<0.001
≥22kg/m <sup>2</sup>	84.6	89.2	79.4	
<22kg/m <sup>2</sup>	15.4	10.8	20.6	

older

adults.

**Figure 1.** Kaplan–Meier survival curves according to edentulism among Brazilian older adults.



**Table 2.** Association between edentulism and all-cause mortality among Brazilian older adults.

	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>	<b>Model 3</b>	<b>Model 4</b>	<b>Model 5</b>	<b>Model 6</b>
	HR (95%CI)	HR (95%CI)	HR (95%CI)	HR (95%CI)	HR (95%CI)	HR (95%CI)
Edentulism (no)	1	1	1	1	1	1
Yes	1.81 (1.53-2.15)	1.39 (1.16-1.67)	1.30 (1.08-1.56)	1.39 (1.15-1.69)	1.39 (1.14-1.68)	1.34 (1.10-1.63)
<b>Socioeconomic factors</b>						
Age (60-69 years)		1	1	1	1	1
70-79 years)		2.24 (1.76-2.87)	2.29 (1.79-2.93)	2.31 (1.80-2.95)	2.26 (1.77-2.90)	2.20 (1.72-2.82)
≥ 80 years		5.55 (4.41-6.97)	5.59 (4.41-7.08)	5.69 (4.49-7.21)	5.64 (4.45-7.15)	5.45 (4.30-6.92)
Sex (Women)		1	1	1	1	1
Men		1.68 (1.42-1.99)	1.63 (1.37-1.95)	1.58 (1.33-1.89)	1.66 (1.38-1.98)	1.64 (1.37-1.97)
Schooling (0-3 years)		1	1	1	1	1
4-7 years		1.10 (0.91-1.31)	1.12 (0.93-1.34)	1.14 (0.95-1.37)	1.13 (0.94-1.36)	1.12 (0.93-1.34)
≥ 8 years		0.91 (0.69-1.21)	0.94 (0.71-1.24)	0.98 (0.73-1.30)	0.97 (0.73-1.30)	0.96 (0.72-1.28)
<b>Health behavior</b>						
Smoking (no)			1	1	1	1
Yes			1.93 (1.50-2.50)	1.92 (1.49-2.49)	2.01 (1.55-2.60)	1.92 (1.48-2.49)
Current alcohol use (no)			1	1	1	1
Yes			0.74 (0.60-0.92)	0.74 (0.60-0.92)	0.76 (0.61-0.93)	0.77 (0.62-0.95)
Physical activity (<150m/w)			1	1	1	1
≥150 minutes/week			0.70 (0.59-0.83)	0.70 (0.59-0.84)	0.72 (0.61-0.86)	0.72 (0.60-0.85)
<b>Dental care</b>						
Use of prostheses (no)				1	1	1
Yes				0.72 (0.57-0.89)	0.71 (0.57-0.88)	0.71 (0.57-0.89)
<b>General health</b>						
Multimorbidity (0-1 diseases)					1	1
2 or +					1.28 (1.07-1.53)	1.35 (1.12-1.61)
<b>Nutritional status</b>						
Underweight (no)						1
Yes						1.54 (1.26-1.89)

HR: hazard ratio; 95%CI: 95% confidence interval.

## 5.2 ARTIGO 2 - LIFE EXPECTANCY WITH NEGATIVE PHYSICAL ORAL HEALTH IMPACT ON QUALITY OF LIFE IN OLDER ADULTS \*

\*O artigo foi aceito para publicação na Cadernos de Saúde Pública (Apêndice II).

**Short Running Title:** Physical oral health and life expectancy

Eduardo José Pereira Oliveira<sup>1</sup>, Luciana Correia Alves<sup>2</sup>, Yeda Aparecida de Oliveira Duarte<sup>3</sup>, Fabíola Bof de Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PhD candidate Postgraduate Program in Public Health, René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Belo Horizonte, Brazil; <sup>2</sup>Department of Demography, Institute of Philosophy and Human Sciences, Population Studies Center Elza Berquó, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil; <sup>3</sup>School of Public Health, University of São Paulo; <sup>4</sup>René Rachou Research Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Belo Horizonte, Brazil.

**Corresponding author:** Fabíola Bof de Andrade. Instituto René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz. Av. Augusto de Lima, 1715. Belo Horizonte, MG, Brazil. ZIP Code: 30.190-002 E-mail: [fabiola.bof@fiocruz.br](mailto:fabiola.bof@fiocruz.br)

**Funding sources:** SABE study was supported by *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*. EJP Oliveira received a doctoral scholarship from *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*.

**Conflict of interest:** The authors declare no competing interests.

### Abstract

Oral impairments can affect overall health and life expectancy in older adults. This study evaluates the life expectancy with negative physical oral health impact on quality of life (POHIQoL) among older adults. Life expectancy with negative



POHIQoL was estimated by the Sullivan method, using: prevalence of POHIQoL - obtained in the Health, Well-being and Aging (SABE study); and official mortality data for adults aged 60 years or older living in São Paulo, Brazil. From 2000 to 2010, negative POHIQoL increased from 23.4% (95%CI: 20.2-26.9) to 30.4% (95%CI: 27.0-34.3) among older adults; total life expectancy increased from 22.0 and 17.5 to 23.7 and 19.4 years among 60 year old women and men, respectively; and the proportion of remaining years to be lived with negative POHIQoL increased from 25.1% to 32.1% for the same group. Individuals at age of 60 with lower levels of education would expect to live fewer years without negative POHIQoL when compared to the most schooled (2000: 15.9 [95%CI: 15.0-16.8] vs. 14.3 [95%CI: 13.7-14.8]; 2010: 16.3 [95%CI: 15.1-17.4] vs. 14.1 [95%CI: 13.2-15.1]). Similarly, women would expect to live more years with negative POHIQoL than men. There was increase in life expectancy with negative POHIQoL from 2000 to 2010 together with the existence of inequalities by sex and schooling among Brazilian older adults. Expanding coverage and focusing in equity in dental care are still necessary to overcome persistent dental problems and related inequalities and, therefore, contribute to healthy aging.

**Key-words:** life expectancy, oral health, quality of life, aging.

## Introduction

Oral health is related to overall health and mortality among older adults.<sup>1-3</sup> Dental caries in permanent teeth is the most prevalent disease and edentulism impairs 10% of 50-years-old and over adults worldwide.<sup>4</sup> Such problems are associated with chewing ability - which harms 10% of Brazilian adults<sup>5</sup> - and physical oral function.<sup>6,7</sup> Oral disorders also affect the nutritional state,<sup>8</sup> frailty,<sup>3</sup> disabilities,<sup>1</sup> cognitive function,<sup>9</sup> among other health outcomes, which are closely related to reduction in life and healthy life expectancy.<sup>7,10-13</sup>

Older Brazilian adults are living longer and the incidence of adverse outcomes have been progressively concentrated in later life,<sup>10-12,14</sup> with few years lived with

morbidities among individuals with higher socioeconomic status.<sup>10,13</sup> Similarly, in relation to oral health, there has been some reduction in tooth loss among younger adults, although changes have been discrete among older ones<sup>5,15,16</sup> and the distribution of oral diseases is disproportionately concentrated among the most vulnerable groups.<sup>5,16-18</sup> Those improvements arouse the concern about the quality of the years added to life and the role of oral health regarding healthy aging.<sup>4,7,19</sup>

It has been suggested that oral health may impact overall health and life expectancy.<sup>2,19-21</sup> Oral impairments predict adverse health outcomes, such as poor nutrition and low-grade chronic inflammation, which are closely related to shorter survivals in old age.<sup>2,19</sup> Moreover, some authors<sup>20</sup> have observed that having less than 20 teeth predicted higher disability-free life expectancy in Japanese older adults. Another study<sup>21</sup> found an association between oral problems (such as tooth loss, caries and periodontal disease) and lower quality-adjusted life expectancy among 60-year and older persons in United States.

Despite consistent evidences about the role of oral health on quality of life,<sup>6,22-24</sup> general health conditions<sup>1,3,7-9</sup> and longevity,<sup>2,19</sup> there is no study to directly assess life expectancy with or without oral impairments. Therefore, we conducted this study to evaluate life expectancy with negative physical oral health impacts on quality of life among older adults from São Paulo city, Brazil, in 2000 and 2010. We also evaluated the existence of inequalities in this unhealthy life expectancy.

## **Methods**

We used data from the first (2000) and third (2010) waves of the Health, Well-being and Aging study (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento - SABE). This is a cohort study, performed in 5-year intervals, with a probabilistic representative sample of older urban residents aged 60 and over from the city of São Paulo, Brazil. Trained examiners collected data at the interviewees' homes by means of an interviewer-administrated structured questionnaire including questions regarding living conditions, socioeconomic, general and oral health as well as anthropometric and

clinical oral health measurements. SABE received approval from the Ethics in Research Committee from the School of Public Health of the University of São Paulo under protocol numbers 1345/2006 and 2044/2010. We obtained written informed consent from the volunteer participants at the time of each interview. Details about the design and sampling were published before.<sup>12,23</sup> The sample of this study included 2,104 individuals (out of 2,143) who participated in the study in 2000 and 1,295 (out of 1,345) individuals from 2010 (representing 825,990 and 1,311,802 older adults from the city of São Paulo in 2000 and 2010, respectively). Those participants provided complete information for variables of interest: sex, age, schooling and negative physical oral health impact on quality of life.

The healthy life expectancy (HLE) outcome – or life expectancy without negative physical oral health impact on quality of life - was calculated with mortality data and the prevalence of negative physical oral health impact on quality of life (POHIQoL) for the older residents from São Paulo in 2000 and 2010.<sup>25</sup> Negative POHIQoL was evaluated by means of the physical function dimension of the Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI).<sup>6</sup> The dimension included questions about frequency of problems due to teeth or dentures in the last twelve months concerned to: chewing of any kind or quantity of foods; chewing of hard foods; speaking; and swallowing. They were answered based on a 5-point Likert scale with the following options: always; often; sometimes; seldom; never. Individuals reporting always/often in at least one question of the above were considered with a negative POHIQoL. Participants answered GOHAI without any help and individuals with missing answers for any of the interested questions were discarded. Mortality data were obtained from the State System for Data Analysis Foundation (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados– SEADE). SEADE is an official department which analyzes social, demographic, and economic data for the state of São Paulo, Brazil. The estimates were generated for 2000 and 2010 using disaggregated abridged life tables for both sexes. Life expectancy without negative POHIQoL was stratified by sex, age group and education. Education was categorized according to years of study, as follows: 0-3 years of formal education (which is considered insufficient in Brazil); 4-7 years (incomplete elementary education) and 8 or over (complete elementary or over).<sup>16</sup>

Life expectancy without negative POHIQoL - or healthy life expectancy (HLE) - was estimated based on life tables combining: mortality data (from SEADE Foundation) and prevalence of negative POHIQoL (from SABE study), using the Sullivan method.<sup>25</sup> This method is based on a standard life table with the states alive and dead. The alive state corresponds to the total life expectancy (TLE). TLE at each age is calculated by dividing the total number of years lived beyond that age by the total number of individuals who have already survived to age  $x$ . It comprises two parts: the healthy life expectancy (HLE) – period without negative POHIQoL – and unhealthy life expectancy (ULE) – period with negative POHIQoL.<sup>26,27</sup>

The number of years in HLE and ULE were calculated by applying the specific prevalence of negative POHIQoL to the person-years lived in different age categories derived from the abridged life tables, as follows:

$$HLE_x = \frac{\sum (1 - {}_n\pi_x) {}_nL_x}{l_x} \quad (1)$$

and

$$ULE_x = \frac{\sum ({}_n\pi_x) {}_nL_x}{l_x} \quad (2)$$

$HLE_x$  is the average number of years that an individual will live without negative POHIQoL (life expectancy without negative POHIQoL), starting from the age  $x$ ;  $ULE_x$  is the average number of years that an individual will live with negative POHIQoL (life expectancy with negative POHIQoL), starting from the age  $x$ ;  ${}_n\pi_x$  is the proportion of age group  $x$  to  $x+n$  with negative POHIQoL (obtained from SABE study);  ${}_nL_x$  is the amount of person-years lived in the age interval;  $l_x$  is the number of people who have already survived to age  $x$  ( ${}_nL_x$  and  $l_x$  were obtained from SEADE Foundation);  $1 - {}_n\pi_x$  is the proportion of age group  $x$  to  $x+n$  without negative POHIQoL;

$(1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  is the number of person-years lived in an age interval without negative POHIQoL;  ${}_n\pi_x * {}_nL_x$  is the amount of person-years lived with negative POHIQoL in age interval  $x$  to  $x+n$ ;  $\sum (1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  is the total amount of years lived without negative POHIQoL from age  $x$  and it was obtained from the sum of every  $(1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  from age  $x$  up to the final age group (85+);  $\sum ({}_n\pi_x) * {}_nL_x$  is the total amount of years lived with negative POHIQoL from age  $x$ .<sup>10,11,26</sup>

Life expectancy without negative POHIQoL (HLE<sub>x</sub>) and life expectancy with negative POHIQoL (ULE<sub>x</sub>) were estimated in 5-year intervals starting at 60 years old, by sex and education (in the highest and lowest levels). These estimates are independent of the population age structure.<sup>27</sup> All statistical analyses were performed using the software Stata 15.0 (StataCorp, College Station, TX). A correction for the design effect was applied to analyze data originating from a complex sample, using the "survey" command.

## Results

Table 1 shows that the São Paulo population of older adults was composed of a majority of women in 2000 (58.7%) and in 2010 (60.0%). There was an increasing trend in the proportion of seniors in the higher education group in the period (18.0% of the participants in 2000 and 27.4% in 2010 had 8 or plus years of schooling).

Table 2 shows that the negative physical oral health impact on quality of life (POHIQoL) also increased from 23.4% (95%CI: 20.2-26.9) in 2000 to 30.4% (95%CI: 27.0-34.3) in 2010. The negative POHIQoL was higher in the lower education group (2000: 28.1% [24.0-32.6] versus 16.9% [13.0-21.7] in the higher education group; 2010: 35.7 % in the lower education group [30.7-41.1] versus 22.0% [17.2-29.7] in higher education group). There were no significant sex differences in negative POHIQoL in both years.

In Table 3, we can observe an increase in total life expectancy (TLE) for all ages and both sexes in the studied period. The TLE for women was higher than men in 2000 (22.0 versus 17.5 years among 60-year-old people) and in 2010 (23.7 versus 19.4 years among 60 year old people). The estimated average number of years to be lived without negative POHIQoL was kept stable from 2000 to 2010. However, the proportion of remaining years to be lived with negative POHIQoL tended to increase. In 2000, at the age of 60, it was common to live 25.1% of the remaining years with negative POHIQoL, whereas in 2010, that proportion raised to 32.1% among 60 year olds. Regarding sex differences in the life expectancy with negative POHIQoL, it was expected an average of 5.9 years with negative POHIQoL – unhealthy life expectancy (ULE) - for 60 year old women and 3.9 for 60 year old men in 2000. Whereas, in 2010, ULE was 7.7 years for women and 6.1 for men aged 60. In relation to education inequalities in HLE, the higher education group could expect to live more years without negative POHIQoL (15.9 [95%CI: 15.0-16.8]) than the lower education group (14.3 [95%CI: 13.7-14.8]) in 2000 and in 2010 (16.3 [95%CI: 15.1-17.4] and 14.1 years [95%CI: 13.2-15.1] for higher and lower education groups, respectively).

Figure 1 shows both the increase in life expectancy with negative POHIQoL from 2000 and 2010 and its inequalities by sex and education. It is worth pointing out that the women and the lowest education group in 2000 present similar life expectancy with negative POHIQoL when compared to men and highest education group in 2010, respectively.

## **Discussion**

In this study, we estimated the life expectancy with and without negative physical oral health impact on quality of life (POHIQoL) for São Paulo's older adults in 2000 and 2010, by sex and education. The increase in unhealthy life expectancy in the studied period and the existence of inequalities by sex and education, meaning that women and the lowest education group were those who expected to live longer with negative POHIQoL, are the main finding of the study.

