



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

**Centro Biomédico**

**Instituto de Medicina Social**

**Fernando José Herkrath**

**Fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços  
de saúde bucal por adultos no Brasil**

Rio de Janeiro

2018

Fernando José Herkrath

**Fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck

Coorientador: Prof. Dr. Mario Vianna Vettore

Rio de Janeiro

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

H548f Herkrath, Fernando José

Fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil / Fernando José Herkrath. – 2018.

152 f.

Orientador: Guilherme Loureiro Werneck

Coorientador: Mario Vianna Vettore

Tese (doutorado) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Serviços de saúde bucal – Utilização – Teses. 2. Saúde da população rural – Teses. 3. Disparidades nos níveis de saúde – Teses. 4. Fatores epidemiológicos – Teses. I. Werneck, Guilherme Loureiro. II. Vettore, Mario Vianna. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. IV. Título.

CDU 616.31-083(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Fernando José Herkrath

**Fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 07 de junho de 2018.

Coorientador: Prof. Dr. Mario Vianna Vettore  
Sheffield University

Banca examinadora: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck (Orientador)  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Eliseu Verly Junior  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_

Prof. Dra. Claudia Leite de Moraes  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ronir Raggio Luiz  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

\_\_\_\_\_

Prof. Dra. Maria Augusta Bessa Rebelo  
Universidade Federal do Amazonas

Rio de Janeiro

2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família, esposa e filho. Diante de tantas ausências, seu amor, afeto e apoio incondicionais foram fundamentais para mais esta conquista.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça de chegar até aqui e por ter iluminado e me conduzido nesse caminho.

Ao meu filho, João Pedro, por ser inspiração todos os dias e por ser acalento e vigor nos momentos de cansaço, por ter suportado minha ausência durante o curso e por ter o sorriso mais cheio de graça, que ilumina nossas vidas.

À minha esposa, Ana Paula, minha fortaleza, sempre ao meu lado em cada conquista. Seus exemplos me inspiram e me motivam a todo momento. E por ter, junto ao nosso filho, mantido-se firme e plena nas minhas ausências.

Aos meus pais, Paulo e Maria, por todo esforço na criação e educação de seus filhos e pelo incentivo, mesmo distante, a cada degrau galgado por eles na vida.

Ao meu irmão, Paulo Márcio, e à linda família que construiu pela fraternidade que nos une e pela torcida e admiração.

Aos meus sogros, Paulo e Célia, por terem me recebido com tanto amor e carinho, pelo incentivo aos nossos projetos de vida e por serem o nosso porto seguro.

Aos meus cunhados, Adriana, Tatiana e Mauro, e aos meus concunhados Gustavo, Ornan e Aldilene, e aos meus sobrinhos, por serem minha família amazonense e vibrarem com minhas conquistas.

À Universidade do Estado do Amazonas, por entender a importância da qualificação de seu corpo docente e ter oportunizado este Doutorado Interinstitucional.

Da mesma forma, ao Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, ao compreender as necessidades locais e o protagonismo deste programa para o desenvolvimento regional. Agradeço a todos os inúmeros atores envolvidos no projeto no nome da Profa. Dra. Roseni Pinheiro, coordenadora do DINTER, que não mediu esforços para a implementação e continuidade do curso, mesmo diante de tantas intempéries.

Em especial agradeço a todos os professores do programa, exemplos de competência, dedicação ao ensino e à pesquisa e de perseverança frente às adversidades vivenciadas durante o curso. Foi um período de amadurecimento e aprendizado intenso. Esta tese representa apenas um pequeno produto de uma transformação pessoal imensurável, o que considero o verdadeiro fruto de toda essa jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck, por me aceitar como orientando, acolher em sua sala, pelas oportunidades de aprendizado, pela clareza e serenidade nos ensinamentos e pela confiança em meu trabalho.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Mario Vianna Vettore, sempre presente mesmo a alguns milhares de quilômetros de distância. Já são quase dez anos de trabalho conjunto e de muito aprendizado.

Aos professores que compuseram a banca de qualificação do projeto de pesquisa, professores doutores Maria Luiza Garnelo Pereira, Michael Eduardo Reichenheim e Ronir Raggio Luiz, pela leitura atenciosa e pelas valiosas sugestões que aprimoraram meu trabalho.

Ao professor Eliseu Verly Junior, ledor prévio deste trabalho, pela disponibilidade e contribuições.

Aos colegas de disciplinas e da área de concentração em epidemiologia, Cristiane, Miriam, Nathalia, Raika, Renata, Rita e Vilma além dos discentes do Rio de Janeiro, companheiros dessa jornada.

Às minhas queridas colegas da disciplina de Saúde Comunitária da universidade, Evangeline e Taciana, por se desdobrarem durante minhas ausências e pelo companheirismo e incentivo constantes.

Aos colegas do Instituto Leônidas e Maria Deane / Fiocruz Amazônia, em especial do laboratório de Situações de Saúde e Gestão do Cuidado de Populações em Condição de Vulnerabilidade, que sempre me incentivaram e propiciaram condições para que eu frequentasse o curso.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, em especial à Profa. Dra. Maria Augusta Bessa Rebelo, pelas oportunidades de trabalho colaborativo e crescimento profissional.

Aos colegas da Unidade Estadual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do Amazonas, parceiros de muitas pesquisas, supervisões e trabalhos de campo, incluindo a coordenação da Pesquisa Nacional de Saúde no Estado, que acabaram por tornar-se amigos.

Muitas pessoas passam pelas nossas vidas e contribuem de algum modo para a nossa jornada. Meu agradecimento sincero a cada um de vocês.

Muito obrigado!

Se nossa opção é progressista, se estamos a favor da vida e não da morte, da equidade e não da injustiça, do direito e não do arbítrio, da convivência com o diferente e não de sua negação, não temos outro caminho senão viver plenamente a nossa opção.

*Paulo Freire*

## RESUMO

HERKRATH, F.J. **Fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil**. 2018. 152 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

A utilização dos serviços de saúde é determinada por uma interação complexa de diversos fatores. Considerando a busca pela universalidade e integralidade impostas pelas políticas públicas de saúde bucal, a avaliação da utilização dos serviços de saúde bucal e seus determinantes torna-se relevante para subsidiar o planejamento e a gestão das ações e serviços. Assim, este estudo teve por objetivo avaliar os determinantes contextuais e individuais e os mecanismos da utilização dos serviços odontológicos no Brasil por adultos. Foram utilizados dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e avaliados os desfechos de não utilização e intervalo de tempo desde a última consulta dentre aqueles que já haviam ido ao dentista. No primeiro artigo foram conduzidas análises de regressão logística multinível para estimação dos efeitos de variáveis contextuais e individuais nos desfechos avaliados para as capitais do país. As modelagens hierárquicas foram orientadas pelo modelo teórico comportamental de utilização de serviços de saúde proposto por Andersen. O segundo artigo utilizou a análise de equações estruturais com o objetivo de identificar os efeitos diretos e indiretos (mecanismos) entre os construtos, variáveis observadas e o uso dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil, conforme modelo de análise inicial especificado também a partir do modelo teórico comportamental. Foram realizadas análises multigrupos com o intuito de avaliar em que medida os modelos eram equivalentes (invariantes) para as áreas rurais e urbanas do país. Características contextuais predisponentes e capacitantes mostraram-se associadas ao uso dos serviços de saúde bucal. Sexo, idade, cor/raça, escolaridade, renda, rede social, possuir plano de saúde, autopercepção da saúde bucal e perda dentária também influenciaram os desfechos. Foi encontrada maior proporção de indivíduos que nunca haviam ido ao dentista dentre os residentes em áreas rurais, além de um contato há maior tempo com o serviço dentre aqueles que já haviam se consultado. O modelo de mensuração mostrou-se invariante, o que não ocorreu com os modelos estruturais. As variáveis se relacionaram de maneira diferente nas áreas urbanas e rurais e também entre os dois desfechos avaliados. O estudo revelou possibilidades de intervenção para reduzir as desigualdades no uso de serviços de saúde bucal, incluindo o desenvolvimento de novas estratégias e fortalecimento das ações existentes para a inclusão ativa de grupos com menor acesso aos serviços odontológicos, incluindo homens, idosos, pretos, pardos e indígenas, bem como indivíduos com baixa escolaridade e renda e edêntulos. Uma maior disponibilidade de serviços nas áreas rurais, com uma mudança no modelo de atenção e a organização de fluxos de referência pode aumentar o acesso potencial e minimizar as necessidades de saúde bucal das populações rurais. Ações inclusivas para idosos e indivíduos do sexo masculino residentes nestas áreas também podem ajudar a reduzir as barreiras aos serviços. O planejamento das ações deve considerar os mecanismos que determinam o uso dos serviços. Além disso, a implementação de ações intersetoriais pode proporcionar um uso mais racional e efetivo dos recursos disponíveis.

Palavras-chave: Serviços de Saúde Bucal - Utilização. Saúde da População Rural. Desigualdades em Saúde. Fatores Epidemiológicos.