The simultaneous raising in total life expectancy (TLE) as well as in negative POHIQoL may support an expansion of the life spent with perception of negative impact of oral health on quality of life. This expansion in morbidity is described as a pessimistic theory which considers that technological advances are extending the total life expectancy of those with disabilities and diseases.<sup>28,29</sup> However, the present finding contradicts results related to healthy life expectancy performed with measures other than oral health among older adults in different countries, including Brazil.<sup>10,12,13,30</sup> Those have shown delays and decreasing rates of health problems along with increases in life expectancy in the last decades, which characterizes compression of morbidity.<sup>29</sup> These breakthroughs in general health, oral health and life expectancy<sup>10,12,16</sup> may be explained by a set of public policies aimed at promoting social justice by means of the distribution of income and strengthening social protection, leading to improvements in living conditions, poverty reduction, increases in the level of education, as well as expansion in the provision and access to health services for the Brazilian population.<sup>15,31,32</sup>

In relation to oral health, the National Oral Health Policy, started in 2004, provided massive insertion of oral health teams into primary health services and expansion in specialized care coverage.<sup>15</sup> Since then, tooth decay reduction has been observed among children and adolescents<sup>33</sup> and considerable decrements in the prevalence of periodontal diseases and tooth loss among young adults.<sup>15,33</sup> However, no significant breakthrough has been recorded among older adults as oral diseases are cumulative and edentulism affects 53.7% of the population from 65 to 74-years-old in 2010 in Brazil.<sup>33</sup> In fact, a study showed that functional dentition was kept stable among 65-74 years old adults between the two last national oral health surveys performed in 2003 and 2010.<sup>16</sup> On one hand, the above-mentioned changes are perhaps too recent to produce noticeable improvements in oral diseases among this age group<sup>33</sup> and reduce the negative impact of oral health on quality of life. On the other hand, the increase in access to oral health services are among the reasons pointed out to contribute to the increase in the self-reported negative physical oral health impact on quality of life by raising the awareness about the importance of oral health among older adults as observed previously.<sup>23,34</sup> As a result, this age group is living longer and with more negative impact, which are also expected to increase in the following

years as different studies found that the younger generation in Brazil have higher self-reported prevalence of negative impact of oral health on quality of life.<sup>5,22,23,34</sup>

As other studies we found that women have more TLE<sup>10-13</sup> and are also living more years with negative POHIQoL. Social, behavioral and health factors could explain worse results for women, as they are the most affected in these conditions.<sup>10-13</sup> This expansion in the burden of negative POHIQoL represents a new challenge to this group considering the consistent reported impact of oral health on morbidities closely related to reducing healthy years in later life.<sup>7,10-13</sup>

Regarding the observed education inequalities in life expectancy, meaning that individuals in the lower education group lived longer with negative POHIQoL, the findings are in agreement with the patterns observed for other general health measures, such as chronic diseases,<sup>37,38</sup> quality of life,<sup>35,36</sup> disabilities and healthy life expectancy.<sup>10,30</sup> This result may be supported by the persistent inequalities in dental treatment needs, access to dental services<sup>15,17</sup> and functional dentition affecting the most vulnerable groups.<sup>16</sup> In addition, those individuals are less aware of their own health problems.<sup>32</sup> Moreover, the increase in life expectancy with negative POHIQoL in both groups of education in the studied period may share common pathways when it comes to the general increase in the perception of the negative impact of oral health on quality of life already observed in this population.<sup>23,34,35</sup> However, the higher increase in life expectancy with negative POHIQoL between the studies for the lower education group may reflect the so-called inverse care law phenomenon that results in higher benefits for individuals in less need when equity policies are first extended or implemented.<sup>39,40</sup>

The persistent inequality reinforces the need of continuously expanding access to dental health services, attempting to the most vulnerable groups. Although the expansion of coverage in health services may initially contribute to raise of both perception of poor health and related inequalities,<sup>40</sup> improvements in oral clinical conditions, even discreetly, are in course.<sup>15,33</sup> However, recent austerity policies, whose great burden lies on the health sector, raise concern about the continuity of programs to increase coverage of social services and facing inequalities, such as Brasil Sorridente.<sup>41,42</sup> This scenario could mean loss of access to dental services for



millions of individuals<sup>17,41,42</sup>, especially among the most vulnerable groups as the use of public dental services is disproportionately concentrated among the poorest and least schooled Brazilian older adults.<sup>17</sup>

The strengths of this study relate to the fact that this was the first study to directly evaluate the impact of an oral health measure (negative POHIQoL) on life expectancy, being performed in a developing country marked by high levels of social inequalities. It was conducted with data from a large household cohort survey that represents the older adults from the largest city in Brazil. Among the limitations one could mention the fact that the survey was not conducted across the entire country, but, instead, in its largest city, thereby limiting the generalization of the results. However, studies have shown that in both oral health<sup>22,33</sup> and socioeconomic conditions,<sup>12</sup> São Paulo city reproduces Brazil's major aspects. Institutionalized populations were not included in this study. However, this is a small group in the country as families are the main source of care for older individuals.<sup>43</sup>

This study showed an increase in life expectancy with negative POHIQoL from 2000 to 2010 together with the existence and increases in inequalities in this unhealthy life expectancy among São Paulo's older adults. This allows us to conclude that efforts by policymakers and the government are still needed to expand the coverage and access to oral health care as well as strengthening equity practices to reach the most deprived. Further studies should facilitate evaluating whether trends in the expansion of negative POHIQoL and of the socioeconomic inequalities will remain in the near future. They should also include clinical measures of oral health in the assessment of oral impairment-free life expectancy.

## References

1. Furuta M, Komiya-Nonaka M, Akifusa S, et al. Interrelationship of oral health status, swallowing function, nutritional status, and cognitive ability with activities of daily living in Japanese elderly people receiving home care services due to

- physical disabilities. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(2):173-181. doi: 10.1111/cdoe.12000.
2. Peng J, Song J, Han J, et al. The relationship between tooth loss and mortality from all causes, cardiovascular diseases, and coronary heart disease in the general population: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Biosci Rep.* 2019;11;39(1). pii: BSR20181773. doi: 10.1042/BSR20181773.
  3. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato M, et al. Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: a 5-year prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int.* 2018;18(2):256-262. doi: 10.1111/ggi.13170.
  4. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res.* 2017;96(4):380-387. doi: 10.1177/0022034517693566.
  5. Nico LS, Andrade SSC de A, Malta DC, Pucca Júnior GA, Peres MA. Self-reported oral health in the Brazilian adult population: results of the 2013 National Health Survey. *Cienc Saude Colet.* 2016;21(2):389-398. doi: 10.1590/1413-81232015212.25942015.
  6. Atchison KA, Dolan TA. Development of the Geriatric Oral Health Assessment Index. *J Dent Educ.* 1990;54(11):680-687. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2229624>. Accessed May 21, 2019.
  7. Moriya S, Miura H. Oral health and general health at the early stage of ageing: a review of contemporary studies. *Jpn Dent Sci Rev.* 2014;50:15-20. doi: 10.1016/j.jdsr.2013.10.002.
  8. Kwon SH, Park HR, Lee YM, et al. Difference in food and nutrient intakes in Korean elderly people according to chewing difficulty: using data from the Korea

- National Health and Nutrition Examination Survey 2013 (6th). *Nutr Res Pract*. 2017;11(2):139-146. doi: 10.4162/nrp.2017.11.2.139.
9. Weijenberg RAF, Delwel S, Ho BV, van der Maarel-Wierink CD, Lobbezoo F. Mind your teeth-The relationship between mastication and cognition. *Gerodontology*. 2019;36(1):2-7. doi: 10.1111/ger.12380.
  10. Alves LC, Arruda NM. Socioeconomic differentials and disease-free life expectancy of the elderly in Brazil. *Int J Popul Stud*. 2017;3(1):64-78. doi: 10.18063/IJPS.2017.01.001.
  11. Alves LC, Pereira CC. Race, sex and depression-free life expectancy in Brazil, 1998-2013. *Int J Popul Stud*. 2018;4(1):1-9. doi: 10.18063/ijps.v4i1.412.
  12. Andrade FC, Corona LF, Lebrão ML, Duarte YA. Life expectancy with and without cognitive impairment among Brazilian older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014;58:219-225. doi: 10.1016/j.archger.2013.10.007.
  13. Chirinda W, Chen H. Comparative study of disability-free life expectancy across six low- and middle-income countries. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(4):637-644. doi: 10.1111/ggi.12748.
  14. GBD 2018 Brazil Collaborators. Burden of disease in Brazil, 1990-2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2018;392(10149):760-775. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31221-2.
  15. Chaves SCL, Almeida AMFL, Rossi TRA, Santana SFS, Barros SG, Santos CML. Oral health policy in Brazil between 2003 and 2014: scenarios, proposals, actions, and outcomes. *Cienc Saude Colet*. 2016;22(6):1791-1803. doi: 10.1590/1413-81232017226.18782015.
  16. Andrade FB de, Antunes JLF. Trends in socioeconomic inequalities in the prevalence of functional dentition among older people in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2018;34(10): e00202017. doi: 10.1590/0102-311X00202017.

17. Bof de Andrade F, Drumond Andrade FC, Noronha K. Measuring socioeconomic inequalities in the use of dental care services among older adults in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017;45(6):559-566. doi: 10.1111/cdoe.12323.
18. Andrade FB de, Antunes JLF, Souza Junior PRB de, Lima-Costa MF, Oliveira C de. Life course socioeconomic inequalities and oral health status in later life: ELSI-Brazil. *Rev Saude Publica*. 2018;52(suppl 2):7s. doi: 10.11606/S1518-8787.2018052000628.
19. Friedman PK, Lamster IB. Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis. *Periodontol* 2000. 2016;72(1):142-152. doi: 10.1111/prd.12128.
20. Matsuyama Y, Aida J, Watt RG, et al. Dental status and compression of life expectancy with disability. *J Dent Res*. 2017;96(9):1006-1013. doi: 10.1177/0022034517713166.
21. Matsuyama Y, Tsakos G, Listl S, et al. Impact of Dental Diseases on Quality-Adjusted Life Expectancy in US Adults. *J Dent Res*. 2019;98(5):510-516. doi: 10.1177/0022034519833353.
22. Bulgareli JV, Faria ET de, Cortellazzi KL et al. Factors influencing the impact of oral health on the daily activities of adolescents, adults and older adults. *Rev Saude Publica*. 2018;52:44. doi: 10.11606/s1518-8787.2018052000042.
23. Andrade FB, Lebrão ML, Santos JL, Duarte YA, Teixeira DS. Factors related to poor self-perceived oral health among community-dwelling elderly individuals in São Paulo, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2012;28(10):1965-1975. doi: 10.1590/S0102-311X2012001000014.
24. Oliveira EJP, Rocha VFB, Nogueira DA, Pereira AA. Quality of life and oral health among hypertensive and diabetic people in a Brazilian Southeastern city. *Cien Saude Colet*. 2018;23(3):763-772. doi: 10.1590/1413-81232018233.00752016.

25. Sullivan DF. A single index of mortality and morbidity. HSMHA Health Rep. 1971;86(4):347-354. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1937122/>. Accessed May 21, 2019.
26. Jagger C, Cox B, Le Roy S, EHEMU. Health Expectancy Calculation by the Sullivan Method: a practical guide, 3rd ed. Montpellier: EHEMU; 2006.
27. Saito Y, Robine JM, Crimmins EM. The methods and materials of health expectancy. Stat J IAOS. 2014(3);30:209-223. doi: 10.3233/SJI-140840.
28. Olshansky SJ, Rudberg MA, Carnes BA, Cassel CK, Brody JA. Trading off longer life for worsening health: the expansion of morbidity hypothesis. J Aging Health. 1991;3(2):193-216. doi: 10.1177/089826439100300205.
29. Jagger C. Compression or expansion of morbidity--what does the future hold? Age Ageing. 2000;29(2):93-94. doi: 10.1093/ageing/29.2.93.
30. Mäki N, Martikainen P, Eikemo T, et al. Educational differences in disability-free life expectancy: a comparative study of long-standing activity limitation in eight European countries. Soc Sci Med. 2013;94:1-8. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.06.009.
31. Massuda A, Hone T, Leles FAG, de Castro MC, Atun R. The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. BMJ Glob Health. 2018;3(4):e000829. doi: 10.1136/bmjgh-2018-000829.
32. Landmann-Szwarcwald C, Macinko J. A panorama of health inequalities in Brazil. Int J Equity Health. 2016;15(1):174. doi: 10.1186/s12939-016-0462-1.
33. Peres MA, Barbato PR, Reis SCGB, Freitas CHS de M, Antunes JLF. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. Rev Saude Publica. 2013;47(suppl 3):78-89. doi: 10.1590/S0034-8910.2013047004226.
34. Andrade FB de, Lebrão ML, Santos JL, Duarte YA. Correlates of change in self-perceived oral health among older adults in Brazil: findings from the Health, Well-

- Being and Aging Study. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(5):488-495. doi: 10.14219/jada.archive.2012.0209.
35. de Andrade FB, Lebrão ML, Santos JL, da Cruz Teixeira DS, de Oliveira Duarte YA. Relationship between oral health-related quality of life, oral health, socioeconomic, and general health factors in elderly Brazilians. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(9):1755-1760. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.04104.x.
36. Niedzwiedz CL, Katikireddi SV, Pell JP, Mitchell R. Socioeconomic inequalities in the quality of life of older Europeans in different welfare regimes. *Eur J Public Health.* 2014;24(3):364-370. doi: 10.1093/eurpub/cku017.
37. Beltrán-Sánchez H, Andrade FC. Time trends in adult chronic disease inequalities by education in Brazil: 1998-2013. *Int J Equity Health.* 2016;15(1):139. doi: 10.1186/s12939-016-0426-5.
38. Malta DC, Bernal RT, de Souza MF, Szwarcwald CL, Lima MG, Barros MB. Social inequalities in the prevalence of self-reported chronic non-communicable diseases in Brazil: national health survey 2013. *Int J Equity Health.* 2016;15(1):153. doi: 10.1186/s12939-016-0427-4.
39. Marmot M. An inverse care law for our time. *BMJ.* 2018;362:k3216. doi: 10.1136/bmj.k3216.
40. Hart JT. The inverse care law. *Lancet.* 1971;1(7696):405-412. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(71\)92410-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(71)92410-X).
41. Chaves SCL, Almeida AMFL, Reis CS, Rossi TRA, Barros SG. Oral Health Policy in Brazil: transformations in the period 2015-2017. *Saúde debate.* 2018;42(spe2):76-91. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/010311042018s206>.
42. Castro MC, Massuda A, Almeida G, et al. Brazil's unified health system: the first 30 years and prospects for the future. *Lancet.* 2019;394(10195):345-356. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31243-7.

43. Gragnolati M, Jorgensen OH, Rocha R, Fruttero A. Health Care and Long-Term Care. In: Gragnolati M, Jorgensen OH, Rocha R, Fruttero A, eds. *Growing Old in an Older Brazil: Implications of Population Ageing on Growth, Poverty, Public Finance, and Service Delivery*. Washington, DC: The World Bank; 2014:121-166.

**Table 1.** Distribution of older adults according to socio-demographic characteristics in 2000 and 2010. São Paulo, Brazil: 2000 and 2010 (weighted estimates).

	2000		2010	
	%	95%CI	%	95%CI
<b>Age group</b>				
60-64	32.4	28.8-36.2	31.5	24.1-40.0
65-69	26.8	24.1-29.7	22.6	15.8-31.3
70-74	18.8	16.7-21.1	17.8	14.5-21.5
75-79	11.2	8.6-14.3	12.8	10.0-16.2
80-84	6.2	4.7-8.1	8.2	6.3-10.6
85or+	4.6	3.5-6.1	7.1	4.8-10.4
<b>Sex</b>				
Female	58.7	56.0-61.2	60.0	57.1-62.9
Male	41.3	38.8-44.0	40.0	37.1-42.9
<b>Education</b>				
0-3y	45.2	40.0-50.5	35.3	30.8-40.2
4-7y	36.8	33.8-39.8	37.3	34.0-40.7
8+y	18.0	13.7-23.4	27.4	22.5-32.9

Source: SABE, 2000 and 2010.  
95%CI: 95% confidence interval.



**Table 2.** Prevalence of negative physical oral health impact on quality of life (POHIQoL) among older adults according to age, sex and education. São Paulo, Brazil: 2000 and 2010 (weighted estimates).

Age, sex and education	2000		2010	
	%	95%CI	%	95%CI
Total	23.4	20.2-26.9	30.5	27.0-34.3
60-64	20.4	16.7-24.6	25.7	19.6-32.9
65-69	20.9	15.9-27.0	25.8	20.6-31.9
70-74	24.7	19.2-31.2	33.9	27.0-41.5
75-79	26.6	22.5-31.1	35.1	27.5-43.6
80-84	26.8	21.2-33.2	42.9	34.0-52.3
≥85	41.6	33.8-49.8	37.4	30.3-45.1
Woman	25.4	22.1-29.0	30.9	26.9-35.1
60-64	24.9	20.1-30.4	27.7	20.5-36.3
65-69	21.4	15.9-28.2	21.6	16.0-28.6
70-74	26.1	20.0-33.3	34.6	26.0-44.3
75-79	28.3	23.3-34.0	35.3	25.9-45.9
80-84	27.2	20.9-34.6	45.2	35.5-55.4
≥85	36.7	28.1-46.2	36.8	27.8-46.8
Men	20.6	16.8-24.9	30.0	25.4-35.0
60-64	14.6	10.0-20.9	23.0	15.4-32.8
65-69	20.4	13.7-29.1	31.5	24.2-39.9
70-74	22.6	14.8-33.0	32.8	22.6-45.0
75-79	23.9	19.9-29.5	34.9	22.9-49.2
80-84	25.9	18.5-34.9	37.4	23.0-54.4
≥85	51.1	38.8-63.3	38.4	25.8-52.6
Lower education	28.1	24.0-32.6	35.7	30.7-41.1
60-64	27.1	20.1-35.4	26.5	16.1-40.4
65-69	24.8	17.9-33.5	34.6	24.5-46.2
70-74	29.0	22.1-37.0	39.5	29.4-50.6
75-79	27.2	22.0-33.0	39.5	27.7-52.5
80-84	25.9	19.3-33.9	38.3	27.6-50.4
≥85	45.2	35.0-55.8	37.4	27.8-48.1
Higher education	16.9	13.0-21.7	22.8	17.2-29.7
60-64	10.8	5.9-18.7	21.2	13.6-31.5
65-69	14.3	7.8-24.6	23.9	14.3-37.2
70-74	27.2	15.9-42.4	12.5	5.7-25.1
75-79	31.4	18.9-47.2	27.3	13.9-46.7
80-84	28.2	14.2-48.4	47.3	22.6-73.3
≥85	19.7	6.6-45.8	32.2	16.3-53.6

Source: SABE, 2000 and 2010.

95%CI: 95% confidence interval; lower education: 0-3 years of study; higher education: 8 or + years of study

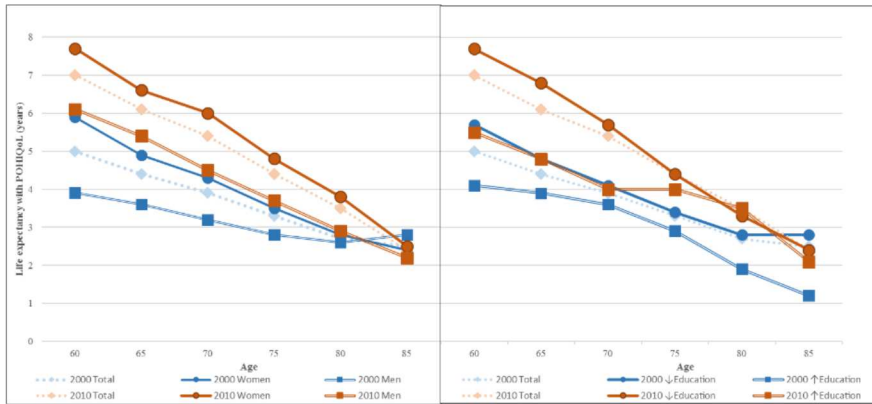
**Table 3.** Total life expectancy (TLE) and life expectancy without negative POHIQoL (HLE) among older adults. São Paulo, Brazil: 2000 and 2010.

	2000				2010			
	TLE (y)	HLE (95%CI) (y)	% UE/ TLE	UE (y)	TLE (y)	HLE (95%CI) (y)	% UE/ TLE	UE (y)
<b>Total</b>								
60-64	20.0	15.0 (14.6-15.4)	25.1	5.0	21.8	14.8 (14.3-15.4)	32.1	7.0
65-69	16.5	12.1 (11.8-12.5)	26.5	4.4	18.1	11.9 (11.4-12.5)	33.9	6.1
70-74	13.4	9.5 (9.2-9.9)	28.8	3.9	14.6	9.3 (8.7-9.8)	36.8	5.4
75-79	10.5	7.3 (7.0-7.6)	30.9	3.3	11.5	7.1 (6.6-7.6)	38.1	4.4
80-84	8.1	5.3 (5.0-5.6)	34.0	2.7	8.8	5.3 (4.8-5.7)	40.1	3.5
≥85	6.1	3.6 (3.2-4.0)	41.6	2.5	6.4	4.0 (3.6-4.5)	37.4	2.4
<b>Woman</b>								
60-64	22.0	16.2 (15.6-16.7)	26.6	5.9	23.7	16.0 (15.3-16.8)	32.4	7.7
65-69	18.2	13.3 (12.8-13.8)	27.1	4.9	19.6	13.0 (12.3-13.8)	33.6	6.6
70-74	14.7	10.4 (9.9-10.9)	29.1	4.3	15.9	9.9 (9.2-10.6)	37.5	6.0
75-79	11.5	8.0 (7.5-8.4)	30.6	3.5	12.4	7.6 (7.0-8.3)	38.7	4.8
80-84	8.7	5.9 (5.4-6.4)	32.1	2.8	9.4	5.6 (5.0-6.2)	40.7	3.8
≥85	6.5	4.1 (3.5-4.7)	36.7	2.4	6.8	4.3 (3.7-4.9)	36.8	2.5
<b>Men</b>								
60-64	17.5	13.6 (13.1-14.1)	22.4	3.9	19.4	13.3 (12.5-14.1)	31.4	6.1
65-69	14.3	10.7 (10.2-11.2)	25.3	3.6	16.0	10.5 (9.7-11.3)	34.1	5.4
70-74	11.5	8.3 (7.9-8.8)	27.7	3.2	12.8	8.3 (7.5-9.1)	35.2	4.5
75-79	9.1	6.3 (5.9-6.7)	30.9	2.8	10.1	6.4 (5.6-7.1)	36.6	3.7
80-84	7.0	4.4 (4.0-4.8)	37.0	2.6	7.7	4.8 (4.1-5.5)	37.9	2.9
≥85	5.4	2.6 (2.1-3.2)	51.1	2.8	5.7	3.5 (2.9-4.2)	38.4	2.2
<b>Lower education</b>								
60-64	20.0	14.3 (13.7-14.8)	28.7	5.7	21.8	14.1 (13.2-15.1)	35.2	7.7
65-69	16.5	11.7 (11.2-12.2)	29.2	4.8	18.1	11.3 (10.4-12.1)	37.7	6.8
70-74	13.4	9.2 (8.8-9.7)	30.9	4.1	14.6	9.0 (8.2-9.8)	38.8	5.7
75-79	10.5	7.2 (6.8-7.6)	31.9	3.4	11.5	7.1 (6.3-7.8)	38.5	4.4
80-84	8.1	5.2 (4.8-5.6)	35.4	2.8	8.8	5.5 (4.8-6.1)	37.8	3.3
≥85	6.1	3.4 (2.9-3.8)	45.2	2.8	6.4	4.0 (3.4-4.6)	37.4	2.4
<b>Higher education</b>								
60-64	20.0	15.9 (15.0-16.8)	20.4	4.1	21.8	16.3 (15.1-17.4)	25.4	5.5
65-69	16.5	12.6 (11.7-13.6)	23.5	3.9	18.1	13.3 (12.1-14.4)	26.6	4.8
70-74	13.4	9.7 (8.8-10.7)	27.2	3.6	14.6	10.6 (9.4-11.7)	27.6	4.0
75-79	10.5	7.7 (6.8-8.6)	27.1	2.9	11.5	7.5 (6.3-8.7)	34.7	4.0
80-84	8.1	6.1 (5.2-7.1)	24.0	1.9	8.8	5.3 (4.1-6.6)	39.5	3.5
≥85	6.1	4.9 (3.9-5.9)	19.7	1.2	6.4	4.4 (3.0-5.8)	32.2	2.1

Source: SABE, SEADE, 2000 and 2010.

95%CI<sub>(y)</sub>: 95% confidence interval; % UE/TLE: % of years remaining with negative POHIQoL; UE<sub>(y)</sub>: unhealthy expectancy; lower education: 0-3 years of study; higher education: 8 or + years of study.

**Figure 1.** Life expectancy with negative POHIQoL (in years) according to sex and education among older adults. São Paulo, Brazil: 2000 and 2010. Source: SABE, 2000 and 2010.



### 5.3 ARTIGO 3 – EDENTULISM-FREE LIFE EXPECTANCY AMONG BRAZILIAN OLDER ADULTS: SABE STUDY, 2006-2016

\*O Artigo submetido para *Gerodontology*. (Apêndice III).

**Short running title:** Edentulism and life expectancy

Eduardo José Pereira Oliveira, MS<sup>1</sup>, Luciana Correia Alves, PhD<sup>2</sup>, Yeda Aparecida de Oliveira Duarte, PhD<sup>3</sup>, Fabíola Bof de Andrade, PhD<sup>4</sup>

<sup>1</sup> PhD candidate in Postgraduate Program in Public Health, René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Belo Horizonte, Brazil; <sup>2</sup> Department of Demography, Institute of Philosophy and Human Sciences, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil; <sup>3</sup> School of Public Health, University of São Paulo; São Paulo, Brazil; <sup>4</sup> René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Belo Horizonte, Brazil.

**Correspondence:** Fabíola Bof de Andrade. René Rachou Institute, Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ), Belo Horizonte, Brazil. Av. Augusto de Lima, 1715 - Barro Preto - Belo Horizonte/MG – Brazil, 30.190-002. Email: [fabiola.bof@fiocruz.br](mailto:fabiola.bof@fiocruz.br)

**Conflict of interest:** The authors declare no competing interests.

**Acknowledgments:** We would like to thank *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados* (SEADE) for providing mortality data; and the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES), which granted a doctoral scholarship to EJP Oliveira.

#### **Abstract**

**Objective:** to assess edentulism-free life expectancy (EFLE) and related inequalities by sex and schooling among Brazilian older adults from 2006 to 2016. **Background:** Tooth loss predicts adverse health outcomes, shortened longevity and healthy life

expectancy in old age. **Materials and Methods:** The outcome of the study was EFLE, assessed according to age, sex and schooling. EFLE was estimated by the Sullivan method, in years and proportion of remaining life, using: prevalence of edentulism - obtained in the Health, Well-being and Aging (SABE study); and official mortality data for adults aged 60 years or older living in São Paulo, Brazil. **Results:** From 2006 to 2016, among 60-year-olds, EFLE increased from 10.9 (95%CI: 10.4-11.5) to 13.8 (95%CI: 13.2-14.5) years. In relative terms, these individuals expected to live 50.7% (95%CI: 48.1-53.2) of their remaining life free of edentulism in 2006 and 62.8% (95%CI: 60.0-65.6) in 2016. Within both years, women and the least schooled had lower EFLE than men and the most schooled. **Conclusion:** EFLE increased from 2006 to 2016, however sex and education related inequalities remained significant, thereby highlighting the need to continuously address inequalities in tooth loss throughout life in order to contribute to a healthy aging.

**Keywords:** life expectancy; oral health; tooth loss; aging;

## Introduction

Population aging and the increase in life expectancy in late life have raised concern about the conditions that older adults have been living in.<sup>1-7</sup> In this context, oral impairments may have great importance as they are among the most prevalent diseases globally.<sup>8</sup> Edentulism affects 10% of adults 50-years old and older worldwide—it affects 10%–36% of Europeans<sup>9</sup> and 54% of Brazilians aged 65–74 years<sup>10</sup>—and there are still considerable inequalities in its distribution, meaning that women and those in the lowest levels of income and schooling are the most affected.<sup>10,11</sup> Tooth loss impairs masticatory ability, nutrition<sup>12</sup> and quality of life<sup>13</sup> as well as predicts several adverse health outcomes<sup>12,14,-17</sup> closely related to shortened longevity and healthy life expectancy among older adults.<sup>2-6</sup>

Studies have shown that the lack of functional dentition<sup>18</sup> and chewing problems<sup>19-21</sup> predicted lower disability-free life expectancy in Japanese older adults. Matsuyama et al.<sup>22</sup> found an association between tooth loss and lower quality-adjusted life

expectancy among US citizens 60-years and older. More recently, Oliveira et al.<sup>23</sup> showed that 60 and 80-year-old Brazilian adults expected to live 32% and 40%, respectively, of their remaining lives with poor physical oral health-related quality of life in 2010. Women and the least schooled were the most affected. Chiu et al.<sup>21</sup> found that Japanese older women with low education levels expect to live less time with good chewing ability, in years and in proportion of remaining life.

Despite its recognized negative effects on general health<sup>9,12,14,16,18,22</sup> and longevity,<sup>24</sup> there is no study that directly assesses the burden of any clinical oral health measurement on life expectancy. Healthy life expectancy measures could be useful to guide public policies, providing information on demand, and monitoring trends over time and among population groups;<sup>3</sup> and planning dental care. In addition, this could be especially important in an unequal upper-middle income country as Brazil, where social inequalities affect prevalence and distribution of oral impairments<sup>10,11,25</sup> and life expectancy.<sup>1-6</sup> Thus, this study estimated edentulism-free life expectancy among São Paulo older adults from 2006 to 2016 and assessed the existence of inequalities by sex and schooling as well as changes in edentulism-free life expectancy in the period.

## **Methods**

### *Design and participants*

We used data from two waves (2006 and 2016) of the longitudinal study Health, Well-being and Aging (SABE, Portuguese acronym), performed in São Paulo, Brazil. SABE is a household survey, conducted by trained examiners who collect information about living conditions, socioeconomic, anthropometric measures and general health. This study began in 2000 as a multicenter survey conducted in seven main urban centers in Latin America. In 2006, it was transformed into a cohort study only in São Paulo. Since then, it has been performed in 5-year intervals using a probabilistic representative sample of persons aged 60 and over. In each wave, new participants aged 60–64 were included to keep the representativeness of this group.

Oral examinations were introduced in 2006. More details about the design and sampling have been published before.<sup>26</sup>

For the present analysis, we used data of 1,390 and 1,171 subjects, which represents 1,006,369 and 1,308,666 adults aged 60 and older from São Paulo in 2006 and 2016, respectively. From the original sample, 23 individuals in 2006 and 53 in 2016 were excluded due to missing data of any of the variables of interest.

#### *Ethics statement*

SABE received approval from the Ethics in Research Committee from the School of Public Health of the University of São Paulo (protocol numbers 1,345/2006; 2,044/2010 and 3,600,782/2019). Written informed consent from the volunteer participants was obtained at the time of each interview.

#### *Variables*

Edentulism-free life expectancy stratified by sex, age and schooling was calculated using: (i) prevalence of edentulism stratified by sex, age and schooling, obtained from SABE; and (ii) mortality data from abridged life tables disaggregated by sex and age for the city of São Paulo.<sup>27</sup> Mortality data were obtained from the State Data Analysis System Foundation (SEADE, Portuguese acronym), which is an official department that analyzes social, demographic, and economic data for the state of São Paulo, Brazil.

Edentulism, defined as the absence of all natural teeth, was measured using oral examinations performed by trained-calibrated dentists under standardized criteria.<sup>28</sup> Age was grouped in 5-year intervals, as follows: 60–64; 65–69; 70–74; 75–79; 80+ years. Schooling was categorized according to years of study, as follows: 0–3 years of formal education (which is considered insufficient in Brazil); 4–7 years (incomplete elementary education) and 8 or over (complete elementary or over).

### Statistical analysis

Edentulism-free life expectancy was estimated using the Sullivan method, which allows merging data from different sources to produce population-based estimates.<sup>27,29</sup> This method employs a standard life table composed of the alive and dead states. The alive state corresponds to the total life expectancy (TLE). TLE at each age is calculated by dividing the total number of years lived beyond that age in the population by the total number of individuals who have already survived to age  $x$ . TLE has two parts: (1) a healthy state, edentulism-free life expectancy (EFLE), that is the number of years to be lived without edentulism; and (2) an unhealthy state, the life expectancy with edentulism.<sup>30</sup> The number of years in healthy state was calculated by applying the specific prevalence of edentulism to the person-years lived in different age and sex categories derived from the abridged life tables, as follows:

$$EFLE_x = \frac{\sum (1 - {}_n\pi_x) {}_nL_x}{l_x}$$

$EFLE_x$  is the average number of years that the individuals would live free of edentulism, starting from the age  $x$ ;  $1 - {}_n\pi_x$  is the proportion of age group  $x$  to  $x+n$  without edentulism;  ${}_nL_x$  is the amount of person-years lived in the age interval;  $(1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  is the number of person-years lived free of edentulism in an age interval  $x$  to  $x+n$ ;  $\sum (1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  is the total amount of years lived free of edentulism from age  $x$  and it was obtained from the sum of every  $(1 - {}_n\pi_x) * {}_nL_x$  from age  $x$  up to the final age group (80+); and  $l_x$  is the number of people who have already survived to age  $x$ .



In addition, the proportion of remaining years to be lived free of edentulism (%-EFLE) was estimated for the population by dividing EFLE by TLE, multiplied by 100. EFLE and %-EFLE were estimated in 5-year intervals starting at 60 years, by sex and schooling. Standard errors (SE) and 95% confidence intervals (95%CI) for EFLE and %-EFLE were estimated by taking into account the prevalence and mortality variances. Two-tailed z-statics with a significance level of 0.05 were used to test whether EFLE and %-EFLE differ according sex and schooling as well as these estimates change from 2006 to 2016 (Jagger; Oyen; Robine, 2014). All these estimates are independent of the population age structure (Saito, 2014). All statistical analyses were performed using the software Stata 14.2 (StataCorp, College Station, TX). The survey command was applied to analyze data originating from a complex sample with a correction for the design effect.

## Results

The analyses of the sample characteristics showed that mean age was 69.7 years (standard deviation [sd]: 0.6) in 2006 and 70.4 years (sd: 0.7) in 2016. Most individuals were up to 69 years old (58.2% in 2006 and 54.6% in 2016); women (59.8% in 2006 and 57.3% in 2016); and had less than eight years of study (82.2% in 2006 and 68.3% in 2016). Edentulism prevalence increased with age in 2006 and 2016. Women had higher prevalence of edentulism than men at 60 and 80 years in 2006 and at 65 and 80 years in 2016. Prevalence of edentulism was higher among the least schooled at ages 60 and 75 or over in 2006 and up to 69 years in 2016. From 2006 to 2016, prevalence of edentulism remained stable for all subgroups (Table 1).

EFLE decreased with age within each year and increased between 2006 and 2016, except among the 80-year-olds and over. In 2006, an individual aged 60 and 80 years old would expect to live an average of 10.9 (95%CI: 10.4–11.5) and 2.8 (95%CI: 2.4–3.2) years free of edentulism, whereas, in 2016, these estimates were 13.8 (95%CI: 13.2–14.5) and 3.8 (95%CI: 3.2–4.3) years, respectively. EFLE was different according to sex and schooling in 2006 and 2016: women and the least

schooling were those who expected to live less free of edentulism in most age groups. From 2006 to 2016, there were increases in EFLE for women, men and the least schooled, except for the oldest individuals. Among the most schooled, EFLE remained stable in the period. In 2006, 60-year-old men and women would expect to live an average of 12.1 (95%CI: 11.3–12.9) and 10.1 (95%CI: 9.3–10.8) years free of edentulism, respectively. Whereas the least and the most schooled would expect to live 9.4 (95%CI: 8.5–10.2) and 14.4 (95%CI: 13.1–15.8) years free of edentulism. In 2016, 60-year-old men and women would expect to live 14.7 (95%CI: 13.8–15.6) and 13.0 (95%CI: 12.1–13.8) years free of edentulism. The least and the most schooled would live 11.8 (95%CI: 10.7–12.9) and 16.6 (95%CI: 15.2–17.9) years free of edentulism, respectively (Table 2).

The proportion of years free of edentulism (%-EFLE) decreased with age in 2006 and 2016 and increased for all ages between years. In 2006, individuals aged 60 and 80 years would expect to live an average of 50.7% (95%CI: 48.1–53.2) and 30.9% (95%CI: 26.6–35.3) of their remaining years of life free of edentulism, whereas, in 2016, these estimates were 62.8% (95%CI: 60.0–65.6) and 44.0% (37.5–50.5), respectively. There were also differences in %-EFLE, according to sex and schooling within each year. Differences between years were found among women, men and the least schooled – except among the oldest groups. Among the most schooled, the %-EFLE remained stable in the period. (Table 2).

Figure 1 presents the changes in TLE, EFLE and %-EFLE from 2006 to 2016 for the 60-year-olds. Exclusively for the evaluation of changes in EFLE over time, data from 2010 were included. For that year, 1,345 people were evaluated (with 104 individuals lost due to missing data), representing 1,311,802 São Paulo older adults. No changes were observed for TLE while there were increases in EFLE and %-EFLE for all groups from 2006 to 2016. Increase in EFLE and %-EFLE were steeper between 2006 and 2010 for the least schooled, while for the most schooled it occurred from 2006 to 2010, when a plateau was achieved.