## ABSTRACT

HERKRATH, F.J. **Contextual and individual factors associated with dental services utilization by adults in Brazil**. 2018. 152 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

The use of health services is determined by a complex interaction between several factors. Given the search for universality and integrality imposed by public policies of oral health, the evaluation of the use of oral health care and its determinants is relevant to support the planning and management of actions and services. Thus, this study aimed to evaluate the contextual and individual determinants and mechanisms of the dental services utilization in Brazil by adults. The study evaluated two outcomes, non-utilization and time interval since the last dental visit among those who had already been to the dentist, using secondary data from the National Health Survey 2013. In the first article, multilevel logistic regression analyzes were conducted to estimate the effects of contextual and individual variables on the outcomes in the State capitals. The hierarchical modeling was guided by the behavioral theoretical model of health services utilization proposed by Andersen. The second article used structural equation modeling with to identify the direct and indirect effects (paths) between the constructs, observed variables and the dental services utilization by adults in Brazil, according to the specified model also based on the behavioral model. Multigroup analyzes were performed to evaluate whether the models were equivalent (invariant) for rural and urban areas. Predisposing and enabling contextual characteristics were shown to be associated with the dental health services utilization. Sex, age, race/skin color, schooling, income, social network, health insurance, self-perception of oral health and number of missing teeth also influenced the outcomes. A greater proportion of individuals who had never been to the dentist was found among the residents in rural areas, as well as a contact longer ago with the service among those who had already been attended. The measurement model showed to be invariant, which did not occur with the structural models. The variables were related differently in urban and rural areas and also regarding the two evaluated outcomes. The study revealed possibilities for intervention to reduce inequalities in the dental services utilization, including the development of new strategies and the reinforcement of existing actions for the active inclusion of groups with less access to the services, including males, the elderly, blacks, browns and indigenous people, as well as individuals with low schooling and income and edentulous. Increased availability of services in rural areas with a change in the healthcare model and the organization of referral pathway can increase potential access and minimize oral health needs of rural populations. Inclusive actions for the elderly and male individuals living in these areas can also foster the reduction of barriers to services. The planning of actions should consider the mechanisms that determine the services utilization. In addition, the implementation of intersectoral actions can provide a more rational and effective use of available resources.

Keywords: Dental Health Services - utilization. Rural Health. Health Inequalities. Epidemiologic Factors.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
1.1 A saúde bucal no Sistema Único de Saúde brasileiro.....	18
1.2 Uso e acesso aos serviços de saúde.....	20
1.3 Determinantes da utilização dos serviços de saúde bucal.....	22
1.4 Modelos teórico-conceituais do uso de serviços de saúde.....	33
2 JUSTIFICATIVA.....	42
3 OBJETIVOS.....	44
3.1 Objetivo Geral.....	44
3.2 Objetivos Específicos.....	44
4 MÉTODO.....	45
4.1 Desenho do estudo.....	45
4.2 População de estudo.....	45
4.3 Modelo teórico-conceitual.....	47
4.4 Variáveis do estudo e organização dos dados.....	47
4.4 Análise dos dados.....	52
4.5 Considerações éticas.....	53
5 Contextual and individual factors associated with dental services utilisation by Brazilian adults: a multilevel analysis (Artigo).....	54
6 Dental services utilization in rural and urban areas of Brazil: structural equation analysis of a national survey data using Andersen's behavioral model (Manuscrito).....	83
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
REFERÊNCIAS.....	127
ANEXO A – Sinopse dos estudos incluídos na revisão da literatura que abordaram a utilização dos serviços de saúde bucal no Brasil.....	139

<b>ANEXO B</b> – Itens selecionados do questionário da Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil, 2013.....	145
<b>ANEXO C</b> – Parecer consubstanciado do CEP.....	149
<b>ANEXO D</b> – Política editorial da revista PLoS ONE.....	152

## INTRODUÇÃO

A oferta de serviços odontológicos no país tem passado por transformações expressivas nos últimos anos. A assistência odontológica pública, que por décadas concentrava-se nos grandes centros urbanos e restringia-se quase que exclusivamente aos procedimentos básicos, reorganizou-se a partir da implantação da Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB), um conjunto de diretrizes com o objetivo de reorganizar a inserção da atenção à saúde bucal no Sistema Único de Saúde (SUS), universalizando e articulando ações nos âmbitos individual e coletivo que abrangem a promoção de saúde, prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação em todos os níveis (BRASIL, 2004a).

Após a implementação da política, os inquéritos nacionais apontam que houve uma melhora no acesso e na integralidade dos serviços, entretanto evidenciam também que permanecem grandes iniquidades em sua utilização (BRASIL, 2000; BRASIL, 2005; BRASIL, 2010; BOCCOLINI; SOUZA JUNIOR, 2016; MULLACHERY; SILVER; MACINKO, 2016) e nas condições de saúde bucal da população brasileira (BRASIL, 2011). Os levantamentos também mostram grandes desigualdades entre as regiões e unidades federativas do país. A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), o mais recente inquérito, realizada no ano de 2013, deu sequência aos suplementos de saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e atualizou as informações sobre a situação de saúde, estilos de vida e da atenção à saúde, incluindo o uso dos serviços de saúde bucal (IBGE, 2014).

A utilização dos serviços de saúde é o resultado de uma complexa interação entre usuários e a oferta de serviços, sendo determinada por uma diversidade de fatores, incluindo desde características individuais, como a percepção do estado de saúde e de necessidades de saúde, até fatores contextuais, passando pela organização dos sistemas e serviços (HULKA; WHEAT, 1985; PAVÃO; COELI, 2008; MOREIRA; MORAES; LUIZ, 2011; PAVÃO et al., 2012; GARCIA-SUBIRATS et al., 2014). Assim, a literatura reconhece que essa intrincada relação pode ser melhor compreendida por meio de modelos teóricos explicativos (NEWTON; BOWER, 2005; PAVÃO; COELI, 2008; PINTO et al., 2014).

Dentre os diversos modelos propostos na literatura, um dos mais utilizados é o modelo comportamental do uso de serviços de saúde (ANDERSEN, 1968), que divide os fatores associados em contextuais e individuais, categorizando-os em predisponentes, facilitadores e os relativos às necessidades (RICKETTS; GOLDSMITH, 2005;

ANDERSEN, 2008). O modelo comportamental tem sido empregado em distintas áreas, incluindo a saúde bucal (ANDERSEN; DAVIDSON, 1997; DAVIDSON; ANDERSEN, 1997; BABITSCH et al., 2012).

Apesar da evolução das técnicas de análise multivariada, a maioria dos estudos que avaliam o uso dos serviços de saúde bucal não incorpora adequadamente as relações hipotetizadas pelos modelos teóricos na análise dos dados (ANDERSEN, 2008; BABITSCH et al., 2012). Os modelos clássicos de análise comumente empregados são inapropriados para lidar com a complexidade crescente dos modelos que envolvem múltiplas variáveis manifestas e latentes, diferenças entre grupos, efeitos hierárquicos e efeitos de interação e mediação.

A incorporação de estratégias analíticas que possibilitem uma melhor compreensão da relação entre as variáveis na avaliação dos mecanismos associados à utilização dos serviços odontológicos poderia nortear uma reorientação adequada das políticas públicas na tentativa de eliminar as barreiras de acesso, levando à diminuição das iniquidades em saúde bucal. Assim, a proposta do estudo é avaliar os fatores associados e os mecanismos (efeitos diretos e indiretos) da utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil, identificando as possíveis barreiras ao cuidado.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 A saúde bucal no Sistema Único de Saúde brasileiro

Com o advento do SUS, abriu-se a possibilidade de reorganização das práticas públicas em saúde bucal, que até então caracterizava-se, predominantemente, por um modelo liberal-privatista, com a inserção estatal da odontologia de mercado por intermédio da Previdência Social (NARVAI; FRAZÃO, 2008).

Essa reorganização, buscando atender aos princípios doutrinários e organizativos SUS, mostrou-se, no entanto, um processo complexo, com lento avanço na expansão e descentralização das ações e serviços, resultando em baixa resolutividade do cuidado (PUCCA JR. et al., 2010).

Após um longo processo de discussões envolvendo diversos setores da sociedade (NARVAI, 2011), somente em dezembro de 2000, por meio da portaria nº 1.444, a saúde bucal foi incorporada na Estratégia Saúde da Família (ESF), como instrumento para incentivar a reorientação da atenção à saúde bucal. Essa incorporação ocorreu tardiamente, uma vez que a ESF havia sido implantada como programa em 1994. A portaria nº 267, publicada em março de 2001, ao regulamentar o documento anterior, destacou que:

A necessidade de melhorar os índices epidemiológicos de saúde bucal e de ampliar o acesso da população brasileira às ações a ela relacionadas – quer em termos de promoção, quer de proteção e recuperação – impulsionou a decisão de reorientar as práticas de intervenção neste contexto, valendo-se, para tanto, de sua inclusão na estratégia de saúde da família (BRASIL, 2001, p.67).

De fato, o suplemento da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada no ano de 1998, mostrou que 29,6 milhões de pessoas (18,7% da população brasileira) nunca havia consultado um dentista. Este percentual foi maior para o grupo etário de 0 a 4 anos de idade (85,6%), indivíduos do sexo masculino (20,5%), com renda até um salário mínimo (36,5%) e os residentes na área rural (32%). Outros 46,6 milhões de pessoas relataram ter consultado o dentista há três anos ou mais (BRASIL, 2000).

Cinco anos depois, pouca mudança nesse quadro foi observada. Uma parcela ainda significativa da população, 15,9%, nunca havia consultado um dentista, equivalente a 27,9 milhões de pessoas. Outros 46,2 milhões haviam se consultado há mais de três anos. Por

outro lado, notou-se uma ligeira tendência à diminuição das desigualdades, com uma redução mais acentuada desse percentual nos residentes das áreas rurais e na classe de rendimento mensal familiar até um salário mínimo (BRASIL, 2005). O levantamento epidemiológico nacional em saúde bucal conduzido também no ano de 2003 mostrou uma prevalência elevada de cárie e edentulismo, além de ainda evidenciar as desigualdades regionais relacionadas ao acesso aos serviços. Identificou-se que aproximadamente 75% dos idosos eram desdentados totais. Além disso, a dor dentária era o principal motivo que levava à procura do atendimento odontológico (BRASIL, 2004b).