## Discussion

This study estimated EFLE among community-dwelling older adults in Brazil in 2006 and 2016. The number of years and the proportion of years to be lived free of edentulism decreased with age within each year and increased in the period. Moreover, sex and education inequalities were observed.

The decrease in EFLE with increasing age within each year is expected, as aging itself presupposes a reduction in life expectancy and, hence, in healthy life expectancy in years. Nevertheless, the oldest older adults expect to live a smaller proportion of their remaining lives free of edentulism because this cohort extensively lost their teeth in adulthood.<sup>10,31-32</sup> A previous study suggested a reduction of tooth loss among Brazilian middle-aged adults from 2003 to 2010; however, edentulism seemed to have been stable in that period among Brazilian older adults.<sup>10</sup> This study showed, although not statically significant for most groups, a trend in decrease in edentulism prevalence from 2006 to 2016 among São Paulo older adults. In addition, in both years, lower edentulism was recorded among the youngest older adults. Therefore, a previous reduction of tooth loss in middle-aged<sup>10</sup> and older adults<sup>25</sup> in addition to a more recent and incipient decrease of edentulism here observed among older adults may support the hypothesis in which edentulism will continuously decrease in the future.<sup>32</sup> Furthermore, the stability in TLE and the increase in the number of years to be lived free of edentulism support the observed increase in the proportion of the remaining years to be lived free of edentulism. Improvements in socioeconomic conditions, such as expansion of schooling,<sup>39</sup> and in public health, such as water fluoridation,<sup>10,33</sup> may have contributed to prevent tooth loss among middle-aged and older adults. In addition, the expansion of public<sup>33</sup> and private dental care<sup>34</sup> may be the most important explanation to the decrease in tooth loss that has been recorded in the country in the last decade among young adults,<sup>31-33</sup> thereby contributing to the increase in the EFLE.

Despite the increase in EFLE for most groups from 2006 to 2016, sex and education inequalities were kept significant within years. Inequalities in healthy life expectancy have been suggested in different studies using other health measures<sup>2-7</sup> and oral health<sup>23</sup> and might be explained by the worse health and living conditions of the most

vulnerable groups.<sup>35-36</sup> The pro-rich inequalities in tooth loss<sup>37</sup> and dental care may be explained by the higher use dental services, especially for preventive reasons, among the most schooled.<sup>38</sup> The least schooled, who predominantly use public dental services,<sup>38</sup> may not have found timely care to prevent tooth loss in the past, since the expansion of these services occurred only in the last decade.<sup>33</sup> However, the increase in EFLE among the least schooled may point to an increase in use of dental services and prevention of tooth loss among individuals with lower socioeconomic position, thereby suggesting that the implementation or expansion of health services in Brazil may be moving toward the last stages of the phenomenon called the “inverse care law.” In general, the poorest areas and people under vulnerability benefited from the services only after the most privileged groups have guaranteed their access and use.<sup>36</sup>

Like previous studies, women expect to live longer, but also with more disabilities and diseases.<sup>2-7,23</sup> Higher male mortality at early ages, in addition to contributing to a decrease in TLE, could allow the composition of a more homogeneous and healthier group of older men, due to a selection mechanism.<sup>2,7</sup> Furthermore, tooth loss seems to be higher<sup>10,32</sup> and to occur at an early age among women,<sup>32</sup> which in part can be explained by financial, social and health conditions in which women are submitted.<sup>11,39</sup>

Finally, this study suggests a compression in morbidity. This phenomenon is characterized by a healthy life expectancy (in this case: EFLE) increasing faster than the TLE.<sup>40</sup> This means that individuals can expect to live longer free of diseases and disabilities, although these conditions might be concentrated in late life.<sup>1</sup> Several healthy life expectancy studies performed with conditions other than oral health<sup>2-7</sup> have shown this trend in different countries, including Brazil.<sup>2-6</sup> Nonetheless, in relation to oral health, a previous study showed an expansion of the self-perceived negative impacts of physical oral health on quality of life, which means the time spent with poor oral health-related quality of life is increasing among older adults as a possible result of the increase in dental care in the last decades in Brazil.<sup>23</sup> Despite an important achievement, the compression of edentulism imposes new challenges as it might produce a higher demand for specialized procedures. This could be problematic especially in the public health system due to budgetary constraints.<sup>41,42</sup>

Some strengths and limitations regarding this study should be addressed. This was the first study to estimate life expectancy free of edentulism as well as to investigate sociodemographic inequalities and compare these estimates in different periods over a 10-year period. As a limitation, it was not carried out across the country, limiting generalization, although these data came from the largest city in Brazil. Furthermore, higher schooling and access to health care in urban areas are expected. Nonetheless, oral health and socioeconomic inequalities, including schooling inequality, are similar between São Paulo urban area and Brazil.<sup>11,38-39</sup> Another limitation of this study relates to not including institutionalized older adults. However, this group is small in Brazil.<sup>43</sup>

In conclusion, EFLE increased and sex- and schooling-inequalities decreased—although remained significant—over time among Brazilian older adults. It is necessary to reorganize dental services to meet the needs of a cohort of older adults with considerable heterogeneity in health conditions, functionality and dental care needs. It is also necessary to reduce inequalities and continuously facing tooth loss among middle-aged adults, preventing it and providing its rehabilitation. Further studies should continuously monitor the evolution of the observed compression and the related inequalities in EFLE.

## References

1. Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. Facing up to the global challenges of ageing. *Nature*. 2018;561(7721):45-56. doi: 10.1038/s41586-018-0457-8.
2. Camargos MCS, Gonzaga MR, Costa JV, Bomfim WC. Disability free life expectancy estimates for Brazil and Major Regions, 1998 and 2013. *Cien Saude Colet*. 2019;24(3):737-747. doi: 10.1590/1413-81232018243.07612017.

3. Alves LC, Arruda NM. Socioeconomic differentials and disease-free life expectancy of the elderly in Brazil. *Int J Popul Stud*. 2017;3(1):64–78. doi: 10.18063/IJPS.2017.01.001.
4. Alves LC, Andrade FCD, Corona LP, Santos JLF, Duarte YAO. Inequalities in Life Expectancy With Frailty Among Brazilian Older Adults: A Multistate Approach. *Innov Aging*. 2019;3(4):igz032. doi: 10.1093/geroni/igz032.
5. Andrade FC, Wu F, Lebrão ML, Duarte YA. Life expectancy without depression increases among Brazilian older adults. *Rev Saude Publica*. 2016;50:12. doi: 10.1590/S1518-8787.2016050005900.
6. Andrade FCD, Corona LP, de Oliveira Duarte YA. Educational Differences in Cognitive Life Expectancy Among Older Adults in Brazil. *J Am Geriatr Soc*. 2019;67(6):1218-1225. doi: 10.1111/jgs.15811.
7. Chirinda W, Chen H. Comparative study of disability-free life expectancy across six low- and middle-income countries. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(4):637-644. doi: 10.1111/ggi.12748.
8. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249-260. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8.
9. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, et al. Oral Health Collaborators. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017;96(4):380-387. doi: 10.1177/0022034517693566.
10. Peres MA, Barbato PR, Reis SC, Freitas CH, Antunes JL. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. *Rev Saude Publica*. 2013;47(3):78–89. doi: 10.1590/s0034-8910.2013047004226. Portuguese.

11. Nico LS, Andrade SSC de A, Malta DC, Pucca Júnior GA, Peres MA. Self-reported oral health in the Brazilian adult population: results of the 2013 National Health Survey. *Cienc Saude Colet*. 2016;21(2):389-398. doi: 10.1590/1413-81232015212.25942015.
12. Furuta M, Komiya-Nonaka M, Akifusa S, et al. Interrelationship of oral health status, swallowing function, nutritional status, and cognitive ability with activities of daily living in Japanese elderly people receiving home care services due to physical disabilities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41(2):173-181. doi: 10.1111/cdoe.12000.
13. Oliveira EJP, Rocha VFB, Nogueira DA, Pereira AA. Quality of life and oral health among hypertensive and diabetic people in a Brazilian Southeastern city. *Cien Saude Colet*. 2018;23(3):763-772. doi: 10.1590/1413-81232018233.00752016.
14. Eremenko M, Pink C, Biffar R, et al. Cross-sectional association between physical strength, obesity, periodontitis and number of teeth in a general population. *J Clin Periodontol*. 2016;43(5):401-7. doi: 10.1111/jcpe.12531.
15. Andrade FB, Lebrão ML, Santos JL, Duarte YA. Relationship between oral health and frailty in community-dwelling elderly individuals in Brazil. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(5):809-14. doi: 10.1111/jgs.12221.
16. Han SH, Wu B, Burr JA. Edentulism and Trajectories of Cognitive Functioning Among Older Adults: The Role of Dental Care Service Utilization. *J Aging Health*. 2019;26:898264319851654. doi: 10.1177/0898264319851654.
17. Lee HJ, Choi EK, Park JB, Han KD, Oh S. Tooth Loss Predicts Myocardial Infarction, Heart Failure, Stroke, and Death. *J Dent Res*. 2019;98(2):164-170. doi: 10.1177/0022034518814829.
18. Matsuyama Y, Aida J, Watt RG, et al. Dental Status and Compression of Life Expectancy with Disability. *J Dent Res*. 2017;96(9):1006-1013. doi: 10.1177/0022034517713166.

19. Nasu I, Saito Y. Active life expectancy for elderly Japanese by chewing ability. *Nihon Koshu Eisei Zasshi*. 2006;53(6):411-423. Japanese. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/?term=Nihon+Koshu+Eisei+Zasshi>. Accessed May 13, 2020.
20. Li MF, Lin HS, Saito Y. Active life expectancy by chewing ability: The case of elderly Taiwanese. In: Paper presented at the 20nd annual REVES meeting, Manila, Philippines, 7–9 May 2008. [https://reves.site.ined.fr/fichier/s\\_rubrique/20051/737.li.lin.saito.en.pdf](https://reves.site.ined.fr/fichier/s_rubrique/20051/737.li.lin.saito.en.pdf). Accessed May 13, 2020.
21. Chiu CT, Chan A, Saito Y. Oral Health, Longevity and Quality of Life. In: Jagger C, Saito Y, Yokota RTC, Oyey HV, Robine JM, ed. *International Handbook of Health Expectancies*. International Handbooks of Population, volume 9. Cham: Springer;2020:287-294.
22. Matsuyama Y, Tsakos G, Listl S, Aida J, Watt RG. Impact of Dental Diseases on Quality-Adjusted Life Expectancy in US Adults. *J Dent Res*. 2019;98(5):510-516. doi: 10.1177/0022034519833353.
23. Oliveira EJP, Alves LCA, Duarte YA de O, Andrade FB de. Life expectancy with negative physical oral health impact on quality of life in older adults. *Cad Saude Publica* [In press].
24. Friedman PK, Lamster IB. Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis. *Periodontol 2000*. 2016;72(1):142-52. doi: 10.1111/prd.12128.
25. Andrade FB de, Antunes JLF. Trends in socioeconomic inequalities in the prevalence of functional dentition among older people in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2018;34(10): e00202017. doi: 10.1590/0102-311X00202017.
26. Lebrão ML, Duarte YAO, Santos JLF, Silva NND. 10 Years of SABE Study: background, methodology and organization of the study. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;21(Suppl 02):e180002. doi: 10.1590/1980-549720180002.supl.2.



27. Jagger C, Oyen HV, Robine JR. Health Expectancy Calculation by the Sullivan Method: a practical guide. 4th ed. Montpellier: EHEMU; 2014. [http://www.eurohex.eu/pdf/Sullivan\\_guide\\_pre%20final\\_oct%202014.pdf](http://www.eurohex.eu/pdf/Sullivan_guide_pre%20final_oct%202014.pdf). Accessed May 13, 2020.
28. World Health Organization. WHO. Oral health surveys: Basic methods, 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1997.
29. Sullivan DF. A single index of mortality and morbidity. HSMHA Health Rep. 1971;86(4):347-354.
30. Saito Y, Robine JM, Crimmins EM. The methods and materials of health expectancy. Stat J IAOS. 2014(3);30:209-223. doi: 10.3233/SJI-140840.
31. Cardoso M, Balducci I, Telles DM, Lourenco EJV, Nogueira Junior L. Edentulism in Brazil: trends, projections and expectations until 2040. Cien Saude Colet. 2016;21(4):1239–1246.
32. Marques FP, Tôres LH, Bidinotto AB, Hilgert JB, Hugo FN, De Marchi RJ. Incidence and predictors of edentulism among south Brazilian older adults. Community Dent Oral Epidemiol. 2017;45(2):160-167. doi: 10.1111/cdoe.12274.
33. Chaves SCL, Almeida AMFL, Rossi TRA, Santana SF, Barros SG, Santos CML. Oral health policy in Brazil between 2003 and 2014: scenarios, proposals, actions, and outcomes. Cien Saude Colet. 2017;22(6):1791-1803. doi: 10.1590/1413 81232017226.18782015.
34. Pilotto, L, Celeste, RK. The relationship between private health plans and use of medical and dental health services in the Brazilian health system. Cien Saude Colet. 2019;22;24(7):2727-2736. doi: 10.1590/1413-81232018247.24112017.
35. Barreto ML. Health inequalities: a global perspective. Cien Saude Colet. 2017;22(7):2097-2108. doi: 10.1590/1413-81232017227.02742017.

36. Marmot M. Social justice, epidemiology and health inequalities. *Eur J Epidemiol.* 2017;32(7):537-546. doi: 10.1007/s10654-017-0286-3.
37. Bhandari B, Newton JT, Bernabé E. Social inequalities in adult oral health in 40 low- and middle-income countries. *Int Dent J.* 2016;66(5):295-303. doi: 10.1111/ijdj.12243.
38. Andrade F, Drumond Andrade FC, Noronha K. Measuring socioeconomic inequalities in the use of dental care services among older adults in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017;45(6):559-566. doi: 10.1111/cdoe.12323.
39. Landmann-Szwarcwald C, Macinko J. A panorama of health inequalities in Brazil. *Int J Equity Health.* 2016;15(1):174. doi: 10.1186/s12939-016-0462-1.
40. European Health Expectancy Monitoring Unit. EHEMU. Interpreting Health Expectancies. EHEMU Reports. 2007. [http://www.eurohex.eu/pdf/Interpreting\\_HE\\_guide\\_ver\\_6.pdf](http://www.eurohex.eu/pdf/Interpreting_HE_guide_ver_6.pdf). Accessed May 13, 2020.
41. Chaves SCL, Almeida AMF de L, Reis CS dos, Rossi TRA, Barros SG de. Oral Health Policy in Brazil: transformations in the period 2015-2017. *Saude debate.* 2018; 42(Suppl 2):76-91. doi: 10.1590/0103-11042018s206.
42. Castro MC, Massuda A, Almeida G, et al. Brazil's unified health system: the first 30 years and prospects for the future. *Lancet.* 2019;394(10195):345-356. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31243-7.
43. Camarano AA, Barbosa P. Instituições de longa permanência para idosos no Brasil: do que se está falando? In: Alcântara AO, Camarano AA, Giacomini KC, ed. *Política nacional do idoso: velhas e novas questões*. Rio de Janeiro: IPEA; 2016:479-514. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/161006\\_livro\\_politica\\_nacional\\_idosos.PDF](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/161006_livro_politica_nacional_idosos.PDF). Accessed May 13, 2020.

**Table 1.** Prevalence of edentulism among older adults. São Paulo, Brazil: 2006 and 2016 (weighted estimates).

	Age	2006	2016
		Prevalence (95%CI)	Prevalence (95%CI)
Total	60-64	30.7 (25.1-37.0)	21.1 (16.8-26.1)
	65-69	41.4 (34.3-48.8)	31.2 (23.9-39.7)
	70-74	49.8 (43.2-56.4)	34.7 (26.1-44.5)
	75-79	56.1 (48.2-63.6)	42.4 (32.3-53.3)
	80+	69.1 (63.1-74.5)	56.0 (46.9-64.7)
Women	60-64	38.8 (29.7-48.7)	23.8 (17.9-31.0)
	65-69	46.9 (37.4-56.7)	39.5 (30.6-49.2)
	70-74	56.9 (49.1-64.4)	40.9 (28.5-54.5)
	75-79	62.9 (55.1-70.1)	51.4 (39.2-63.5)
	80+	76.1 (69.4-81.7)	66.3 (57.8-73.8)
Men	60-64	19.7 (13.5-27.9)	17.8 (11.4-26.6)
	65-69	34.4 (25.3-44.8)	20.2 (12.8-30.5)
	70-74	37.5 (26.9-49.3)	26.0 (17.0-37.5)
	75-79	45.4 (33.7-57.6)	30.7 (18.6-46.4)
	80+	54.4 (43.7-64.7)	38.8 (26.1-53.1)
0-3y of study	60-64	48.0 (39.4-56.7)	31.2 (19.8-45.4)
	65-69	41.3 (31.8-51.4)	44.8 (31.8-58.5)
	70-74	54.5 (44.5-64.2)	49.7 (38.8-60.6)
	75-79	65.1 (53.6-75.0)	43.9 (30.8-57.9)
	80+	74.3 (67.1-80.4)	61.7 (50.3-72.0)
8+y of study	60-64	17.1 (9.1-29.8)	11.8 (8.3-16.6)
	65-69	29.7 (17.1-46.4)	18.7 (11.6-28.7)
	70-74	39.1 (24.6-55.8)	25.5 (12.8-44.3)
	75-79	37.8 (26.1-51.2)	34.7 (19.4-54.0)
	80+	43.6 (30.3-57.8)	35.6 (19.3-56.0)

Source: SABE.

95%CI: 95% confidence interval.