Nesse contexto, e também consequência de um longo processo de construção social (PUCCA JR., 2006; PUCCA JR. et al., 2010), foram lançadas no ano de 2004 as diretrizes da atual PNSB, alcunhada de Programa Brasil Sorridente, reafirmando a centralidade na família e apontando para a ampliação do acesso à atenção básica, articulada com toda a rede de serviços, e aliada à expansão dos procedimentos especializados (que à época correspondiam a cerca de 3% do total de procedimentos), de modo a buscar a universalidade e integralidade da atenção em saúde bucal. Também se reconheceu a importância da viabilização de políticas públicas que garantissem a implantação da fluoretação das águas de abastecimento (BRASIL, 2004a).

A partir de então, com a consolidação da PNSB, houve um incremento significativo no financiamento público para a saúde bucal, com expansão do acesso e da cobertura na atenção básica, fruto da inclusão de equipes de saúde bucal na ESF, aumento do número de centros de especialidades odontológicas (CEO), unidades de referência para a atenção especializada, e de laboratórios regionais de prótese dentária (LRPD), expansão dos sistemas de fluoretação das águas, encorajamento das ações de vigilância em saúde bucal e consolidação dos inquéritos epidemiológicos nacionais (PUCCA JR., 2006; PUCCA JR. et al., 2010; NARVAI, 2011; PUCCA JR et al., 2015).

Por outro lado, embora os dados recentes indiquem tal evolução, persistem dificuldades no acesso e a expressão de iniquidades a serem enfrentadas pelas políticas públicas. Grandes desigualdades se perpetuam nas condições de saúde bucal da população brasileira (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011; RONCALLI et al., 2014). As equipes de saúde bucal ainda estão presentes em pouco mais de metade das equipes da ESF, e, em grande parte, potencialmente reproduzindo o modelo assistencial hegemônico. A distribuição e acesso aos serviços ocorrem de maneira desigual no país, reproduzindo a lógica da inversão do cuidado (ANTUNES; NARVAI, 2010; BRASIL, 2010; SALIBA et al., 2010; NARVAI, 2011; SOARES, 2012; CASOTTI et al., 2014; BOCCOLINI; SOUZA JUNIOR, 2016;

MULLACHERY; SILVER; MACINKO, 2016). O inquérito epidemiológico nacional de saúde mais recente mostrou menores proporções de utilização dos serviços de saúde bucal nos últimos doze meses na população das regiões Norte e Nordeste. Menores percentuais também foram encontrados para homens, indivíduos que não se autodeclararam brancos, com idade acima de 60 anos, de menor nível de escolaridade e residentes na área rural (BRASIL, 2015).

## 1.2 Uso e acesso aos serviços de saúde

Embora os termos uso e acesso aos serviços de saúde por vezes sejam empregados indistintamente (O'DONNEL, 2007), tem-se reconhecido que a utilização é uma expressão do acesso, um construto mais amplo (ASSIS; JESUS, 2012). Segundo Travassos e Martins (2004), a utilização é a essência do funcionamento dos sistemas de saúde, compreendendo todo contato direto (consultas e internações) ou indireto (exames preventivos e diagnósticos) dos usuários com os serviços, e embora possa ser uma medida de acesso, não se explicaria apenas por ele.

Ainda segundo as autoras, acesso é um conceito mais abrangente e complexo, com interpretações distintas na literatura, e representa uma dimensão do desempenho dos sistemas de saúde associada à oferta, indicando o grau de facilidade ou dificuldade com que as pessoas obtêm o cuidado. Assim, o acesso seria uma característica importante na determinação do uso dos serviços de saúde. Também destacam a tendência de deslocamento do foco da entrada inicial nos serviços para seus resultados, com alguns autores entendendo acesso como o uso oportuno dos serviços de saúde para obtenção dos melhores resultados possíveis (TRAVASSOS; MARTINS, 2004). Tal conceito de acesso como a adequação entre necessidades do indivíduo e capacidade do sistema em satisfazê-las foi sugerido por Penchansky e Thomas (1981), que definiram cinco dimensões do construto: disponibilidade, acessibilidade, comodidade (acessibilidade organizacional), capacidade de pagamento e aceitabilidade. Já Giovanella e Fleury (1995) e Assis e Jesus (2012) sugeriram uma multidimensionalidade ainda mais ampliada, envolvendo os domínios político, econômico-social, organizacional, técnico e simbólico.

Aday e Andersen (1974), resgatando a visão Donabediana de que a comprovação do acesso é o uso do serviço e não apenas a sua mera existência, afirmaram que a magnitude e

o padrão de utilização atual do sistema de saúde podem ser empregados como medidas para testar o valor preditivo dos indicadores de acesso. Para os autores, a utilização deveria ser caracterizada em função do tipo, local, objetivo (preventivo, por doença e acompanhamento) e do intervalo de tempo (em termos de contato, volume ou medidas de continuidade). Essa caracterização torna-se relevante, uma vez que, ao abordar diferentes nuances do cuidado, os seus determinantes podem se modificar (ADAY; ANDERSEN, 1974).

Assim, a utilização pode ser abordada como o ingresso do indivíduo aos serviços e também em relação à sua continuidade (longitudinalidade), e resulta de uma interação entre o comportamento do indivíduo que procura o cuidado e os serviços e profissionais a ele disponíveis (TRAVASSOS; MARTINS, 2004; TRAVASSOS; VIACAVA, 2007). Segundo Andersen (1995), a utilização contempla o domínio 'acesso realizado', sendo explicado por fatores contextuais e individuais. Os fatores relacionados às necessidades em saúde, ao comportamento dos indivíduos diante de seus agravos e aos serviços e recursos disponíveis para a população são determinantes importantes no padrão de utilização dos serviços (TRAVASSOS et al., 2000). O acesso seria o uso efetivo dos serviços de saúde e tudo aquilo que facilita ou dificulta a sua utilização (ANDERSEN; DAVIDSON, 2014).

Ricketts e Golsmith (2005) ressaltam que mais importante que a mensuração do uso atual dos serviços seria a avaliação da não utilização dos mesmos, com o intuito de identificar as barreiras de acesso ao cuidado. A eliminação de tais barreiras estaria associada com a melhora das condições de saúde da população (STARFIELD, 2002). Informações relativas à extensão em que os serviços necessários são recebidos, as motivações, bem como a existência de impedimentos ao uso dos serviços, são frequentemente abordados nos inquéritos epidemiológicos em saúde (BABITSCH et al., 2012).

Embora por vezes tratados com certa sobreposição, Travassos e Martins (2004) ressaltam a importância de se manterem as distinções entre acesso e uso de serviços de saúde; acesso e continuidade do cuidado; e acesso de efetividade dos cuidados prestados; considerando que cada um destes processos corresponderia a um modelo explicativo distinto.

### 1.3 Determinantes da utilização dos serviços de saúde bucal

Diversos estudos preocuparam-se em avaliar os fatores determinantes da utilização dos serviços de saúde bucal. Em geral, o uso dos serviços é o resultado da interação entre determinantes biológicos, socioculturais, familiares e comunitários, bem como de características dos sistemas de saúde (BALDANI et al., 2010). Como afirmou Barata (2008, p. 20), “assim como outros aspectos do modo de vida relacionados à esfera do consumo, o acesso e o uso de serviços de saúde tendem a refletir os níveis de desigualdades existentes na sociedade”. Uma revisão da literatura realizada em 2008, com o objetivo de avaliar as possíveis barreiras no acesso e na utilização dos serviços odontológicos, evidenciou que a redução das iniquidades sociais exerce um papel importante na remoção das barreiras aos serviços (ROHR; BARCELLOS, 2008). Ainda segundo Barata (2008), as políticas de saúde deveriam ser organizadas de forma a atuar na compensação, ao nível do consumo, dessas desigualdades e exclusões produzidas socialmente.

Matos e colaboradores (2001) analisaram os fatores associados ao uso regular de serviços odontológicos em 654 indivíduos adultos que participaram de um inquérito populacional no município de Bambuí, Minas Gerais. Variáveis predisponentes e de necessidade mostraram-se associadas ao desfecho estudado. Dentre as variáveis predisponentes, indivíduos com menor escolaridade e aqueles com preferência pela exodontia como opção de tratamento e que não acreditavam que ir ao dentista previne problemas bucais apresentaram chance significativamente menor de usar regularmente os serviços. Por outro lado, a não percepção de necessidade atual de tratamento dentário foi associada a uma maior chance, demonstrando, segundo os autores, que os usuários regulares teriam menor necessidade de tratamento odontológico.

Matos, Giatti e Lima-Costa (2004) utilizaram os dados do suplemento da PNAD 1998 para avaliar o uso dos serviços de saúde bucal e os fatores sociodemográficos associados na população idosa (60 anos ou mais) do Brasil. Nessa população, 13,2% relataram uso do serviço há menos de um ano e 6,3% nunca haviam ido ao dentista. As maiores prevalências de nunca ter se consultado foram encontradas nas regiões Norte e Nordeste. Ainda, quanto maior a idade, menor foi o uso dos serviços. A chance de usar o serviço foi maior entre as mulheres, na faixa etária de 60 a 64 anos, moradores da zona urbana, com mais de 4 anos de estudo e renda acima de dois salários mínimos.

Os dados dos suplementos de saúde da PNAD também foram avaliados em outros estudos. Matos e Lima-Costa (2007) utilizaram os dados de 1998 e 2003 para avaliar a prevalência e fatores associados ao uso dos serviços de saúde bucal por idosos no Brasil. Apesar do pequeno incremento na proporção de idosos que frequentaram o serviço nos últimos doze meses, a prevalência de não utilização, bem como os fatores associados à utilização dos serviços foram semelhantes nos dois anos estudados. Quanto menor a escolaridade e renda, maior a faixa etária e pior a percepção de saúde geral dos idosos, maior foi a chance de nunca terem ido ao dentista ou ter utilizado o serviço há mais de doze meses. Homens apresentaram maior chance de nunca terem utilizado o serviço. Os idosos residentes na região Sul apresentaram maior frequência de visitas ao dentista e menor chance de nunca ter ido ao dentista alguma vez na vida que os de outras regiões. Os moradores de áreas rurais apresentaram no ano de 2003 maior chance de nunca terem ido ou de terem sido atendidos há mais de doze meses do que os moradores da zona urbana. Para 1998 essa associação foi significativa apenas para a não utilização do serviço. Possuir plano de saúde mostrou-se associado ao uso dos serviços de saúde bucal.