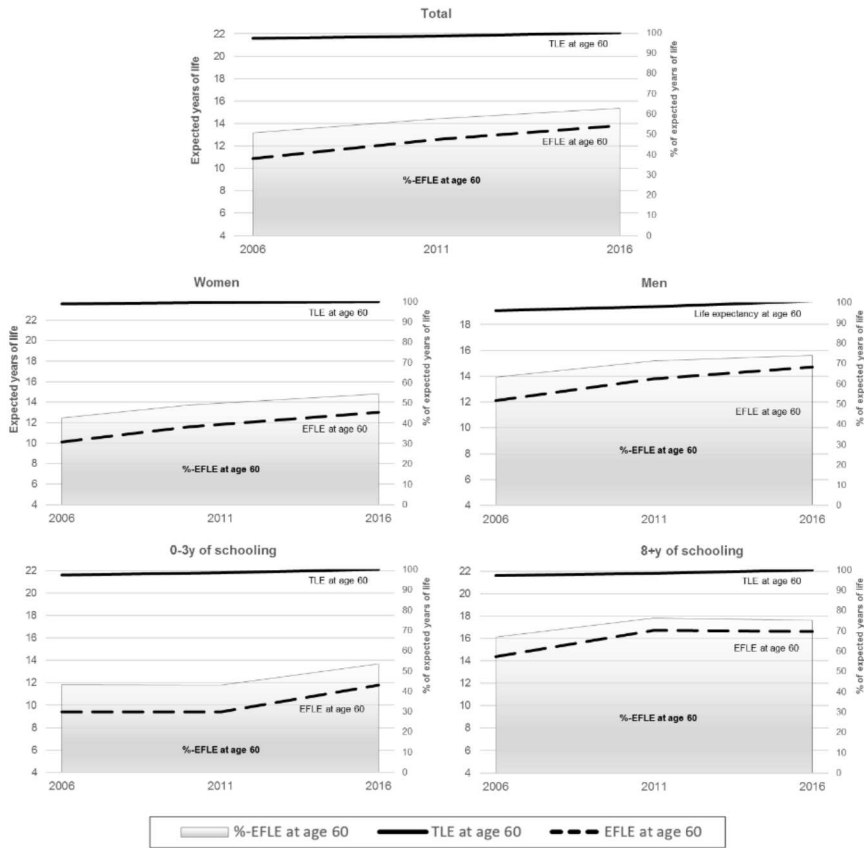
**Table 2.** Total life expectancy (TLE), edentulism-free life expectancy in years (EFLE) and proportion of remaining years to be lived free of edentulism (%-EFLE) among older adults. São Paulo, Brazil: 2006 and 2016 (weighted estimates).

	Age	2006			2016		
		TLE	EFLE (95%CI)	%-EFLE (95%CI)	TLE	EFLE (95%CI)	%-EFLE (95%CI)
Total	60-64	21.6	10.9 (10.4-11.5)	50.7 (48.1-53.2)	22.1	13.8 (13.2-14.5)	62.8 (60.0-65.6)
	65-69	17.9	8.1 (7.6-8.6)	45.3 (42.3-48.2)	18.3	10.6 (10.0-11.3)	58.3 (54.8-61.7)
	70-74	14.6	5.9 (5.4-6.4)	40.5 (37.2-43.7)	14.7	8.0 (7.4-8.6)	54.5 (50.3-58.7)
	75-79	11.5	4.1 (3.7-4.6)	35.9 (32.3-39.5)	11.4	5.6 (5.0-6.2)	49.4 (44.3-54.5)
	80+	9.1	2.8 (2.4-3.2)	30.9 (26.6-35.3)	8.6	3.8 (3.2-4.3)	44.0 (37.5-50.5)
Women	60-64	23.6	10.1 (9.3-10.8)	42.8 (39.6-46.0)	23.8	13.0 (12.1-13.8)	54.6 (51.1-58.2)
	65-69	19.6	7.4 (6.7-8.1)	37.9 (34.4-41.5)	19.7	9.6 (8.8-10.5)	49.0 (44.8-53.3)
	70-74	15.9	5.2 (4.6-5.9)	33.0 (29.1-36.9)	15.8	7.2 (6.4-7.9)	45.3 (40.2-50.3)
	75-79	12.5	3.6 (3.0-4.1)	28.7 (24.4-33.0)	12.2	4.8 (4.1-5.5)	39.3 (33.4-45.3)
	80+	9.8	2.3 (1.8-2.8)	23.9 (18.7-29.0)	9.1	3.1 (2.4-3.7)	33.7 (26.3-41.0)
Men	60-64	19.1	12.1 (11.3-12.9)	63.2 (59.1-67.4)	19.8	14.7 (13.8-15.6)	74.0 (69.5-78.5)
	65-69	15.7	9 (8.2-9.8)	57.5 (52.5-62.5)	16.3	11.6 (10.7-12.6)	71.4 (65.8-77.0)
	70-74	12.8	6.9 (6.2-7.6)	54.1 (48.3-59.9)	13.0	8.9 (7.9-9.8)	68.0 (60.9-75.1)
	75-79	10.1	5.0 (4.3-5.6)	49.4 (43.1-55.8)	10.0	6.5 (5.6-7.4)	64.7 (55.7-73.8)
	80+	8.0	3.7 (3.1-4.3)	45.6 (38.2-53.1)	7.6	4.6 (3.7-5.5)	61.2 (49.2-73.3)
0-3y of study	60-64	21.6	9.4 (8.5-10.2)	43.4 (39.5-47.2)	22.1	11.8 (10.7-12.9)	53.5 (48.4-58.5)
	65-69	17.9	7.3 (6.6-8.1)	40.9 (36.6-45.1)	18.3	9.0 (7.9-10.0)	49.1 (43.4-54.9)
	70-74	14.6	5 (4.4-5.7)	34.4 (29.9-39.0)	14.7	6.9 (6.0-7.8)	46.9 (40.6-53.2)
	75-79	11.5	3.4 (2.8-3.9)	29.2 (24.5-33.9)	11.4	5.1 (4.3-6.0)	45.4 (38.1-52.6)
	80+	9.1	2.3 (1.9-2.8)	25.7 (20.5-30.9)	8.6	3.3 (2.5-4.0)	38.3 (29.6-47.0)
8+y of study	60-64	21.6	14.4 (13.1-15.8)	66.9 (60.6-73.2)	22.1	16.6 (15.2-17.9)	75.1 (69.1-81.1)
	65-69	17.9	11.1 (9.8-12.5)	62.3 (54.7-69.8)	18.3	13.0 (11.6-14.4)	71.4 (63.8-79.0)
	70-74	14.6	8.7 (7.3-10.0)	59.3 (50.1-68.6)	14.7	10.0 (8.5-11.4)	67.9 (57.9-77.8)
	75-79	11.5	6.8 (5.5-8.1)	58.6 (47.4-69.8)	11.4	7.3 (5.9-8.8)	64.8 (51.6-77.9)
	80+	9.1	5.2 (3.8-6.5)	56.4 (41.2-71.6)	8.6	5.5 (4.0-7.0)	64.4 (46.7-82.1)

Source: SABE; SEADE.

95%CI: 95% confidence interval.

**Figure 1.** Total life expectancy (TLE), edentulism-free life expectancy (EFLE) and proportion of remaining years to be lived free of edentulism (%-EFLE) at age 60. São Paulo, Brazil: 2006-2016 (weighted estimates).



Source: SABE; SEADE.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este foi o primeiro estudo brasileiro – e um dos poucos fora dos países de alta renda (VOGTMAN et al., 2017) - a investigar o efeito de uma condição de saúde bucal sobre a mortalidade. Foi pioneiro também em estimar a expectativa de vida com e sem problemas de saúde bucal em diferentes grupos sociais, dado que o único estudo disponível com tal escopo foi publicado em março de 2020 com uma amostra de idosos japoneses (CHAN; CHIU; SAITO, 2020).

Os resultados mostram que o edentulismo prediz a mortalidade por todas as causas mesmo após ajuste por um número abrangente de condições socioeconômicas, hábitos relacionados à saúde, cuidados com a saúde bucal e condições gerais de saúde. Isso evidencia o significativo papel da saúde bucal sobre a mortalidade e, sobretudo, sobre as condições de saúde dos idosos, uma vez que não é plausível considerar que a relação entre perda dentária e mortalidade se expresse como um efeito direto (KOKA; GUPTA, 2018). O presente trabalho mostrou que cerca de 13% da associação entre edentulismo e mortalidade pode ser explicada pela presença de baixo peso – um indicativo de estado nutricional deficiente. Vários estudos têm apontado o possível papel mediador do estado nutricional na relação entre perda dentária e mortalidade. Embora poucos se propusessem a testar tal hipótese (HIRATSUKA et al., 2020; WATT et al., 2012).

Além disso, mais da metade da magnitude da associação entre edentulismo e mortalidade pode ser explicada por sexo, idade e escolaridade. Sendo essa mais uma evidência das desigualdades sobre a saúde bucal e a duração da vida. Assim, esclarecer quanto tempo idosos de diferentes grupos sociais esperam viver com e sem problemas de saúde bucal, que sabidamente refletem sobre o bem estar (OLIVEIRA et al., 2018) e a saúde (MORIYA; MIURA, 2014), poderia se mostrar útil na compreensão da carga das doenças bucais. Considerando nossos resultados mais recentes, observou-se que, em média, aos 60 anos, as mulheres viveriam com edentulismo 6,5 anos (e 21% da vida restante) a mais que os homens. Da mesma forma, os menos escolarizados viveriam com edentulismo 4,8 anos (21,6%) a mais que os mais escolarizados, sendo essa desigualdade também registrada na

EVCFSB. Por fim, comparando-se os idosos mais velhos com os mais jovens, observou-se que aqueles primeiros esperam viver 18,2% a mais da vida restante com edentulismo que estes últimos. O estudo de Chan; Chiu; Saito (2020) realizado com idosos japoneses também mostrou desigualdades de sexo e escolaridade na expectativa de vida com e sem dificuldades mastigatórias. No entanto, em relação ao sexo, as desigualdades registradas nas expectativas de saúde bucal entre os brasileiros parecem ser ainda mais pronunciadas. As brasileiras viveriam mais tempo em condições ruins de saúde bucal que os homens em termos absolutos e relativos, enquanto que as mulheres japonesas esperariam viver um número maior de anos em estado saudável que os homens. Porém, em termos relativos, as japonesas esperariam viver uma maior proporção da vida restante com saúde bucal ruim.

Se por um lado as desigualdades se mostraram persistentes nos períodos avaliados, houve, por outro, aumentos do tempo vivido com comprometimento físico da saúde bucal e diminuição do tempo a ser vivido com edentulismo entre os idosos brasileiros. Isso caracteriza expansão e compressão dessas morbidades, respectivamente. A expansão do comprometimento físico da saúde bucal pode ser um reflexo da ampliação na oferta de serviços odontológicos promovida no país nas últimas décadas (CHAVES et al., 2016). Isso porque o comprometimento físico da saúde bucal expressa a percepção dos indivíduos acerca dos impactos negativos da saúde bucal. Havendo expansão da assistência odontológica, são esperados aumentos nos níveis de exigência e conscientização acerca das condições de saúde bucal por parte das pessoas atendidas, o que naturalmente piora a percepção e deflagra o comprometimento físico bucal. Além disso, têm sido registradas piores percepções da saúde bucal entre os adultos brasileiros (BULGARELLI et al., 2012). Tal dado faz crer que a percepção do comprometimento físico da saúde bucal nas próximas gerações de idosos seja ainda maior.

Apesar de a diminuição do edentulismo sinalizar algum avanço na prevenção da perda dentária entre adultos e idosos, quando somada à expansão da percepção do comprometimento físico bucal, pode resultar um cenário futuro com demandas dos serviços odontológicos ainda mais complexas e de custo mais elevado. Os serviços públicos de atenção especializada em saúde bucal no Brasil tradicionalmente são

marcados pela sua insuficiência de cobertura, repercutindo em maior tempo de espera por atendimento e localização que exige grandes deslocamentos por parte dos usuários (ANDRADE; PINTO, 2020). Somado a isso, as restrições orçamentárias impostas por medidas de austeridade econômica dos últimos anos podem colocar em cheque a ampliação, a busca por equidade ou mesmo a continuidade de ações que corroboraram com melhorias nos indicadores de saúde geral e bucal na população brasileira (CASTRO et al., 2017; CHAVES et al., 2016; 2018; MASSUDA et al., 2018). Dessa forma, não seria alarmismo prever a manutenção ou até mesmo o agravamento das desigualdades em saúde bucal (CHAVES et al., 2018), o que implicaria em mais tempo a ser vivido em piores condições de saúde bucal pelos grupos mais vulneráveis.

A experiência internacional mostra que mesmo em países de alta renda, com prevalências de perdas dentárias entre idosos em patamares notavelmente inferiores àqueles registrados na população brasileira, as desigualdades socioeconômicas relacionadas à saúde bucal são persistentes. Entretanto, em países com maior cobertura de serviços odontológicos, tais desigualdades tendem a ser menores (KANADE et al., 2020). Isso reforça a importância de se manter a busca por ampliação do acesso aos serviços odontológicos, sobretudo para os idosos brasileiros. Tal ampliação, além de reduzir a prevalência dos principais agravos à saúde bucal (CHAVES et al., 2016; 2018), tem o potencial de atenuar as desigualdades relacionadas. Dado o exposto, fica evidente que há a necessidade de expansão de cobertura, com foco em prevenção e equidade nos serviços odontológicos, para superar problemas de saúde bucal persistentes e desigualdades relacionadas, contribuindo assim para um envelhecimento populacional saudável.

Por outro lado, muitas lacunas ainda permanecem na literatura e carecem ser exploradas, evidenciando a necessidade de cada vez mais ciência. Como todo processo humano, ela é passível a erros e contradições. Mas, ainda assim é o mecanismo mais eficiente que se tem conhecimento capaz de promover direta e indiretamente melhorias à vida humana ao ponto de prolongá-la com qualidade.



## REFERÊNCIAS

- ADAMS, E. R. et al. Centenarian offspring: start healthier and stay healthier. **Journal of American Geriatric Society**, v.56, p. 2089–2092, 2008.
- AIDA J. et al. Oral Health and Cancer, Cardiovascular, and Respiratory Mortality of Japanese. **Journal of Dental Research**, v.90, n.9, p.1129-1135, 2011a.
- AIDA, J. Association between oral health and main illnesses underlying conditions that necessitate long-term care: Other diseases – oral health conditions that necessitate long term care. In: FUKAI, K. et al. (Eds.). **The current evidence of dental care and oral health for achieving healthy longevity in an aging society**. Tokyo: Japanese Dental Association, 2015. p.168-175.
- AIDA, J. et al. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.60, n.2, p.338-343, 2012.
- AIDA, J. et al. Income inequality, social capital and self-rated health and dental status in older Japanese. **Social Science & Medicine**, v.73, n.10, p.1561-1568, 2011b.
- AIDA, J. et al. The different effects of vertical social capital and horizontal social capital on dental status: a multilevel analysis. **Social Science & Medicine**, v.69, n.4, p.512-518, 2009.
- ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão Geriátrica (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v.57, p.421-426, 1999.
- ALVES, L. C. et al. Inequalities in Life Expectancy With Frailty Among Brazilian Older Adults: A Multistate Approach. **Innovation Aging**, v.3, n.4, igz032, 2019.
- ALVES, L. C.; ARRUDA, N. M. Socioeconomic differentials and disease-free life expectancy of the elderly in Brazil. **International Journal of Population Studies**, v.3, n.1, p.64–78, 2017.
- ANDERSEN, S. L. et al. Health span approximates life span among many supercentenarians: compression of morbidity at the approximate limit of life span. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v.67, p.395–405, 2012.
- ANDRADE, F.; DRUMMOND-ANDRADE, F. C.; NORONHA, K. Measuring socioeconomic inequalities in the use of dental care services among older adults in Brazil. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.45, n.6, p. 559-566, 2017.

ANDRADE, F. B. de, ANTUNES, J. L. F. Trends in socioeconomic inequalities in the prevalence of functional dentition among older people in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.34, n.10, e00202017, 2018.

ANDRADE, F. B. de, et al. Oral health profile among community-dwelling elderly and its association with self-rated oral health. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.21, s.2, e180012, 2019.

ANDRADE, F. B. de, PINTO, R. S. Fatores associados à insatisfação dos usuários dos centros de especialidades odontológicas do Brasil em 2014: estudo transversal. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.29, n.3, e2019429, 2020.

ANDRADE, F. C. D.; CORONA, L. P.; de OLIVEIRA DUARTE, Y. A. Educational Differences in Cognitive Life Expectancy Among Older Adults in Brazil. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.67, n.6, p. 1218-1225, 2019.

ANDRADE, F. B. de et al. Relationship between oral health and frailty in community-dwelling elderly individuals in Brazil. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.61, n.5, p.809-814, 2013.

ANDRADE, F. B. et al. Factors related to poor self-perceived oral health among community-dwelling elderly individuals in São Paulo, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.28, n.10, p.1965-1975, 2012.

ANDRADE, F. B. et al. Oral health and changes in weight and waist circumference among community-dwelling older adults in Brazil. **Journal of the American Dental Association**, v.145, n.7, p.731-736, 2014a.

ANDRADE, F. B. de, PINTO, R. S. Fatores associados à insatisfação dos usuários dos centros de especialidades odontológicas do Brasil em 2014: estudo transversal. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.29, n.3, e2019429, 2020.

ANDRADE, F. C. D. et al. Life expectancy with and without cognitive impairment among Brazilian older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.58, p.219-225, 2014b.

ANDRADE, F. C. D. et al. Life expectancy without depression increases among Brazilian older adults. **Revista de Saúde Pública**, v.50, n.12, p.1-9, 2016.

ANDRADE, F. B. et al. Life course socioeconomic inequalities and oral health status in later life: ELSI-Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.52, sup.2, 7s, 2018.

ANSILIERO, G. Censo 2010: primeiros resultados e implicações para a previdência social. In: BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Informe de Previdência Social**. Brasília: Ministério da Previdência Social, 2011.

ARAÚJO, D. Polarização epidemiológica no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.21, n.4, p.533-538, 2012.

ATCHINSON, K. A.; SOLAN, T. A. Development of the Geriatric Oral Health Assessment Index. **Journal of Dental Education**, v.54, n.11, p.680-687, 1990.

AVLUND, K. et al. Number of teeth and fatigue in older adults. **Journal of the American Geriatric Society**, v.59, n.8, p.1459-1464, 2011.

AZEVEDO, J. S. et al. Needs for dental prostheses and their use in elderly Brazilians according to the National Oral Health Survey (SBBrazil 2010): prevalence rates and associated factors. **Cadernos de Saúde Pública**, v.33, n.8, e00054016, p.1-12, 2017.

BARDENHEIER, B. H, et al. Compression of disability between two birth cohorts of US adults with diabetes, 1992-2012: a prospective longitudinal analysis. **Lancet Diabetes Endocrinology**, v.4, n.8, p.686-694, 2016.

BARRETO, M. L. Health inequalities: a global perspective. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.22, n.7, p.2097-2108, 2017.

BARROS, S. P et al. A cohort study of the impact of tooth loss and periodontal disease on respiratory events among COPD subjects: modulatory role of systemic biomarkers of inflammation. **PLoS One**, v.8, e68592, 2013.

BATISTA, M. J.; LAWRENCE, H. P.; SOUSA, M. L. R. Tooth loss classification: factors associated with a new classification in an adult population group. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.20, n.9, p.2825-2835, 2015 .

BEAGLEHOLE, R. et al. Priority actions for the non-communicable disease crisis. **Lancet**, v.377, p.1438–1447, 2011.

BELON, A. P.; LIMA, M. G.; BARROS, M. B. Gender differences in healthy life expectancy among Brazilian elderly. **Health Quality Life Outcomes**, v.6, n.12, a.88, 2014.

BELTRÁN-SÁNCHEZ, H.; ANDRADE, F. C. D. Time trends in adult chronic disease inequalities by education in Brazil: 1998–2013. **International Journal for Equity in Health**, v.15, n.1, a.139, 2016.

BHANDARI, B.; NEWTON, J. T.; BARNABÉ, E. Social inequalities in adult oral health in 40 low- and middle-income countries. **International Dental Journal**, v.66, n.5, p. 295-303, 2016.

BLOW, N. A. et al. The Michigan alcoholism screening test-geriatric version (MAST-G): A new elderly-specific screening instrument. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, v.16, p.372, 1992.

BOBADILLA, J. L. et al. The epidemiologic transition and health priorities. In: JAMIRSON, D. T. et al. (Ed.). **Disease control priorities in developing countries**. New York: Oxford University Press, 1993. p. 51-63.

BOF DE ANDRADE, F.; DRUMMOND ANDRADE, F. C.; NORONHA, K. Measuring socioeconomic inequalities in the use of dental care services among older adults in Brazil. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.45, n.6, p.559-566, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ANÁLISE DA SITUAÇÃO EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA. DO SUS. **Mortalidade: Brasil** [Internet]. 2020. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>. Acesso em 09 jun. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. COORDENAÇÃO GERAL DE SAÚDE BUCAL. **SB-BRASIL 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Principais Resultados**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DE DOENÇAS E AGRAVOS NÃO TRANSMISSÍVEIS E PROMOÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE. **Vigitel Brasil 2016 – vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRENNAN, D. S.; SPENCER, A. J.; ROBERTS-THOMPSON, K. F. Tooth loss, chewing ability and quality of life. **Quality of Life Research**, v.17, n.2, p.227-235, 2008.

BRONNUM-HANSEN, H. et al. Persistent social inequality in life expectancy and disability-free life expectancy: Outlook for a differential pension age in Denmark? **Scandinavian Journal of Public Health**, v.45, n.4, p.459-462, 2017.

BULGARELLI, J. V. et al. Factors influencing the impact of oral health on the daily activities of adolescents, adults and older adults. **Revista de Saúde Pública**, v.52, n.44, 2018.

CAMARANO, A. A.; BARBOSA, P. P. Instituições de longa permanência para idosos no Brasil: do que se está falando? In: ALCÂNTARA, A. O.; CAMARANO, A. A.; GIACOMMIN, K. C. (Orgs.). **Política nacional do idoso: velhas e novas questões**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016, p. 479-514.

CAMARGOS, M. C. S. et al. Disability free life expectancy estimates for Brazil and Major Regions, 1998 and 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.24, n.3, p.737-747, 2019.

CAMARGOS, M. C. S. Estimativas de expectativa de vida com doenças crônicas de coluna no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.6, p.1803-1811, 2014.

CAMARGOS, M. C. S.; GONZAGA, M. R. Viver mais e melhor? Estimativas de expectativa de vida saudável para a população brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v.31, n.7, p.1460-1472, 2015.

CAMARGOS, M. C. S.; MACHADO, C. J.; RODRIGUES, R. N. Sex differences in healthy life expectancy from self-perceived assessments of health in the city of São Paulo, Brazil. **Aging & Society**, v.28, p.35-48, 2008.

CAMARGOS, M. C. S.; PERPÉTUO, I. H. O.; MACHADO, C. J. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.17, p.379-386, 2005.

CAMPINO, A. C. C.; CIRYLLO, D. C. Situação de ocupação e renda, In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

CAO, B. Future healthy life expectancy among older adults in the US: a forecast based on cohort smoking and obesity history. **Population Health Metrics**, v.12, p.14-23, 2016.

CARDOSO, M. et al. Edentulism in Brazil: trends, projections and expectations until 2040. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, n.4, p.1239-1246, 2016.

CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.3, p.725-733, 2003.

CARVALHO, J. A. M.; RODRIGUEZ-WONG, L. L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.3, p.597-605, 2008.

CASTREJÓN-PÉREZ, R. C. et al. Oral health conditions and frailty in Mexican community-dwelling elderly: a cross-sectional analysis. **BioMed Central Public Health**, v.12, p.1-12, 2012.

CASTRO, M. C. et al. Brazil's unified health system: the first 30 years and prospects for the future. **Lancet**, v.394, n.1095, p.345-356, 2019.

CECCON, R. F. et al. Mortalidade por tuberculose nas capitais brasileiras, 2008-2010. **Epidemiologia em Serviços de Saúde**, v.26, n.2, p.349-358, 2017.

CEPAL. COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE. **Demographic Observatory**: Vol (LC/PUB.2017/3-P). Santiago, Chile: ECLAC, 2016.

CEPAL. COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE. **Demographic Observatory**. Santiago, Chile: ECLAC, 2017.

CERQUEIRA, A. T. de A. R. Deterioração cognitiva e depressão. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

CHAVES, S. C. L. et al. Oral Health Policy in Brazil: transformations in the period 2015-2017. **Saúde em Debate**, v.42, sup.2, p.76-91, 2018.

CHAVES, S. C. L. et al. Oral health policy in Brazil between 2003 and 2014: scenarios, proposals, actions, and outcomes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.22, n.6, p. 1791-1803, 2016.

CHIU, C. T.; CHAN, A.; SAITO, Y. Oral Health, Longevity and Quality of Life. In: JAGGER, C. et al. (Eds.). **International Handbook of Health Expectancies: International Handbooks of Population, Volume 9**. Cham: Springer, 2020. p.287-294.

CLEVES, M.; GOULD, W.; GUTIERREZ, R. G.; MARCHENKO, Y. V. **An introduction to survival analysis using Stata**. 3a Ed. Stata Press: College Station, TX, USA, 2010.

CHIU, C. T. et al. Active life expectancy for elderly Singaporeans by number of teeth and chewing ability. In: **Papers presented at the 28th Annual REVES Meeting**. REVES: Vienna, Austria, 2016.

CROWTHER, M. J.; LAMBERT, P. C. Parametric multistate survival models: Flexible modelling allowing transition-specific distributions with application to estimating clinically useful measures of effect differences. **Statistics in Medicine**, v.36, n.29, p. 4719-4742, 2017.

DARCEY, J. et al. Tooth loss and osteoporosis: to assess the association between osteoporosis status and tooth number. **British Dental Journal**, v.214, e10, 2013.

DIAS, E. G. et al. Atividades avançadas de vida diária e incidência de declínio cognitivo em idosos: estudo SABE. **Cadernos de Saúde Pública**, v.31, n.8, p.1623-1635, 2015.

DUARTE, E. C.; BARRETO, S. M. Transição demográfica e epidemiológica: a Epidemiologia e Serviços de Saúde revista e atualiza o tema (Editorial). **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 4, p. 4, 2012.

DUARTE, Y. A. de O. Desempenho funcional e demandas sociais. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

ENES, C. C.; SILVA, M. V. da. Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios: o contraste entre as regiões Norte e Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, n.4, p.1267-1276, 2009.

EREMENKO, M. et al. Cross-sectional association between physical strength, obesity, periodontitis and number of teeth in a general population. **Journal of Clinical Periodontology**, v.43, n.5, p.401-407, 2016.

FEDARKO, N. S. The biology of aging and frailty. **Clinic in Geriatric Medicine**, v.27, n.1, p.27-37, 2011.

FRENK, J. et al. La transition epidemiológica em América Latina. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.111, n.6, p.495-496, 1991.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **Journal of Gerontology. Serie A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v.56, n.3, p.146-156, 2001.

FRIEDMAN, P. K.; KAUFMAN, L. B.; KARPAS, S. L. Oral health disparity in older adults: dental decay and tooth loss. **Dental Clinics of North America**, v.58, p.757-770, 2014.

FRIEDMAN, P. K.; LAMSTER, I. B. Tooth loss as a predictor of shortened longevity: exploring the hypothesis. **Periodontology 2000**, v.72, p.142-152, 2016.

FRIES, J. The compression of morbidity. **The Milbank Quartely**, v.83, p.801-823, 2005.

FRISANCHO, A. R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.40, p.8808-819, 1984.

FUKAI, K. et al. Functional tooth number and 15-year mortality in a cohort of community-residing older people. **Geriatrics & Gerontology International**, v.7, n.4, p.341-347, 2007.

FUKAI, K. et al. Mortalities of community-residing adult residents with and without dentures. **Geriatrics & Gerontology International**, v.8, n.3, p.152-159, 2008.

FÜLOP, T.; LARBI, A.; WITKOWVISKI, J. M. Human Inflammaging. **Gerontology**, v.65, n.5, p.495-504, 2019.

FURUTA, M. et al. Tooth loss, swallowing dysfunction and mortality in Japanese older adults receiving home care services **Geriatrics & Gerontology International**, v.18, n.6, p.873-880, 2018.

GARCIA, M. A. et al. Age of Migration Life Expectancy with Functional Limitations and Morbidity in Mexican Americans. **Journal of American Geriatric Society**, v.65, n.7, p.1591-1596, 2017.

GÄRTNER, S. et al. Geriatric nutritional risk index correlates with length of hospital stay and inflammatory markers in older inpatients. **Clinical Nutrition**, v.36, n.4, p.1048-1053, 2017.

GELFAND, L. A. Mediation Analysis with Survival Outcomes: Accelerated Failure Time vs. Proportional Hazards Models. **Frontiers in Psychology**, v.7, 423, 2016.

GESUALDO, G. D. et al. Fatores associados à fragilidade de idosos com doença renal crônica em hemodiálise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, n.11, p.3493-3498, 2016.

GILBERT, G. H. et al. Incidence of tooth loss and prosthodontic dental care: effect on chewing difficulty onset, a component of oral health-related quality of life. **Journal of American Geriatric Society**, v.52, p.880–885, 2004.

GILL, T. M. et al. Transitions between frailty states among community-living older persons. **Archives of International Medicine**, v.166, n.4, p.418-423, 2006.

GISPERT, R. et al. Differences in disability-free life expectancy by gender and autonomous regions in Spain. **Revista Española de Salud Pública**, v.81, n.2, p.155-165, 2007.

GOMES FILHO, V. V. et al. Tooth loss in adults: factors associated with the position and number of lost teeth. **Revista de Saúde Pública**, v.53, 105, 2019.

GRUENBERG, E. M. The failures of success. **The Milbank Quartely**, v.87, p.779-800, 2005.



GUIDELENESS for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. IPAQ Research Committee, 2005. Disponível em: <<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

GUPTA, A. et al. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: A Systematic Review. **Journal of Prosthodontics**, v.28, n.5, p.526-535, 2018.

GUPTA, A.; KHANDELWAL, R.; KAPIL, U. Interrelationship between dental health status and nutritional status among elderly subjects in India. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v.8, n.2, p.477-481, 2019.

HAMALAINEN, P. et al. Oral health status and change in handgrip strength over a 5-year period in 80-year-old people. **Gerodontology**, v.21, p.155–160, 2004.

HAN, S. H.; WU, B.; BURR, J. A. Edentulism and Trajectories of Cognitive Functioning Among Older Adults: The Role of Dental Care Service Utilization. **Journal of Aging and Health**, v.26, 898264319851654, 2019.

HART, J. T. The inverse care law. **Lancet**, v.1, n.7696, p.405-412, 1971.

HAY, S. I. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet**, v.390, n.10100, p.1260-1344, 2017.

HAYASAKA, K. et al. Tooth loss and mortality in elderly Japanese adults: Effect of oral care. **Journal of the American Geriatric Society**, v.61, n.5, p.815-820, 2013.

HAYES, A. et al. Time loss due to dental problems and treatment in the Canadian population: analysis of a nationwide cross-sectional survey. **BioMed Central Oral Health**, v.13, n.17, p.1-11, 2013.

HINCHILIFFE, S. R.; SCOTT, D. A.; LAMBERT, P. C. Flexible Parametric Illness-Death Models. **Stata Journal**, v.13, n.4, p.759–775, 2013.

HIRATSUKA, T. et al. Contribution of systemic inflammation and nutritional status to the relationship between tooth loss and mortality in a community-dwelling older Japanese population: a mediation analysis of data from the Tsurugaya project. **Clinical Oral Investigation**, v.24, n.6, p.2071-2077, 2020.

HIROTOMI, T. et al. Number of teeth and 5-year mortality in an elderly population. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.43, n.3, p.226-231, 2015.

HUANG, C. C. et al. Life expectancy and expected years of life lost to oral cancer in Taiwan: A nation-wide analysis of 22,024 cases followed for 10 years. **Oral Oncology**, v.51, n.4, p.349-354, 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**: Resultados preliminares do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios** (PNAD). Brasília: IBGE, 1995.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2015**: Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2018**: Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

ICAZA, M. C.; ALBALA, C. Projeto SABE. Mini Mental State Examination (MMSE) del Estudio de demencia en Chile: analisis estadístico. **XXXVI Reunion del Comité Asesor de Investigaciones en Salud – Encuesta Multicentrica – Salud Beinestar y Envejecimeiento (SABE) en America Latina e el Caribe** – Informe preliminar. Washington: OPAS, 1999.

IINUMA, T. et al. Association between maximum occlusal force and 3-year all-cause mortality in community-dwelling elderly people. **BioMed Central Oral Health**, v.16, p.1-8, 2016.

ISHIKAWA, M.; MORIYA, S.; YOKOYAMA, T. Relationship between diet-related indicators and overweight and obesity in older adults in rural **Japanese Journal of Nutrition Health and Aging**, v.21, n.7, p.759-765, 2017.

ISHITANI, L. H. et al. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.40, n.4, p.684-691, 2006.

ISLAM, M. S. et al. Urban-rural differences in disability-free life expectancy in Bangladesh using the 2010 HIES data. **PLoS One**, v.12, n.7, e0179987, 2017.

IWASAKI, M. et al. A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.45, n.1, p.17-24, 2018a.

IWASAKI, M. et al. Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: a 5-year prospective cohort study. **Geriatrics & Gerontology International**, v.18, n.2, p.256-262, 2018b.

IWASAKI, M. et al. Maximum bite force at age 70 years predicts all-cause mortality during the following 13 years in Japanese men. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.43, n.8, p.565-574, 2016.

JACOB, M. E. et al. Can a Healthy Lifestyle Compress the Disabled Period in Older Adults? **Journal of American Geriatric Society**, v.64, n.10, p.1952-1961, 2016.

JAGGER, C.; OYEN, H. V.; ROBINE, J. R. **Health Expectancy Calculation by the Sullivan Method: a practical guide**. 4th ed. Montpellier: EHEMU, 2014.

JAGGER, C. et al. Inequalities in health expectancies at older ages in the European Union: findings from the Survey of Health and Retirement in Europe (SHARE). **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.65, n.11, p.1030-1035, 2011.

JAGGER, C.; COX, B.; LE ROY, S. **Health Expectancy Calculation by the Sullivan Method: A practical guide**. 3<sup>a</sup> Ed. EHEMU; 2006.

JANKET, S. J. et al. Number of teeth, C-reactive protein, fibrinogen and cardiovascular mortality: a 15-year follow-up study in a Finnish cohort. **Journal of Clinical Periodontology**, v.41, n.2, p.131-140, 2014.

JAROSZ, P. A.; BELLAR, A. Sarcopenic obesity: an emerging cause of frailty in older adults. **Geriatric Nursing**, v.30, n.1, p.64-70, 2009.

JIN, L. J. et al. Global burden of oral diseases: emerging concepts, management and interplay with systemic health. **Oral Diseases**, v.22, n.7, p.609-619, 2016.

JIN, L. J. Global oral health inequalities: task group-periodontal disease. **Advances in Dental Research**, v.23, p.221-226, 2011.

KAGAWA, R. et al. Effect of dental status and masticatory ability on decreased frequency of fruit and vegetable intake in elderly Japanese subjects. **International Journal of Prosthodontics**, v.25, n.4, p.368-375, 2012.

KAMOUTSOS, K. et al. Periodontitis as a risk factor for cardiovascular disease: the role of anti-phosphorylcholine and anti-cardiolipin antibodies. **Hippokratia**, v.12, n.3, p.144-149, 2008.

KANGAS, S. et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are associated with periodontal pocketing-results of the Health 2000 Survey. **BioMed Central Oral Health**, v.17, a.48, 2017.