Travassos e Viacava (2007) também analisaram os dados da PNAD tanto de 1998 quanto de 2003 e identificaram uma menor proporção de uso dos serviços de saúde bucal no último ano em idosos residentes na área rural em relação aos residentes na área urbana, além de um decréscimo no uso com o avançar da idade tanto para o sexo masculino quanto para o feminino. Os idosos do sexo feminino relataram uma proporção de uso no último ano significativamente menor que a dos homens, uma inversão em relação aos serviços médicos, embora entre os homens também tenha sido encontrada maior proporção de pessoas que nunca haviam consultado o dentista. Um recorte para o estado do Rio de Janeiro foi realizado por Manhães e Costa (2008), analisando os dados de 1998. Nunca haviam ido ao dentista 7,6%, 1,8% e 2,6% dos indivíduos de 15 a 19, 35 a 44 e 65 a 74 anos, respectivamente. Entre os idosos, a renda menor que um salário mínimo esteve associada ao não uso dos serviços. Para a faixa etária mais jovem, foi encontrada associação com renda menor que dois salários mínimos, escolaridade menor que oito anos de estudo e não ter plano de saúde. Para os indivíduos com idade entre 35 e 44 anos, as variáveis associadas com a não utilização foram sexo masculino, escolaridade menor que oito anos de estudo, ser da classe econômica média ou baixa e não ter plano de saúde.

Afonso-Souza e colaboradores (2007) testaram a associação entre frequência de visitas de rotina ao dentista e autopercepção da saúde bucal em 3.252 indivíduos da linha de base de uma coorte de funcionários de uma universidade pública do município do Rio de Janeiro. Os

padrões de consulta mostraram-se associados a características clínicas e sociodemográficas. Mulheres, indivíduos mais jovens, com escolaridade mais elevada, maior renda familiar *per capita* e com dentição natural funcional (sem perda ou com pouca perda dentária) relataram utilização do serviço com maior frequência. Os indivíduos com maior frequência de visitas ao dentista também relataram uma melhor percepção da sua saúde bucal.

Barbato e colaboradores (2007) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a perda dentária e sua associação com condições demográficas, socioeconômicas e com a utilização de serviços odontológicos. Os autores utilizaram os dados dos indivíduos na faixa etária de 35 a 44 anos do levantamento epidemiológico nacional em saúde bucal realizado no Brasil no ano de 2003. Foi encontrado um gradiente de associação, com maior prevalência de perda dentária quanto maior o intervalo de tempo desde a última consulta odontológica. Residir em áreas rurais, idade mais avançada, sexo feminino e piores condições socioeconômicas também mostraram-se associados ao desfecho. Os indivíduos que nunca haviam ido ao dentista foram excluídos das análises.

Martins e colaboradores (2008) utilizaram os dados do levantamento realizado em 2003 para avaliar uso de serviços odontológicos por rotina entre idosos brasileiros dentados e edentados (nenhum dente permanente presente). Foram analisados dados de 5.009 idosos, com idade entre 65 e 74 anos, que haviam ido ao dentista pelo menos uma vez na vida. Os autores identificaram que iniquidades, barreiras financeiras e falta de informações prejudicaram o uso rotineiro dos serviços. O uso por rotina foi menor entre aqueles com menor escolaridade, residentes na área rural e que não foram informados sobre como evitar problemas bucais. Residir na região Norte e Nordeste também foi associado a um menor uso entre os dentados, e na região Nordeste entre os edentados. Indivíduos com piores condições de saúde bucal também apresentaram menor chance de uso regular dos serviços. Entre edentados, a utilização de rotina foi menor para os que não se autodeclararam brancos. Um recorte realizado para a região Sudeste (MARTINS; BARRETO; PORDEUS, 2008), utilizando como desfecho o uso dos serviços de saúde bucal no último ano, mostrou entre os dentados uma menor chance do desfecho para os indivíduos residentes na zona rural, com menor renda *per capita*, que perceberam sua aparência como péssima em função dos dentes ou gengivas, que utilizaram o serviço motivados por problemas bucais e que necessitavam de próteses dentárias. Entre os edentados, a menor chance de utilização recente do serviço foi encontrada para aqueles com menor escolaridade, que perceberam sua aparência como ótima ou boa devido aos dentes ou gengivas, que não relataram dor nos últimos seis meses e que haviam utilizado os serviços motivados por problemas bucais.

Os dados do levantamento epidemiológico foram novamente avaliados por Pinto, Matos e Loyola Filho (2012) com o objetivo de investigar os fatores relacionados ao uso dos serviços públicos de saúde bucal por adultos no Brasil. Foram selecionados todos os indivíduos que relataram uso de algum tipo de serviço, sendo o grupo de referência o atendimento na rede privada ou relacionado a planos de saúde e convênios. O uso dos serviços públicos foi associado com o sexo feminino, com as faixas de menor escolaridade e menor renda *per capita*, residência nas regiões Nordeste e Sul e em municípios de menor porte populacional, queixa de dor de dente ou gengival e necessidade de tratamento diagnosticada pelo profissional (próteses parcial e total ou uma maior quantidade de dentes permanentes com necessidade odontológica). Foi identificado gradiente dose-resposta para as variáveis escolaridade e renda. Em relação ao motivo da consulta, foi relatada maior prevalência de consulta de rotina na rede privada e determinada por problemas bucais na pública. A avaliação do atendimento recebido também foi melhor no serviço privado.

Antunes e colaboradores (2008) avaliaram a associação de condições de saúde gengival com a utilização de serviço odontológico analisando os dados do levantamento epidemiológico de saúde bucal realizado no estado de São Paulo no ano de 2002. A análise foi restrita a adolescentes de 15 a 19 anos e o índice de cuidado odontológico (proporção do número de dentes restaurados em relação ao total de dentes com experiência de cárie) foi empregado para mensurar a utilização de serviços odontológicos no nível dos municípios incluídos no estudo. A análise multinível mostrou que, independente de outras variáveis clínicas e das características socioeconômicas individuais e contextuais, o uso do serviço foi associado a melhores condições periodontais (menos sangramento e cálculo dentário).

Barata (2008) identificou em estudo realizado no estado de São Paulo no ano de 2006 pela Fundação Seade, a Pesquisa de Condições de Vida, que 11% dos entrevistados demandaram atendimento odontológico nos 30 dias que antecederam a entrevista. Essa demanda foi significativamente maior na população em situação de maior vulnerabilidade social. Por outro lado, a maioria dos indivíduos teve que pagar diretamente pelo atendimento (63%) e apenas 11% dos atendimentos foram gratuitos.

Camargo, Dumith e Barros (2009), em um estudo seccional envolvendo 2.961 indivíduos adultos do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, identificaram que a ausência de uso regular (uso ocasional) dos serviços odontológicos estava associada com sexo masculino, faixa etária acima de 60 anos, viver com companheiro ou cônjuge, baixa escolaridade, baixo nível econômico, com os indivíduos que utilizavam de rotina o serviço público, que percebiam sua saúde bucal como ruim ou péssima, que nunca receberam

orientação preventiva e que achavam que o dentista recomendava mais tratamento do que o necessário. O uso ocasional foi definido para aqueles indivíduos que nunca haviam ido ao dentista ou que iam somente quando apresentavam dor ou algum problema bucal. Os autores ressaltaram que, independente das condições socioeconômicas e demográficas, um maior conhecimento sobre a doença e comportamentos positivos aumentariam a chance do uso regular dos serviços.

Araújo e colaboradores (2009) também realizaram um estudo seccional de base populacional no município de Pelotas, compreendendo a entrevista de 3.993 indivíduos com 10 anos ou mais de idade. A análise seguiu modelo hierárquico de três níveis, com as características socioeconômicas e demográficas no nível mais distal, problema odontológico no nível intermediário e autopercepção da saúde bucal no nível proximal. Os autores identificaram que indivíduos adultos (20 a 59 anos), do sexo masculino, de baixo nível econômico, com menos de quatro anos de escolaridade, relatando não identificar problema odontológico e com percepção de saúde bucal ruim ou muito ruim foram os que menos utilizaram os serviços odontológicos no ano anterior à data da entrevista.

Silva, Mendonça e Vettore (2011), ao avaliarem uma amostra de escolares de baixa condição socioeconômica do município de São João de Meriti, no estado do Rio de Janeiro, sugeriram que fatores psicossociais podem mediar a utilização dos serviços de saúde. Tanto o uso quanto a motivação preventiva foram positivamente associados com um maior senso de coerência, avaliado por meio de entrevistas com as mães. Segundo os autores, a capacidade de gerenciar as tensões, identificar e mobilizar recursos para promover o enfrentamento efetivo e encontrar soluções de forma a promover a saúde pode influenciar o uso dos serviços de saúde bucal em famílias de baixa renda.

Baldani e Antunes (2011) utilizaram o modelo comportamental de Andersen como referencial teórico para seleção das variáveis para avaliação dos determinantes individuais do uso dos serviços odontológicos por 747 indivíduos de baixa renda, residentes na área de abrangência de oito equipes de saúde bucal da ESF do município de Ponta Grossa, Paraná. A idade dos indivíduos selecionados para o estudo variou de 0 a 88 anos. Foram avaliados dois desfechos: o uso do serviço nos últimos doze meses; e o acesso efetivo ao serviço dentre aqueles que buscaram tratamento nos últimos três meses. Para o primeiro desfecho, entre os fatores predisponentes, idade igual ou superior a 60 anos e não residir em domicílio próprio ou em aquisição estiveram associados a não utilização do serviço nos últimos doze meses. Entre os fatores facilitadores a associação foi encontrada para aqueles indivíduos que não possuíam um dentista regular. Para o segundo desfecho, apenas a autopercepção da saúde

bucal como boa ou muito boa (variável de necessidade percebida) foi associada significativamente ao acesso efetivo ao serviço dentre os 163 indivíduos que haviam buscado tratamento nos últimos três meses.

Um segundo estudo, utilizando um recorte dos dados da mesma pesquisa, e incluindo apenas os indivíduos adultos (n=97) e idosos (n=149), foi publicado por Baldani e colaboradores (2010). O mesmo referencial teórico foi utilizado, entretanto o desfecho escolhido foi a última consulta odontológica ter ocorrido há menos de três anos, caracterizando o uso regular do serviço. Entre os fatores predisponentes, idade igual ou superior a 60 anos, escolaridade até o nível fundamental, não residir em domicílio próprio ou em aquisição e relatar baixa frequência de escovação dentária estiveram associados à ausência de utilização regular do serviço. Entre os fatores facilitadores a associação com o uso há mais de três anos foi encontrada para aqueles indivíduos que não possuíam um dentista regular. O relato de problemas bucais, o uso de prótese total e a percepção da saúde bucal como muito boa ou boa foram as classes associadas entre as variáveis de necessidade.

Já para as crianças e adolescentes de 0 a 14 anos avaliados na pesquisa, outra publicação mostrou que o acesso ao sistema público de ensino e à atenção primária em saúde (ESF) apresentaram-se como fatores associados à utilização dos serviços de saúde bucal. Aqueles que não eram matriculados em escola ou creche e que não tinham a condição de saúde regularmente acompanhada pelas equipes de saúde da família apresentaram maior chance de nunca terem ido ao dentista. Além disso, a ausência de necessidade percebida, tanto pela criança/adolescente quanto pelo responsável, foi um importante preditor de nunca ter utilizado o serviço (BALDANI et al., 2011).

Peres e colaboradores (2012) descreveram as desigualdades no acesso e na utilização de serviços odontológicos por indivíduos maiores de 18 anos de idade das capitais brasileiras. Foram utilizados dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) do ano de 2009, oriundos de 54.367 entrevistas realizadas. As prevalências mais elevadas de falta de acesso (definida no estudo se o indivíduo não conseguiu atendimento odontológico quando necessitou) foram encontradas nas capitais da região Norte e Nordeste do país, sendo a maior em Manaus, 27,8%. A falta de acesso foi maior entre as mulheres e a prevalência diminuiu com o avançar da idade. Indivíduos pardos e os menos escolarizados apresentavam pior acesso ao serviço em relação aos brancos e mais escolarizados, respectivamente. Os autores pontuaram ainda que o resultado em relação ao sexo pode estar relacionado à maior percepção de necessidade nas mulheres.

Machado e colaboradores (2012) estimaram a prevalência do uso regular de serviços odontológicos (consultar-se com o dentista regularmente, tendo ou não problemas de saúde bucal) por adultos e identificaram os fatores associados à utilização. Foram avaliados 3.391 adultos e idosos de áreas de vulnerabilidade social do município Porto Alegre. Foram encontradas desigualdades na utilização regular dos serviços: apresentaram maiores prevalências do desfecho indivíduos do sexo feminino, com escolaridade  $\geq 12$  anos, renda mais elevada, que utilizaram serviços privados de saúde, com melhor percepção da sua saúde bucal e que relataram não possuir necessidade de tratamento ou que necessitavam apenas de consulta de revisão.

Miranda e Peres (2013) avaliaram os fatores associados ao uso dos serviços odontológicos por adultos utilizando os dados de um levantamento epidemiológico do município de Florianópolis. A amostra estudada foi composta de 1.720 adultos. O estudo mostrou que mulheres, indivíduos com maior escolaridade e que possuíam planos de saúde eram aqueles que mais utilizavam o serviço odontológico. A escolaridade esteve associada positivamente tanto à utilização do serviço público como a do privado, e a adesão ao plano de saúde à maior utilização do serviço privado.

Ferreira, Antunes e Andrade (2013) analisaram os dados do levantamento epidemiológico nacional em saúde bucal realizado em 2010 no Brasil com o intuito de avaliar a associação entre a utilização recente de serviços odontológicos pelos idosos (última consulta há dois anos ou menos), fatores socioeconômicos e condições de saúde bucal. A utilização recente foi associada à escolaridade e renda mais elevadas, possuir mais de 20 dentes (dentição funcional), apresentar necessidade de tratamento odontológico, além de uso e necessidade de prótese dentária. Quando comparadas à região Sudeste, a utilização foi menos frequente nas regiões Norte e Centro-Oeste.

Silva, Langlois e Feldens (2013) analisaram, por meio de um estudo transversal, o uso de serviços odontológicos e os fatores associados entre idosos atendidos nas unidades de Saúde da Família do município de Pelotas. A amostra foi composta de 432 indivíduos com 60 anos ou mais de idade. O desfecho avaliado foi a utilização do serviço há mais de três anos, relatada por 58,9% dos idosos avaliados. As variáveis associadas com o uso não regular foram a autoavaliação da saúde como ruim ou muito ruim, ter menos de oito anos de estudo e não apresentar mais nenhum dente natural.

Gomes e colaboradores (2014) realizaram inquérito domiciliar envolvendo 1.214 crianças e 1.059 adultos residentes nos municípios com mais de 100 mil habitantes do estado do Maranhão para avaliar a utilização dos serviços de saúde bucal e os fatores

associados. O estudo identificou que 91% das crianças e 71,9% dos adultos não utilizaram serviços odontológicos nos seis meses anteriores à entrevista. Nas crianças, idade superior a dois anos, ter apresentado necessidade de tratamento odontológico, o responsável ter mais de 11 anos de estudo e a mãe ter realizado seis ou mais consultas pré-natais estiveram associados ao uso dos serviços. Nos adultos, os fatores associados foram ter mais de 11 anos de estudo, ser da classe econômica A ou B, perceber a saúde geral como excelente ou muito boa e ter apresentado necessidade de tratamento odontológico.

Pinto, Abreu e Vargas (2014) avaliaram os fatores associados com o uso do serviço público ou privado de saúde bucal no estado de Minas Gerais. Foram utilizados dados de 1.102 indivíduos adultos de um levantamento epidemiológico realizado no estado. Os fatores socioeconômicos e demográficos, como ser da cor parda ou preta, ser oriundo de família com mais de quatro pessoas e de baixa renda e residir em municípios de pequeno porte, além de possuir um maior número de dentes com necessidade de tratamento estiveram associados ao uso dos serviços públicos, quando comparado ao uso dos serviços privados.

Santillo e colaboradores (2014), em um estudo transversal que avaliou a perda dentária e fatores associados em 568 indivíduos adultos de áreas rurais do estado de Pernambuco, identificaram um maior tempo decorrido desde a última visita ao dentista entre aqueles com maior número de dentes perdidos. Além disso, a dor foi identificada como um fator importante na determinação da utilização dos serviços de saúde bucal. Os autores ainda sugerem uma baixa capacidade do serviço em absorver a elevada demanda oriunda da carga de doenças bucais, aliada à baixa resolutividade de um modelo de atenção centrado na doença.

Viacava e Bellido (2016) ao analisarem a série histórica dos indicadores provenientes dos suplementos de saúde das PNAD de 1998, 2003 e 2008 e da PNS 2013, identificaram um aumento no percentual de indivíduos que consultaram o dentista nos doze meses anteriores à entrevista, com exceção da região Norte, cujo aumento não foi significativo. Ao analisarem o conjunto de indicadores, os autores destacam que nas regiões Norte e Nordeste, a despeito da maior cobertura pela ESF nesta última, encontrou-se pior avaliação do estado de saúde, maior restrição de atividades e menor uso dos serviços.

Mullachery, Silver e Macinko (2016) também avaliaram os dados da PNAD 2008 e da PNS, evidenciando que, apesar do aumento no percentual de utilização dos serviços de saúde bucal por adultos, não houve declínio na iniquidade. Dentre os desfechos avaliados, incluindo consultas médicas, hospitalização e fonte usual de cuidados, a consulta odontológica foi o que apresentou distribuição mais desigual, fortemente relacionada com

fatores socioeconômicos, como maior disponibilidade de recursos e maior nível de escolaridade. A utilização dos serviços de saúde bucal nos últimos doze meses foi maior entre as mulheres, grupos etários mais jovens, indivíduos residentes nas regiões que não a Norte, indivíduos alfabetizados, com maior nível de escolaridade, que possuíam plano de saúde e aqueles acompanhados pela ESF, quando comparados aos usuários de unidades básicas de saúde tradicionais. O acompanhamento pela ESF ou a posse de plano de saúde foram associados com a redução das iniquidades na utilização dos serviços entre os indivíduos ricos e pobres.

Araújo e colaboradores (2017) realizaram uma revisão sistemática e metanálise de estudos transversais que utilizaram dados de inquéritos populacionais, com o objetivo de estimar a prevalência da utilização de serviços de saúde no Brasil, incluindo os serviços odontológicos. Foi encontrada uma medida sumário para a utilização dos serviços de saúde bucal nos últimos doze meses de 37% (IC 95% 32-42). Esse percentual foi 8% maior nas regiões Nordeste e Sul, e 2% menor na região Norte. Com exceção da região Norte, foi observado aumento na utilização dos serviços odontológicos no intervalo de dez anos de pesquisas (2003-2013).

O Anexo A apresenta uma tabela sinóptica dos estudos realizados no Brasil incluídos nesta revisão da literatura. Apesar das distinções em relação aos sistemas de saúde, resultados similares quanto às iniquidades descritas também têm sido, em geral, reportados por estudos que se propuseram a avaliar os fatores associados com a utilização dos serviços de saúde bucal em outros países.