KANADE, I. et al. Wider Dental Care Coverage Associated with Lower Oral Health Inequalities: A Comparison Study between Japan and England. **Int J Environ Res Public Health**, v.17, n.15, 5539, 2020.

KAPLAN, G. A. et al. Inequality in income and mortality in the United States: Analysis of mortality and potential pathways. **British Medical Journal**, n.312, a.7037, p;999–1003, 1996.

KASSEBAUM, N. J. et al. Global burden of severe tooth loss: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, v.93, n.7, sup.1, p.20-28, 2014.

KATZ, S. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **Journal of American Medical Association**, v.185, p.914-919, 1963.

KAUFMAN, L. B. An oral health study of centenarians and children of centenarians. **Journal of American Geriatric Society**, v.62, p.1168–1173, 2014.

KAWACHI, I.; SUBRAMANIAN, S.V., ALMEIDA FILHO, N. A Glossary for Health Inequalities. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.56, p.647-652, 2002.

KIM, E. K. et al. Relationship between chewing ability and cognitive impairment in the rural elderly. **Archives of Gerontology & Geriatrics**, v.70, p.209-213, 2017.

KIM, H. E.; KIM, B. I. Measures of Dynamic Chewing Function, Rather than the Number of Teeth, are a Better Predictors of the Elderly's Ability to Intake Food and Nutrients. **Journal of Evidenced-Based Dental Practice**, v.17, n.3, p.274-277, 2017.

KIM, J. M. et al. Dental health, nutritional status and recent-onset dementia in a Korean community population. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v.22, p.850–855, 2007.

KINSELLA, K; HE, W. **An Aging World: 2008** – International Population Reports. Washington: National Institute on Aging and U.S; Census Bureau, 2009.

KOC, D.; DOGAN, A.; BEK, B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. **European Journal of Dentistry**, v.4, n.2, p.223-232, 2010.

KOKA, S.; GUPTA, A. Association between missing tooth count and mortality: A systematic review. **Journal of Prosthodontic Research**, v.62, n.2, p.134-151, 2018.

KOLTE, A. P.; KOLTE, R. A.; LATHIYA, V. N. Association between anxiety, obesity and periodontal disease in smokers and non-smokers: A cross-sectional study. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**, v.10, n.4, p.234-240, 2016.

KWON, S. H. et al. Difference in food and nutrient intakes in Korean elderly people according to chewing difficulty: using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013 (6th). **Nutrition Research and Practice**, v.11, n.2, p.139-146, 2017.

LAMONTE, M. J. et al. History of Periodontitis Diagnosis and Edentulism as Predictors of Cardiovascular Disease, Stroke, and Mortality in Postmenopausal Women. **Journal of the American Heart Association**, v.6, n.4, pii: e004518, 2017.

LANDMANN-SZWARCWALD, C.; MACINKO, J. A panorama of health inequalities in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v.15, n.1, a.174, 2016.

LAPOINTE-SHAW, L. et al. Mediation analysis with a time-to-event outcome: a review of use and reporting in healthcare research. **BMC Medical Research Methodology**, v.18, 118, 2018.

LAURENTI, R. O problema das doenças crônicas degenerativas e dos acidentes nas áreas urbanizadas da América Latina. **Revista de Saúde Pública**, v.9, n.2, p.239-248, 1975.

LAWATON, M. P.; BRODY, E. M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**, v.9, p.179-186, 1969.

LEBRÃO, M. L. et al. 10 Years of SABE Study: background, methodology and organization of the study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.21, sup.2, e180002, 2019.

LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. O. Desafios de um estudo longitudinal: o projeto SABE. **Saúde Coletiva**, v. 5, n. 24, p. 166-167, 2008.

LEE, H. J. et al. Tooth Loss Predicts Myocardial Infarction, Heart Failure, Stroke, and Death. **Journal of Dental Research**, v.98, n.2, p.164-170, 2019.

LEE, M. S.; HUANG, Y. C.; WAHLQVIST, M. L. Chewing ability in conjunction with food intake and energy status in later life affects survival in Taiwanese with the metabolic syndrome. **Journal of the American Geriatric Society**, v.58, n.6, p.1072-1080, 2010.

LEXOMBLOON, D. et al. Chewing ability and tooth loss: association with cognitive impairment in an elderly population study. **Journal of the American Geriatric Society**, v.60, n.10, p.1951-1956, 2012.

LILJESTRAND, J. M. et al. Missing teeth predict incident cardiovascular events, diabetes, and death. **Journal of Dental Research**, v.94, n.8, p.1055-1062, 2015.

LIM, S. S. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v.380, p.2224-2260, 2012.

LISTL, S. Global economic impact of dental diseases. **Journal of Dental Research**, v.94, p.1355-1361, 2015.

LIU, Y. H. et al. Diet Quality Is Associated With Mortality in Adults Aged 80 Years and Older: A Prospective Study. **Journal of the American Geriatric Society**, 2019 (*No Prelo*).

LOUVISON, M. C. P. **Avaliação da atenção às condições crônicas em idosos: Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Mellitus como condições traçadoras**. 2011. 193f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

LOZANA, R. et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, p. 2095-2128, 2012.

LUO, K. et al. Association between postmenopausal osteoporosis and experimental periodontitis. **Biomed Research International**, id.316134, 2014.

MAJER, I. M. et al. Socioeconomic inequalities in life and health expectancy around official retirement age in 10 Western-European countries. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.65, p.972-979, 2011.

MAKI, N. et al. Educational differences in disability-free life expectancy: a comparative study of long-standing activity limitation in eight European countries. **Social Science & Medicine**, v.94, p.1-8, 2013.

MALTA, D. C. et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiologia e Serviços Saúde**, v.23, n.4, p.599-608, 2014.

MALTA, D. C. et al. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.22, e190030, 2019.

MANABE, K. et al. Preventive Effect of Oral Self-Care on Pneumonia Death among the Elderly with Tooth Loss: The Ohsaki Cohort 2006 Study. **Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v.247, n.4, p.251-257, 2019.

MARCENES, W. et al. Global Burden of Oral Conditions in 1990-2010: A Systematic Analysis. **Journal of Dental Research**, v.92, n.7, p.592-597, 2013.

MARÍN-ZULUAGA, D. J. et al. Oral health and mortality risk in the institutionalized elderly. **Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal**, v.17, p.618-623, 2012.

MARMOT, M. An inverse care law for our time. **British Medical Journal**, v.362, k3216, 2018.

MARMOT, M. Social justice, epidemiology and health inequalities. **European Journal of Epidemiology**, v.32, n.7, p.537-546, 2017.

MARQUES, F. P. et al. Incidence and predictors of edentulism among south Brazilian older adults. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.45, n.2, p.160-167, 2017.

MARUCCI, M. de F. N.; BARBOSA, A. R. Estado nutricional e capacidade física. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

MARUYAMA, K. et al. The impact of masticatory ability as evaluated by salivary flow rates on obesity in Japanese: The Toon health study. **Obesity (Silver Spring)**, v.23, n.6, p.1296-302, 2015.

MASEL, M. C.; OSTIR, G. V.; OTTENBACHER, K. J. Frailty, mortality, and health related quality of life in older Mexican Americans. **Journal of the American Geriatric Society**, v.58, n.11, p.2149-2153, 2010.

MASSUDA, A. et al. The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. **British Medical Journal Global Health**. v.3, n.4, e000829, 2018.

MATSUYAMA, Y. et al. Impact of Dental Diseases on Quality-Adjusted Life Expectancy in US Adults. **Journal of Dental Research**, v.98, n.5, p.510-516, 2019.

MATSUYAMA, Y. et al. Dental status and compression of life expectancy with disability. **Journal of Dental Research**, v.96, n.9, p.1006-1013, 2017.

MATTHEWS, F. E. et al. Neuropathology Group. Education differences in life expectancy with cognitive impairment. **Journals of Gerontology, Serie A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v.64, n.1, p.125-131, 2009.

MEALEY, B. L.; OCAMPO, G. L. Diabetes mellitus and periodontal disease. **Periodontology 2000**, v.44, p.127-153, 2007.

MEJIA, G. et al. Self-rated oral health and oral health related factors: the role of social inequality. **Australian Dental Journal**, v.59, n.2, p.226-33, 2014.

MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.5, p.2297-2305, 2010.

MENDES, E. V. **Desafios do SUS**. Brasília: CONASS, 2019.

MENDES, E. V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família**. Brasília: OPAS, 2012.

MORETTO, M. C. et al. Associação entre cor/raça, obesidade e diabetes em idosos da comunidade: dados do Estudo FIBRA. **Cadernos de Saúde Pública**, v.32, n.10, e00081315, 2016.

MORIYA, S. et al. Analysis of moment structures for assessing relationships among perceived chewing ability, dentition status, muscle strength, and balance in community-dwelling older adults. **Gerodontology**, v.31, n.4, p.281-287, 2014.

MORIYA, S. et al. Relationships between oral conditions and physical performance in a rural elderly population in Japan. **International Dental Journal**, v.59, n.6, p.369-375, 2009.

MORIYA, S.; MIURA, H. Oral health and general health at the early stage of ageing: a review of contemporary studies. **Japanese Dental Science Review**, v.50, p.15-20, 2014.

MOTA, J. C. et al. Estudo da carga de doença das condições orais em Minas Gerais, Brasil, 2004-2006. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.7, p.2167-2178, 2014.

MULLER, E. V. et al. Distribuição espacial da mortalidade por doenças cardiovasculares no Estado do Paraná, Brasil: 1989-1991 e 2006-2008. **Cadernos de Saúde Pública**, v.28, n.6, p.1067-1077, 2012.

MURRAY, C. J. et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, p.2197-2223, 2012.



MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D. **The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

MURRAY, C. J.; SALOMON, J. A.; MATHERS, C. A critical examination of summary measures of population health. **Bulletin of the World Health Organization**, v.78, n.8, p.981-994, 2000.

NAKA, O.; ANASTASSIADOU, V.; PISSIOTIS, A. Association between functional tooth units and chewing ability in older adults: a systematic review. **Gerodontology**, v.31, n.3, p.166-77, 2014.

NAKANISHI, N. et al. Relationship between self-assessed masticatory disability and 9-year mortality in a cohort of community-residing elderly people. **Journal of the American Geriatric Society**, v.53, n.1, p.54-58, 2005.

NAZARIO, C. L. Trabalho de campo para coleta de dados. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

NICO, L. S. Self-reported oral health in the Brazilian adult population: results of the 2013 National Health Survey. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, n.2, p.389-398, 2016.

NORTHRIDGE, M. E. et al. Tooth loss and dental caries in community-dwelling older adults in northern Manhattan. **Gerodontology**, v.29, 29, e464-473, 2012.

NOWJACK-RAYMER, R. E.; SHEIHAM, A. Number of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. **Journal of Dental Research**, v.86, p.1171-1175, 2007.

OKORO, C. A. et al. The association between depression and anxiety and use of oral health services and tooth loss. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.40, n.2, p.134-144, 2012.

OLIVEIRA, E. J. P. O. et al. Quality of life and oral health among hypertensive and diabetic people in a Brazilian Southeastern city. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.23, n.3, p.763-772, 2018.

OLSHANSKY, S. J. et al. Trading off longer life for worsening health: the expansion of morbidity hypothesis. **Journal of Ageing and Health**, v.3, p.193-216, 1991.

OLSHANSKY, S. J.; AULT, B. A. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. **Milbank Memorial Fund Quarterly**, v.64, n.3, p.355-391, 1986.

OMRAN, A. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Milbank Quarterly**, v.83, n.4, p.731-757, 2005.

OMRAN, A. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Milbank Memorial Fund Quarterly**, v.49, n.1, p.509-538, 1971.

OPAS. ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Demografia e Saúde**: contribuições para análise da situação e tendências. Série G. Estatística e Informação em Saúde - Informe de Situação e Tendências. Brasília: OPAS, 2009.

OPAS. ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Saúde nas Américas 2012**: panorama da situação de saúde dos países das Américas. La Paz: OPAS, 2012.

PADILHA, D. M. et al. Number of teeth and mortality risk in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. **Journal of Gerontology. Serie A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v.63, p.739-744, 2008.

PAIM, J. S.; SILVA, L. M. V. Universalidade, integralidade, equidade e SUS. **Boletim do Instituto de Saúde**, v.12, n.2, p.109-114, 2010.

PALLONI, A.; PELLÁEZ, M. Histórico e natureza do estudo. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo**: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

PARK, H. S. et al. The effect of aging on mastication and swallowing parameters according to the hardness change of solid food. **Journal of Texture Studies**, v.48, n.5, p.362-369, 2017.

PARTRIDGE, L.; DEELEN, J.; SLAGBOOM, P. E. Facing up to the global challenges of ageing. **Nature**, v.561, n.7721, p. 45-56, 2018.

PATEL, R. **The State of Oral Health in Europe**. Report commissioned by the platform for better oral health in Europe. Disponível em: <<http://www.oralhealthplatform.eu/wp-content/uploads/2015/09/Report-the-State-of-Oral-Health-in-Europe.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

PAULA, J. S. et al. Longitudinal impact of clinical and socioenvironmental variables on oral health-related quality of life in adolescents. **Brazilian Oral Research**, v.31, e70, p.1-9, 2017.

PELTZER, K. et al. Prevalence of loss of all teeth (edentulism) and associated factors in older adults in China, Ghana, India, Mexico, Russia and South Africa. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.11, p.11308-11324, 2014.

PENG, J. et al. The relationship between tooth loss and mortality from all causes, cardiovascular diseases, and coronary heart disease in the general population: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. **Bioscience Reports**, v.39, n.1, pii.BSR20181773, 2019.

PERES, M. A. et al. Oral diseases: a global public health challenge. **Lancet**, v.394, n.10194, p.249-260, 2019.

PERES, M. A.; PERES, K. G. A saúde bucal no ciclo vital: acúmulo de riscos ao longo da vida. In: ANTUNES, J. L. F.; PERES, M. A. **Epidemiologia da saúde bucal**. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2006; p. 249-259.

PETERSEN, P. E.; OGAWA, H. Promoting Oral Health and Quality of Life of Older People - The Need for Public Health Action. **Oral Health and Preventive Dentistry**, v.16, n.2, p.113-124, 2018.

PETERSEN, P. E.; OGAWA, H. The global burden of periodontal disease: towards integration with chronic disease prevention and control. **Periodontology 2000**, v.60, p.15-39, 2012.

PETERSEN, P. E.; YAMAMOTO, T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.33, n.2, p.81-92, 2005.

PETERSON, P. E. et al. The global burden of oral diseases and risks to oral health. **Bulletin of World Health Organization**, v.83, n.9, p.661-669, 2005.

PIHLSTROM, B. L. et al. Periodontal diseases. **Lancet**, v.366, p.1809-1820, 2005.

POLZER, I. et al. The association of tooth loss with all-cause and circulatory mortality. Is there a benefit of replaced teeth? A systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Investigation**, v.16, n.2, p.333-351, 2012.

PRATA, P. R. The Epidemiologic Transition in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.8, n.2, p.168-175, 1992.

RAITTIO, E. et al. Education-related inequality in restorative dental treatment need over 11 years in two areas of Finland. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.45, e00, p.1-8, 2017.

RAMSAY, S. E. et al. The influence of neighborhood-level socioeconomic deprivation on cardiovascular disease mortality in older age: longitudinal multilevel analyses from a cohort of older British men. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.69, n.12, p.1224-1231, 2015.

RAMSEIER, C. A. et al. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. **Journal of Clinical Periodontology**, v.44, n.12, p.1182-1191, 2017.

REDDY, M. S.; MORGAN, S. L. Decreased bone mineral density and periodontal management. **Periodontology 2000**, v.6, p.195-218, 2013.

REMUND, A. et al. Longer and healthier lives for all? Successes and failures of a universal consumer-driven healthcare system, Switzerland, 1990-2014. **International Journal of Public Health**, v.64, n.8, p.1173-1181, 2019.

ROBINE, J. M. et al. **Determining Health Expectancies**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

ROBINE, J. M.; MATHERS, C. D.; BUCQUET, D. Distinguishing health expectancies and health-adjusted life expectancies from quality-adjusted life years. **American Journal of Public Health**, v.83, n.6, p.797-798, 1993.

ROBINE, J. M.; ROMIEU, I.; CAMBOIS, E. Health expectancy indicators. **The Bulletin World Health Organization**, v.77, n.2, p.181-185, 1999.

ROMOERO, D. E.; LEITE, I. C.; SZWARCOWALD, C. L. Healthy life expectancy in Brazil: applying the Sullivan method. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, sup.1, p.7-18, 2005.

ROSTOW, W. W. **The stages of economic growth: a non-communist manifesto**. New York: Cambridge University Press, 1960.

SAITO, Y.; ROBINE, J. M.; CRIMMINS, E. M. The methods and materials of health expectancy. **Statistical Journal of the International Association for Official Statistics**, v.30, p.209-223, 2014.

SANCHES, A. P. R. A. **Violência Doméstica Contra Idosos no Município de São Paulo** - Estudo SABE, 2000. 2006. 83f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SÁNCHEZ-AYALA, A.; CAMPANHA, N. H.; GARCIA, R. C. Relationship between body fat and masticatory function. **Journal of Prosthodontics**, v.22, n.2, p.120-5, 2013.

SANDERS, B. S. Measuring community health levels. **American Journal of Public Health**, v.54, p. 1063-1070, 1964.

SANTOSA, A. et al. Inequality in disability-free life expectancies among older men and women in six countries with developing economies. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v.70, n.9, p.855-861, 2016.

SATO Y. et al. Impact of loss of removable dentures on oral health after the Great East Japan Earthquake: a retrospective cohort study. **Journal of Prosthodontics – Implant Esthetics and Reconstructive Dentistry**, v.24, n. 1, p. 32-36, 2015.

SELZER, M. L. The Michigan Alcoholism Screening Test: the Quest for a New Diagnostic Instrument. **American of Journal Psychiatry**, v.127, p.1653-1658, 1971.