Medina-Solis e colaboradores (2008) realizaram um estudo transversal envolvendo 1.400 escolares de 6 a 12 anos de idade de um município da Nicarágua com o objetivo de identificar os fatores associados ao uso dos serviços odontológicos. A frequência de utilização nos últimos doze meses, definida como “nenhuma”, “uma vez” e “duas ou mais vezes”, foi analisada por meio de regressão logística ordinal. A chance de uso do serviço foi maior para as crianças do sexo feminino, com idade maior ou igual a oito anos, cujas mães reportaram atitudes positivas em relação à saúde bucal, que não eram do menor nível socioeconômico, que escovavam os dentes ao menos uma vez por dia e com maior experiência de cárie. Houve diferença entre os fatores associados segundo o tipo de utilização: preventivo ou curativo. Uma prevalência mais elevada de cárie foi observada nas crianças que faziam uso apenas dos serviços curativos.

Cruz e colaboradores (2010) entrevistaram 1.417 imigrantes residentes na cidade de Nova Iorque com o objetivo de identificar os determinantes da utilização dos serviços

odontológicos. Os autores encontraram que possuir uma fonte regular de cuidado e seguro saúde foram preditores do uso. A associação positiva entre ter uma fonte de cuidado regular e o uso dos serviços de saúde bucal foi identificada nos três grupos étnicos avaliados: asiáticos, hispânicos e negros.

Finlayson e colaboradores (2010) avaliaram os fatores associados à utilização dos serviços de saúde bucal em 326 trabalhadores rurais adultos, hispânicos, de uma localidade na Califórnia, Estados Unidos. Além da baixa prevalência de uso do serviço, identificou-se que os indivíduos que reportaram maior número de sintomas bucais apresentaram menos chance de terem se consultado nos últimos doze meses. Aqueles que possuíam uma fonte regular de cuidado odontológico e os que declararam que procurariam um dentista caso tivessem algum problema bucal apresentaram maior chance de uso do serviço.

Talla e colaboradores (2013) analisaram os dados de um inquérito nacional conduzido na Bélgica no ano de 2004 com o objetivo de identificar as barreiras ao uso dos serviços de saúde bucal nos últimos doze meses. Foram incluídos na análise 5.940 indivíduos com 15 anos ou mais de idade. À época, esses indivíduos não dispunham de assistência gratuita no país. A relação entre o desfecho e as variáveis independentes ocorreu de maneira distinta segundo os grupos etários. Menor chance de utilização do serviço foi encontrada para o sexo masculino na faixa etária de 15 a 34 anos. Na faixa de 35 a 54 anos encontrou-se associação com menor nível educacional. Já para os indivíduos com idade superior a 54 anos, que também apresentaram maior percentual de não uso recente do serviço (61,2%), menores níveis de renda e educação, ser fumante atual e apresentar sobrepeso ou obesidade mostraram-se associados com a ausência de uso do serviço nos últimos doze meses.

Teusner e colaboradores (2013) avaliaram a relação entre atitudes em saúde bucal, possuir seguro com cobertura odontológica e uso dos serviços. Um estudo de dois anos de seguimento foi realizado com indivíduos adultos, na Austrália. Os resultados evidenciaram que atitudes positivas frente à importância da consulta para a prevenção de problemas bucais associavam-se com a utilização do serviço odontológico no período de acompanhamento. Entretanto, a associação entre possuir seguro e o desfecho não foi atenuada pelas atitudes em saúde bucal, mostrando, segundo os autores, não haver relação entre esses dois fatores, conforme sugerido na literatura (incluindo o modelo comportamental).

Tchicaya e Lorentz (2014) investigaram os determinantes da utilização de serviços de saúde bucal por meio de dados individuais de 24 países da Europa, representando um total de 389.405 pessoas com 16 anos ou mais de idade. IDH, proporção de dentistas e

percentual de cobertura de seguro odontológico em cada país foram utilizados como variáveis contextuais. O estudo revelou iniquidades socioeconômicas no uso dos serviços tanto em nível individual quanto contextual. Menor chance de utilização foi encontrada para indivíduos mais jovens, do sexo masculino, divorciados ou viúvos e com menor escolaridade. Viver em países com desenvolvimento humano mais baixo reduz essa chance pela metade, em comparação a países com desenvolvimento mais elevado.

Lee e colaboradores (2014) utilizaram dados de 2.166 idosos (65 anos ou mais) provenientes de um levantamento epidemiológico realizado no estado de Ohio, Estados Unidos, além de informações contextuais sobre as características socioeconômicas e relativas ao serviço, para avaliar o papel de fatores comunitários no uso dos serviços de saúde bucal. Por meio de análises multinível os autores identificaram que os indivíduos do sexo masculino, casados, que não viviam em situação de pobreza, com maior nível educacional e que possuíam seguro-saúde apresentaram maior chance de uso dos serviços nos últimos doze meses. No nível comunitário, a proporção de dentistas na população foi associada com uma maior chance do desfecho.

Onkuseri e colaboradores (2015) também avaliaram o papel de fatores contextuais na utilização dos serviços odontológicos nos Estados Unidos, utilizando dados de um estudo de seguimento (*National Longitudinal Study of Adolescent Health*). O desfecho primário foi o uso do serviço nos últimos doze meses, avaliado na terceira (última) onda do estudo, incluindo 5.341 indivíduos com idade entre 18 e 26 anos. Sujeitos mais jovens, do sexo feminino, com maior renda (primeira e terceira ondas) e escolaridade, maior escolaridade da mãe e com seguro saúde apresentaram maior chance de utilização. Negros apresentaram menor chance que brancos. Foi encontrada associação do desfecho com o nível educacional da localidade após ajuste pelos fatores individuais e utilização do serviço na adolescência (primeira e segunda ondas).

Bhandari, Newton e Bernabé (2015a) avaliaram a associação entre desigualdade de renda, investimentos em saúde e uso dos serviços odontológicos por meio de um estudo ecológico com dados de 63 países de todas as seis regiões definidas pela Organização Mundial da Saúde. O desfecho foi definido como a proporção de adultos com alguma necessidade odontológica e que foram atendidos nos doze meses anteriores à coleta dos dados. As análises ajustadas mostraram uma associação negativa do uso com a desigualdade de renda. Cada aumento de 10% no coeficiente de Gini foi associado com uma diminuição de 3,6% na utilização. Ainda, a taxa de dentistas por 100.000 habitantes mostrou uma

associação positiva com o desfecho. Um dentista adicional no numerador aumentaria o uso em 0,17%.

Um segundo estudo, utilizando os dados individuais (223.299 adultos de levantamentos epidemiológicos de 66 países), avaliados por meio de análises multinível, mostrou que a associação negativa do uso dos serviços de saúde bucal com a desigualdade de renda também se reproduz em nível individual. A cada aumento de 10% no coeficiente de Gini, 15% menos chance de uso do serviço. Essa associação, entretanto, tornou-se não significativa após o ajuste para o gasto total em saúde, a despesa pública com a saúde, a responsividade do sistema de saúde e o tipo de sistema de saúde. Os autores sugerem que os investimentos em saúde podem exercer um papel mediador na relação entre desigualdade e utilização dos serviços (BHANDARI; NEWTON; BERNABÉ, 2015b).

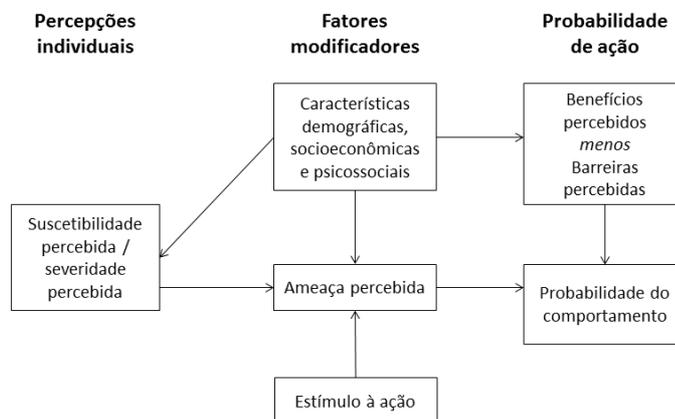
#### **1.4 Modelos teórico-conceituais do uso de serviços de saúde**

A relação entre a utilização dos serviços de saúde e seus determinantes pode ser melhor compreendida por meio de modelos teóricos explicativos (ANDERSEN, 2008; PAVÃO; COELI, 2008). Orientados pela teoria, os modelos explicitam as variáveis relevantes e suas relações, subsidiando a avaliação de programas e políticas relacionadas ao acesso e utilização dos serviços de saúde (ADAY; ANDERSEN, 2005). Diversos modelos foram empregados com essa finalidade, como o modelo de crenças em saúde, o modelo comportamental de Andersen, o modelo de Dutton e o modelo de Evans e Stodart.

O modelo de crenças em saúde (*health belief model*) representou uma das primeiras tentativas de desenvolvimento de modelos teóricos sobre a utilização dos serviços de saúde, sendo apresentado na década de 50. Ele foi inicialmente desenvolvido com o objetivo de explicar o insucesso dos programas de prevenção e diagnóstico precoce de doenças nos Estados Unidos (HOCHBAUM, 1958). Embora desenvolvido no contexto da tuberculose, o autor ressalta no texto sua aplicabilidade e relevância para outros programas na área da saúde. Assim, sua aplicação foi sendo ampliada ao longo do tempo, inclusive na avaliação da utilização dos serviços de saúde (TRAVASSOS; MARTINS, 2004). O conceito subjacente é que o comportamento em saúde do indivíduo é determinado pelas crenças pessoais ou percepções sobre a doença e das estratégias de enfrentamento disponíveis. Quatro eram os principais construtos do modelo: gravidade percebida, suscetibilidade percebida, benefícios

percebidos e barreiras percebidas. Posteriormente o modelo foi expandido com a incorporação de fatores modificadores, propensão à ação e autoeficácia (Figura 1) (HAYDEN, 2014).

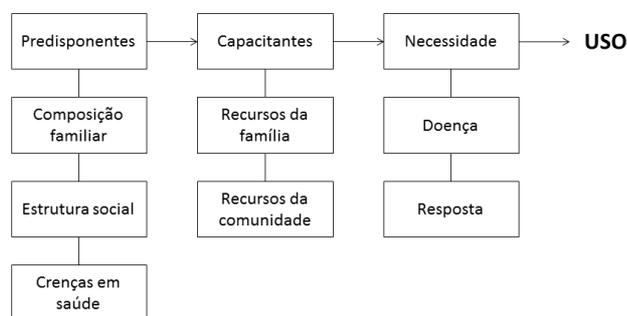
Figura 1 – Modelo de crenças em saúde.



Fonte: HAYDEN, 2014.

O modelo comportamental, desenvolvido por Andersen (1968), tem sido um dos modelos mais utilizados na avaliação do uso de serviços de saúde, incluindo os serviços de saúde bucal (ADAY; ANDERSEN, 2005; RICKETTS; GOLDSMITH, 2005). O modelo inicialmente delineado (Figura 2) foi atualizado ao longo das décadas e atualmente encontra-se em sua sexta fase (ANDERSEN, 2011), incluindo determinantes contextuais e individuais e desfechos normativos e subjetivos relacionados à saúde.

Figura 2 – Primeira fase do modelo comportamental de uso dos serviços de saúde.



Fonte: ANDERSEN, 1968

Os objetivos iniciais do autor eram auxiliar na compreensão da utilização dos serviços de saúde pelas famílias e definir e mensurar o acesso equânime ao cuidado, além de subsidiar o desenvolvimento de políticas para promover equidade no acesso. Para tal, agregou os

determinantes individuais em fatores predisponentes, capacitantes e de necessidade. Os fatores predisponentes eram aqueles que existiam previamente ao surgimento da doença e afetavam a predisposição das pessoas para usar os serviços de saúde (ex.: classe social, ocupação, raça e crenças em saúde). Os fatores capacitantes representavam o meio disponível (ou impeditivos) para as pessoas usarem os serviços (ex.: renda, disponibilidade de plano de saúde, de fonte regular de cuidado e de profissionais de saúde). Já os fatores de necessidade envolviam as características clínicas normativas ou percebidas que poderiam levar à procura do cuidado.

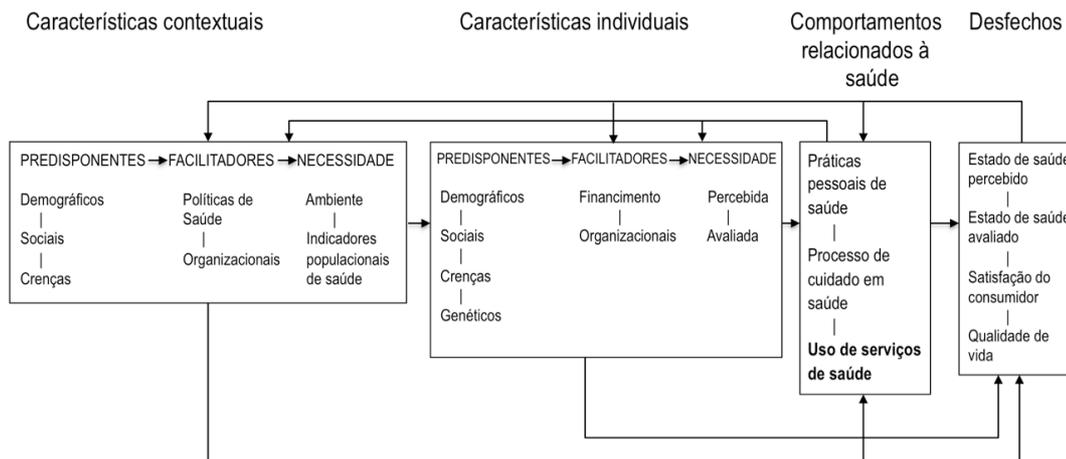
A partir da sua segunda fase de desenvolvimento, o uso de serviços de saúde deixou de ser o desfecho final do modelo, passando a ser considerado um desfecho intermediário (ANDERSEN; NEWMAN, 1973; ADAY; ANDERSEN, 1974). Os resultados, incluindo a qualidade e a satisfação do usuário, passaram a ser o desfecho final, mediados pelo uso, na tentativa de aproximar-se ainda mais do conceito de acesso ao incorporar a relação entre utilização e os resultados em saúde. As características mais amplas do sistema de saúde também foram acrescentadas, sendo a utilização determinada por uma interação destas características com os fatores individuais definidos no modelo original (RICKETTS; GOLDSMITH, 2005). Em sua terceira fase, as condições de saúde percebida pelos indivíduos e avaliada pelos profissionais também foram incluídas nos desfechos, junto com a satisfação do usuário. A utilização dos serviços, bem como os comportamentos relacionados à saúde, passaram a ser resultantes de fatores mais amplos com o reconhecimento do papel de características externas ambientais, políticas e econômicas (ANDERSEN, 1995).

O modelo comportamental permitiria uma abordagem empírica para avaliação da equidade na utilização dos serviços de saúde, assumindo que em um sistema equânime os fatores relativos à necessidade seriam mais relevantes que os predisponentes ou capacitantes na determinação do uso. Os autores também assumiram que os fatores capacitantes seriam mais facilmente mutáveis que os predisponentes (ADAY; ANDERSEN, 2005).

O modelo continuou a ser desenvolvido, com a redefinição dos desfechos e incorporação dos *feedbacks*, reconhecendo que os resultados em saúde, além de serem determinados por, também influenciam os fatores predisponentes, capacitantes e de necessidade individuais e os comportamentos em saúde (ANDERSEN, 1995). A partir de sua quinta fase o modelo expressou que tanto os determinantes contextuais quanto os individuais seriam relevantes na determinação do uso e do acesso ao cuidado, embora o foco principal do modelo ainda tenha permanecido nos comportamentos individuais relacionados à saúde (especialmente ao uso dos serviços) e nos desfechos resultantes. Os fatores contextuais

adicionados são medidas em nível agregado e não em nível individual. Estes níveis agregados podem variar de unidades menores, como o domicílio, bairros e comunidades locais, para aquelas mais amplas, como indicadores municipais ou organização dos sistemas de saúde. Os indivíduos estão relacionados a essas unidades agregadas através da adesão (família, grupo de trabalho, instituições de provedor, plano de saúde) ou residência (vizinhança, comunidade, área metropolitana, sistema de saúde). O modelo sugeriu que seus componentes também fossem divididos da mesma forma que as características individuais: 1, condições existentes que predispoem as pessoas a usar ou não usar os serviços, mesmo que estas condições não sejam diretamente relacionadas com o uso; 2, condições capacitantes, que facilitam ou impedem a utilização dos serviços; e 3, fatores de necessidade, ou condições que leigos ou prestadores de saúde reconhecem como demandando tratamento (ANDERSEN; DAVIDSON, 2014). Por fim, a única modificação concretizada na versão mais recente do modelo (sexta fase) foi a inclusão da qualidade de vida dentre os desfechos em saúde (ANDERSEN, 2011) (Figura 3).

Figura 3 – Sexta fase do modelo comportamental de uso dos serviços de saúde.



Fonte: ANDERSEN, 2011.

Segundo Andersen (1995), o modelo comportamental poderia ser utilizado como um instrumento para auxiliar na diferenciação e avaliação de seis dimensões do acesso: acesso potencial, acesso realizado (uso), acesso equânime, acesso não equânime, acesso efetivo e acesso eficiente. Dessa forma, o modelo proposto seria capaz de contribuir com a reorientação de condutas e de políticas de saúde em cada uma dessas dimensões (Quadro 1).

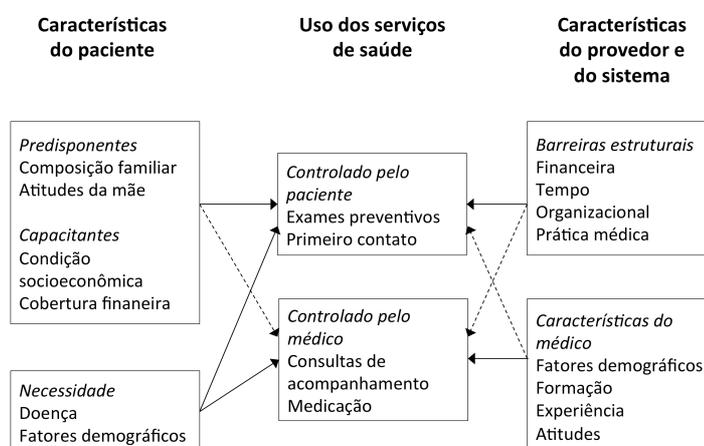
Quadro 1 – Contribuições das medidas de acesso abrangidas pelo modelo comportamental.

Acesso potencial (fatores capacitantes)	Aumentar ou diminuir o uso dos serviços de saúde
Acesso realizado (uso dos serviços)	Monitorar e avaliar políticas para induzir o uso dos serviços de saúde
Acesso equânime	Assegurar que a distribuição dos serviços de saúde é determinada pela necessidade
Acesso não equânime	Reduzir a influência de características sociais e fatores capacitantes (como renda) na distribuição dos serviços de saúde
Acesso efetivo	Melhorar os resultados (estado de saúde, satisfação, qualidade de vida) provenientes do uso dos serviços de saúde
Acesso eficiente	Reduzir os custos da melhoria dos resultados do uso dos serviços de saúde

Fonte: ANDERSEN; DAVIDSON, 2014.