SEMBA, R. D. et al. Denture use, malnutrition, frailty, and mortality among older women living in the community. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v.10, n.2, p.161-167, 2006.

SHAY, K.; SHIP, J. A. The importance of oral health in the older patient. **Journal of American Geriatric Society**, v.43, p.1414–1422, 1995.

SHEIHAM, A. Oral health, general health and quality of life. **The Bulletin World Health Organization**, v.83, n.9, p.644-645, 2005.

SHEIKH, J. I.; YESAVAGE, J. A. Geriatric Depression Scale (GDS): recente evidence and development of a short version. **Clinical Gerontology**, v.5, p.165-173, 1986.

SHIMAZAKI, Y. Oral health and lifestyle-related diseases, non-communicable diseases: Metabolic syndrome (obesity, dyslipidemia, hypertension, diabetes mellitus). In: FUKAI, K. et al. (Eds.). **The current evidence of dental care and oral health for achieving healthy longevity in an aging society**. Tokyo: Japanese Dental Association, 2015. p.118-128.

SHIVAPPA, N. et al. The Relationship Between the Dietary Inflammatory Index and Incident Frailty: A Longitudinal Cohort Study. **Journal of American Medical Directors Association**, v.17, S1525-8610(17)30459-0, p.1-6, 2017. *No prelo*.

SILVA, H. S. **Fatores associados ao melhor desempenho cognitivo global em idosos do Município de São Paulo, Estudo SABE**. 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SILVA, N. N. Aspectos metodológicos: processo de amostragem. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003.

SILVA, P. L. N.; PESSOA, D. G. C.; LILA, M. F. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.7, n.4, p.659-670, 2002.

SLADE, G. D. **Measuring oral health and quality of life**. Chapel Hill: University of North Carolina; Dental Ecology, 1997.

SOLEMDAL, K. et al. Association between oral health and body cell mass in hospitalized elderly. **Gerodontology**, v.29, e1038–1044, 2012.

SOUZA, J. G. S. et al. Impact of untreated dental caries on the daily activities of children. **Journal of Public Health Dentistry**, v.78, n.3, p.197-202, 2018.

SOUSA, J. L. de et al. Marcadores de desigualdade na autoavaliação da saúde de adultos no Brasil, segundo o sexo. **Cadernos de Saúde Pública**, v.36, n.5, e00230318, 2020.

SSA. SOCIAL SECURITY ADMINISTRATION. SSA: **Part 1**: General Information. 2017. Disponível em: <<http://www.ssa.gov/disability/professionals/bluebook/general-info.htm>>. Acesso em: 14 Out. 2017.

STARR, J. M., HALL, R. Predictors and correlates of edentulism in healthy older people. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.13, p.19–23, 2010.

STEENSMA, C.; LOUKINE, L.; CHOI, B. C. Evaluating compression or expansion of morbidity in Canada: trends in life expectancy and health-adjusted life expectancy from 1994 to 2010. **Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada**, v.37, n.3, p.68-76, 2017.

STIFEL, M. C.; PERLA, R. J.; ZELL, B. L. A healthy bottom line: healthy life expectancy as an outcome measure for health improvement efforts. **The Milbank Quarterly**, v.88, p.30-53, 2010.

STRINGHINI, S et al. Socioeconomic Status, Structural and Functional Measures of Social Support, and Mortality: The British Whitehall II Cohort Study, 1985–2009. **American Journal of Epidemiology**, v.175, n.12, p.1275-1283, 2012.

SULLIVAN, D. F. A single index of mortality and morbidity. **HSMHA Health Reports**, v.86, p.347-354, 1971.

SZWARCWALD, C. L. et al. Health Inequalities in Rio de Janeiro, Brazil: Lower Healthy Life Expectancy in Socioeconomically Disadvantaged Areas. **American Journal of Public Health**, v.101, n.3, p.517-523, 2011.

TAKATA, Y. et al. Activities of daily living and chewing ability in an 80-year old population. **Oral Diseases**, v.10, n.6, p.365-368, 2004a.

TAKATA, Y. et al. Relationship of physical fitness to chewing in an 80-year-old population. **Oral Diseases**, v.10, n.1, p.44-49, 2004b.

TAKEUCHI, K. et al. (2015) Posterior Teeth Occlusion Associated with Cognitive Function in Nursing Home Older Residents: A Cross-Sectional Observational Study. **Plos One**, v.10, n.10, e0141737, 2015.

TARIQUE, M. I.; SAITO, Y.; KAWAHARA, K. Healthy life expectancy and the correlates of self-rated health in Bangladesh in 1996 and 2002. **BioMed Central Public Health**, v.15, n.312, p.1-10, 2015.

THERNEAU, T.; GRAMBSCH, P. **Modeling survival data: extending the cox model**. New York: Springer, 2000.

THISTLE, J. E. et al. Association of tooth loss with liver cancer incidence and chronic liver disease mortality in a rural Chinese population. **PLoS One**, v.13, n.9, e0203926, 2018.

THOMPSON, W. M. Epidemiology of oral health conditions in older people. **Gerodontology**, v.31, sup.1, p.9–16, 2014.

THORSTENSON, H.; JOHANSSON, B. Why do some people lose teeth across their lifespan whereas others retain a functional dentition into very old age? **Gerodontology**, v.27, p.19–25, 2010.

TORRES, J. L. et al. Wealth and Disability in Later Life: The English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). **Plos One**, v.11, n.11, e0166825, 2011.

TRAVASSOS, C.; CASTRO, M. S. M. Determinantes e desigualdades sociais no acesso e utilização dos serviços de saúde. In: GIOVANELLA, L. et al. **Políticas e Sistema de Saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

UENO, M. et al. Category of functional tooth units in relation to the number of teeth and masticatory ability in Japanese adults. **Clinical Oral Investigation**, v.14, p.113-119, 2010.

UENO, T.; YRIKUSA, T. Oral health and lifestyle-related diseases, non-communicable diseases: Cancer - Role of oral care in cancer treatment. In: FUKAI, K. et al. (Eds.). **The current evidence of dental care and oral health for achieving healthy longevity in an aging society**. Tokyo: Japanese Dental Association, 2015. p.86-108.

VANDER-WEELE, T. A Unification of Mediation and Interaction A 4-Way Decomposition. **Epidemiology**, v.25, n.5, p.749-761, 2014.

VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 4, p. 10, 2012.

VETTORE, M. V.; MARQUES, R. A.; PERES, M. A. Desigualdades sociais e doença periodontal no estudo SBBrazil 2010: abordagem multinível. **Revista de Saúde Pública**, v.47, sup.3, p.29-39, 2013.

VOGTMAN E. et al. Oral health and mortality in the Golestan Cohort Study. **International Journal of Epidemiology**, v.46, n.6, p.2028-2035, 2017.

VOLOCHKO, A.; ANTENOR, S.; KALCMANN, S. Editorial. **Boletim do Instituto de Saúde**, v.12, n.2, p.107, 2010.

VOS, T. et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v.380, n.9859, p.2163-2196, 2012.

WAKAI, K. et al. Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.38, p.43-49, 2010.

WALLS, A.; STEELE, J. The relationship between oral health and nutrition in older people. **Mechanisms of Ageing and Development**, v.125, n.12, p.853-857, 2004.

WALSTON, J. et al. Cardiovascular Health Study: Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities. **Archives of Internal Medicine**, v.162, n.2, p.2333-2341, 2002.

WATT, R. G. et al. Tooth loss and cardiovascular disease mortality risk—results from the Scottish Health Survey. **PLoS One**, v.7, n.2, e30797, 2012.

WEIJENBERG, R. A. F. et al. Mind your teeth - the relationship between mastication and cognition. **Nederlands Tijdschrift Tandheelkunde**, v.124, n.9, p.435-440, 2017.

WEINTRAUB, J. A. Factors Associated With Becoming Edentulous in the US Health and Retirement Study. **Journal of the American Geriatric Society**, v.67, n.11, p.2318-2324, 2019.

WHITEHEAD, M. The principles of equity and health. **International Journal of Health Services**, v.22, n.3, p.429-445, 1992.



WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on non-communicable diseases 2014**. Geneva: WHO, 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Oral health surveys: basic methods**. 4. Ed. Geneva: ORH/EPID, 1997.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Technical Report Series, 854. Geneva: WHO, 1995.

WINNING, L.; LINDEN, G. J. Periodontitis and Systemic Disease: Association or Causality? **Current Oral Health Reports**, v,4, n.1, p.1-7, 2017.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva: WHO, 2010.

YAMAMOTO, T. Association between oral health and main illnesses underlying conditions that necessitate long-term care: Dementia. In: FUKAI, K. et al. (Eds.). **The current evidence of dental care and oral health for achieving healthy longevity in an aging society**. Tokyo: Japanese Dental Association, 2015. p.152-157.

YERRAKALVA, D.; MULLIS, R.; MANT, J. The associations of "fatness," "fitness," and physical activity with all-cause mortality in older adults: A systematic review. **Obesity (Silver Spring)**, v.23, n10, p.1944-1956, 2015.

YONEYAMA, T; YOSHIDA, M. Oral health and lifestyle-related diseases, noncommunicable diseases: Respiratory diseases including pneumonia - Oral care and prevention of aspiration pneumonia and ventilator associated with pneumonia. In: FUKAI, K. et al. (Eds.). **The current evidence of dental care and oral health for achieving healthy longevity in an aging society**. Tokyo: Japanese Dental Association, 2015. p.82-85.

ZIMMER, Z. **Active life expectancy and functional limitations among older Cambodians: results from a 2004 survey**. New York: Population Council, 2005. (Working Papers, 201).

## APÊNDICES

## APÊNDICE I – CARTA DE ACEITE DO ARTIGO 1

**Brazilian Oral Research**

**Decision Letter (BOR-2019-0886.R1)**

**From:** smpaiva@uol.com.br  
**To:** eduardooliveiraacustico@gmail.com  
**CC:**  
**Subject:** Brazilian Oral Research - Decision on Manuscript ID BOR-2019-0886.R1  
**Body:** 25-Mar-2020

Dear Dr. Oliveira:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "Edentulism and all-cause mortality among Brazilian older adults: 11-years follow-up" in its current form for publication in the Brazilian Oral Research. The comments of the reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter.

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Brazilian Oral Research, we look forward to your continued contributions to the Journal.

Sincerely,  
Dr. Saul Paiva  
Editor-in-Chief, Brazilian Oral Research  
smpaiva@uol.com.br

Associate Editor Comments to Author:

Associate Editor  
Comments to the Author:  
(There are no comments.)

**Date Sent:** 25-Mar-2020

 Close Window

## APÊNDICE II – CARTA DE ACEITE DE PUBLICAÇÃO DO ARTIGO 2

**CSP** CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA  
REPORTS IN PUBLIC HEALTH

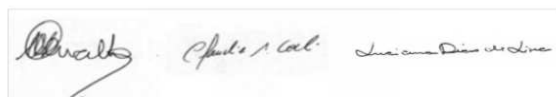
Rio de Janeiro, 02 de dezembro de 2019.

Ilmo(a) Sr(a). Eduardo José Pereira Oliveira:

Em nome do Conselho Editorial de Cadernos de Saúde Pública, comunicamos que o artigo de sua autoria, em colaboração com Luciana Correia Alves, Yeda Aparecida de Oliveira Duarte, Fabíola Bof de Andrade, intitulado "Expectativa de vida com impacto físico negativo da saúde bucal na qualidade de vida em idosos", foi aprovado quanto ao seu mérito científico.

A conclusão do processo editorial de seu artigo dependerá da avaliação técnico-editorial com vistas a detectar dúvidas de formatação, referências bibliográficas, figuras e/ou tabelas. Comunicação nesse sentido lhe será enviada oportunamente.

Atenciosamente,



Marília Sá Carvalho

Cláudia Medica Coeli

Luciana Dias de Lima  
Editoras

CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA  
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SERGIO AROUCA  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
Rua Leopoldo Bulhões 1480,  
21041-210 Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Telefone: (+55 21) 2598-2511  
Telefax: (+55 21) 2598-2737  
cadernos@fiocruz.br  
<http://www.ensp.fiocruz.br/csp>

## APÊNDICE III – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO 3

19/05/2020

ScholarOne Manuscripts

 Gerodontology[# Home](#)[✎ Author](#)[🗨 Review](#)

## Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

**Submitted to**  
Gerodontology

**Manuscript ID**  
GER-20-OA-2862

**Title**  
Edentulism-free life expectancy among Brazilian older adults: SABE study, 2006-2016

**Authors**  
Oliveira, Eduardo  
Alves, Luciana  
Duarte, Yeda  
Bof de Andrade, Fabiola

**Date Submitted**  
19-May-2020

---

---

[Author Dashboard](#)

## ANEXOS

**ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2000.**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FSP/USP - COEP  
Av. Dr. Arnaldo, 715 - CEP 01246-904 - São Paulo - Brasil  
Telefones (55-11) 3066 7742 - fax (55-11) 3064 7314

OF.COEP/67/99

24 de maio de 1999

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa, aprovou, em sua 3.ª/99, Sessão Ordinária, de 19.05.99, de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96, o Projeto de Pesquisa "AS CONDIÇÕES DE SAÚDE DOS IDOSOS NA AMÉRICA DO SUL E CARIBE", apresentado pelo pesquisador Ruy Laurenti, devendo ser remetido à CONEP conforme as normas da Resolução 196/96.

Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Paulo Antonio de Carvalho Fortes  
Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP

ANEXO II – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2006.



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

COMITÊ DE ÉTICA - COEP

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Assessoria Acadêmica - CEP 01246-904 – São Paulo - Brasil  
Telefones: (55-11) 3066-7779 – e-mail: coep@fsp.usp.br

Of.COEP/83/06

14 de março de 2006

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-COEP, **aprovou** o Protocolo de Pesquisa n.º 1345, intitulado: "PROJETO SABE-2005 – SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO, AS CONDIÇÕES DE SAÚDE E DE VIDA DOS IDOSOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO", apresentado pela pesquisadora Maria Lúcia Lebrão.

Atenciosamente,

Helena Akemi Wada Watanabe  
Professora Doutora

Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP

**ANEXO III – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2010.**



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP**  
 Universidade de São Paulo  
 Faculdade de Saúde Pública

---

**OF.COEP/23/10**

5 de março de 2010.

Prezado(a) Pesquisador(a) e Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP/FSP, **analisou**, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º **2044**, intitulado **"ESTUDO SABE 2010: SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO - ESTUDO LONGITUDINAL SOBRE AS CONDIÇÕES DE VIDA E SAÚDE DOS IDOSOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO"**, área temática **GRUPO III**, sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Maria Lucia Lebrão**, e considerou que a pendência anteriormente apresentada por este COEP foi atendida. Protocolo de pesquisa **APROVADO "AD-REFERENDUM"**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CN /196/96, são deveres do (a) pesquisador (a): **1. Comunicar**, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa; **2. Manter sob sua guarda e em local seguro**, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria; **3. Comunicar**, formalmente a este Comitê, quando do **encerramento deste projeto**; **4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e final**; **5. Justificar**, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,



**Cláudio Leão**  
 Professor Titular  
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

**Im.º Sr.º**  
**Prof.º Tit. Maria Lucia Lebrão**  
 Departamento de Epidemiologia da FSP/USP

---

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Assessoria Acadêmica – CEP: 01246-904 – São Paulo – SP  
 Telefones: (55-11) 3061-7779 /7742 e-mail: [coep@fsp.usp.br](mailto:coep@fsp.usp.br) site [www.fsp.usp.br](http://www.fsp.usp.br)

**ANEXO IV – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015.**

USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ESTUDO SABE - SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO - Coorte 2015

Estudo longitudinal de múltiplas coortes sobre as condições de vida e saúde dos idosos no Município de São Paulo.

**Pesquisador:** YEDA APARECIDA DE OLIVEIRA DUARTE

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 47683115.4.0000.5421

**Instituição Proponente:** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.800.782

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de projeto temático sobre saúde do idoso, com base em amostra representativa e seguimento longitudinal (4a onda) de residentes na cidade de São Paulo.

**Objetivo da Pesquisa:**

Descrever e analisar padrões de vida e de saúde de idosos na cidade de São Paulo, bem como de seus determinantes e fatores associados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O projeto equacionou adequadamente a avaliação de riscos e benefícios. Já foi aprovado para as ondas anteriores e já havia sido aprovado quanto a esse quesito para a corrente avaliação da 4a onda do seguimento longitudinal.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A única pendência levantada dizia respeito à solicitação de informações adicionais quanto ao envio ao exterior de amostras de sangue para a realização de exames genéticos de interesse para o estudo.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os termos obrigatórios. O TCLE informa adequadamente aos participantes do

**Endereço:** Av. Doutor Arnaldo, 715  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904  
**UF:** SP **Município:** SÃO PAULO  
**Telefone:** (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br



USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 3.600.782

estudo de que sua amostra de sangue poderá ser levada ao exterior para a realização de exames genéticos de interesse para o estudo.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Considero que os esclarecimentos adicionais prestados pela proponente são suficientes e recomendo aprovação do presente projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_518377.pdf	24/07/2019 16:52:18		Aceito
Outros	Resposta_pendencia_Yeda.docx	24/07/2019 16:51:38	YEDA APARECIDA DE OLIVEIRA DUARTE	Aceito
Declaração de concordância	Justificativasabe.pdf	14/02/2017 17:23:46	Márcia Ferreira dos Santos	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	Deacordosabe.pdf	14/02/2017 17:23:46	Márcia Ferreira dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE03092015.pdf	03/09/2015 12:27:45	MARIA LUCIA LEBRÃO	Aceito
Folha de Rosto	pagina rosto Coep SABE 15.pdf	15/06/2015 13:09:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto SABE 2015.pdf	08/06/2015 21:09:45		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715  
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 01.246-904  
UF: SP Município: SAO PAULO  
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 3.600.782

SAO PAULO, 26 de Setembro de 2019

---

Assinado por:  
José Leopoldo Ferreira Antunes  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715  
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 01.246-904  
UF: SP Município: SAO PAULO  
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br