Os modelos de Dutton (1986) e de Evans e Stoddart (1990) são utilizados com menor frequência que os anteriores, carecendo ainda de comprovações empíricas. Dutton incorporou às características individuais propostas por Andersen atributos do sistema de saúde e individuais do prestador/profissional de saúde, explicando o uso como a interação entre usuários, prestadores e sistema (Figura 4). Esses determinantes atuam de maneira distinta segundo o tipo de uso do serviço, embora as necessidades em saúde sempre mantenham um papel relevante (DUTTON, 1986; TRAVASSOS; MARTINS, 2004; PAVÃO; COELI, 2008).

Figura 4 – Modelo conceitual de Dutton da determinação do uso dos serviços de saúde.

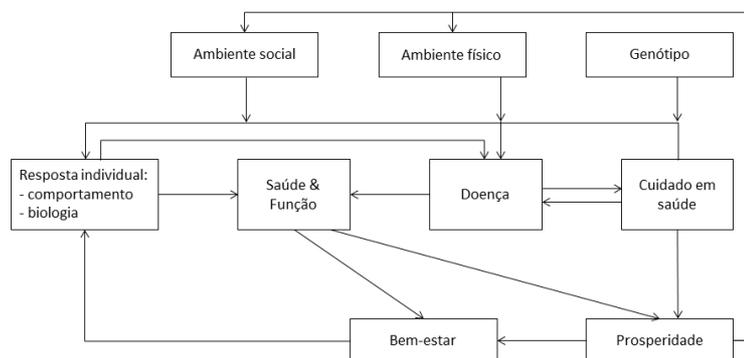


Nota: Setas com linhas sólidas expressam as principais relações esperadas, enquanto as tracejadas denotam relações menos importantes.

Fonte: DUTTON, 1986

Enquanto Dutton (1986) explorou o efeito de características do sistema e do provedor na utilização dos serviços, o modelo de produção da saúde proposto por Evans e Stoddart (1990) mostrou a interação entre os determinantes da saúde, com o objetivo de compreender a saúde de uma população para além dos limites do sistema de saúde (Figura 5). O modelo destaca a relação entre doença e uso de serviços de saúde, qualificando a saúde como um fenômeno distinto (TRAVASSOS; MARTINS, 2004).

Figura 5 – Modelo de produção da saúde.



Fonte: EVANS; STODDART, 1990.

Uma revisão sistemática da literatura investigou o uso do modelo comportamental de Andersen em estudos publicados entre 1998 e 2011. Os autores confirmaram que este modelo tem sido amplamente utilizado na avaliação da utilização de serviços de saúde, em suas diversas áreas. As principais variáveis predisponentes avaliadas nos estudos primários foram idade, situação conjugal, sexo, educação e cor/raça, enquanto que os principais fatores facilitadores foram renda, seguro de saúde e ter uma fonte regular de cuidados. A regressão logística múltipla foi a abordagem analítica predominante e os resultados entre os estudos incluídos não foram consistentes (BABITSCH et al., 2012).

Alguns desses modelos teóricos também têm sido empregados para avaliações da utilização dos serviços de saúde bucal. Assim como para a saúde geral, prevalecem as aplicações do modelo comportamental de Andersen. Como regra geral, os estudos empregaram apenas a categorização dos fatores em predisponentes, facilitadores e de necessidade, proposta pelo modelo, para fins de seleção das variáveis do estudo (MATOS et al., 2001; MATOS; LIMA-COSTA, 2007; MEDINA-SOLIS et al., 2008; BALDANI et al., 2010; BALDANI; ANTUNES, 2011; BALDANI et al., 2011; SILVA; MENDONÇA; VETTORE, 2011) ou utilizaram o modelo para definição dos níveis (blocos) para condução de análise múltipla hierarquizada e/ou multinível (CAMARGO; DUMITH; BARROS, 2009;

CRUZ et al., 2010; FINLAYSON et al., 2010; PINTO; MATOS; LOYOLA FILHO, 2012; MIRANDA; PERES, 2013; SILVA; LANGLOIS; FELDENS, 2013; GOMES et al., 2014; LEE et al., 2014; PINTO; ABREU; VARGAS, 2014).

Pescosolido e Kronenfeld (1995), apesar das críticas sociológicas às abordagens excessivamente quantitativas e suas limitações, sugerem que o maior legado do modelo comportamental foi a organização dos estudos anteriores em uma representação abrangente, relacionada a estratégias analíticas multivariadas. Por outro lado, não são comuns estudos realizados no Brasil que testaram explicitamente o modelo por meio de técnicas que contemplem adequadamente a complexidade das relações causais.

Baker (2009) utilizou a análise de equações estruturais (AEE) para testar o modelo com os dados de 3.815 indivíduos adultos que participaram de um inquérito epidemiológico de saúde bucal no Reino Unido. O modelo foi testado com cinco variáveis latentes: fatores predisponentes, recursos capacitantes, necessidade, práticas relacionadas à saúde / uso dos serviços de saúde e qualidade de vida relacionada à saúde bucal. O construto ‘predisposição’ foi estimado pelas variáveis observadas renda (de maneira distinta do modelo original), qualificação e classe social. O construto ‘fatores capacitantes’ pelas variáveis observadas orientação recebida em saúde bucal, tipo de serviço utilizado, percepção em relação aos custos do tratamento e ansiedade em relação ao tratamento odontológico. A variável latente ‘necessidade’ foi manifesta pelo número de dentes cariados e perdidos e pela necessidade percebida em saúde bucal. Os resultados forneceram suporte para o modelo comportamental de Andersen. Quanto aos comportamentos (incluindo uso dos serviços), foi encontrado efeito direto significativo do construto necessidade e efeito indireto dos fatores predisponentes e capacitantes. O uso também apresentou um efeito direto na qualidade de vida, porém de maneira inversa. Pior comportamento e menor uso de serviços foram associados a uma melhor percepção subjetiva. A autora ressalta que a avaliação dessa relação complexa de efeitos e mediações pode auxiliar na compreensão das inconsistências reportadas nos estudos prévios.

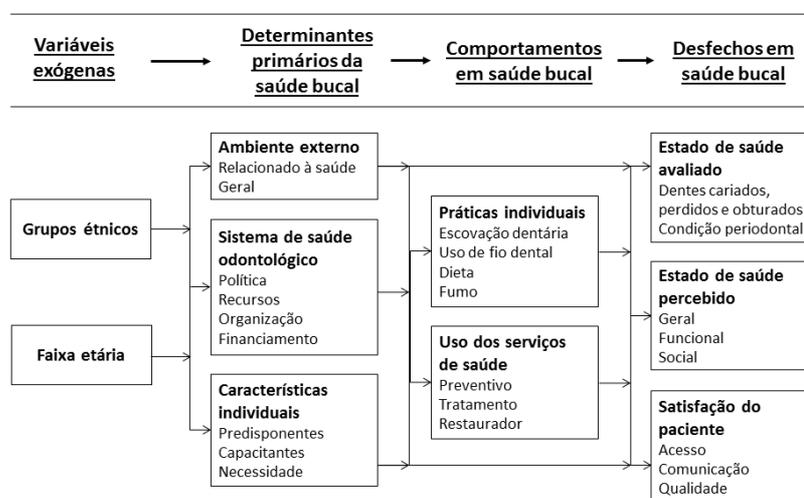
Marshman e colaboradores (2012) utilizaram o modelo comportamental de Andersen para avaliar os fatores que influenciavam o uso dos serviços e prediziam os desfechos em saúde bucal, além de identificar como o acesso aos serviços poderia ser melhorado. Foram avaliados os dados de 10.864 adultos de um inquérito via correspondência de uma região da Inglaterra por meio de análise de caminhos, utilizando AEE. O modelo apresentou ajuste adequado e explicou 55% da variância do uso (tempo desde a última consulta odontológica, avaliado de maneira ordinal: 1, menos de um ano; 2, entre 1 e 2 anos; 3, entre 2 e 5 anos; 4,

mais de 5 anos; 5, nunca foi ao dentista). As percepções de dificuldade de acesso ao dentista e de necessidade de tratamento e a motivação para procurar o dentista apresentaram tanto efeitos diretos quanto indiretos no uso dos serviços de saúde bucal. Um efeito indireto na utilização foi encontrado para o índice de pobreza, definido pelo local de residência do indivíduo.

Um terceiro estudo, também realizado no Reino Unido, envolvendo 659 homens de 20 a 35 anos privados de liberdade, utilizou o modelo comportamental para avaliar, por meio de AEE, a relação entre atitudes (indiferença com a saúde bucal), comportamentos (incluindo uso dos serviços de saúde bucal) e a qualidade de vida relacionada à saúde bucal nessa população. O modelo de mensuração incluiu três variáveis latentes: fatores predisponentes (manifesto em educação, emprego e qualificação profissional), fatores capacitantes (manifesto em indiferença com a saúde bucal e padrão de utilização do serviço antes da detenção) e necessidade (manifesto em necessidade percebida, satisfação com a aparência dentária e autoavaliação da saúde bucal). Foi identificado um efeito direto dos fatores capacitantes e do número de dentes cariados (variável observada) no uso do serviço odontológico prisional. Os fatores predisponentes apresentaram um efeito indireto no uso do serviço via fatores capacitantes e necessidade normativa. O uso não influenciou a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (MARSHMAN et al., 2014).

Uma adaptação da terceira fase do modelo comportamental foi elaborada e utilizada especificamente para avaliação dos determinantes da saúde bucal em um estudo epidemiológico colaborativo internacional (ANDERSEN; DAVIDSON, 1997). Com a constatação da diferença nos fatores associados com a subutilização dos serviços odontológicos e os desfechos em saúde bucal segundo a cor/raça e a idade (DAVIDSON; ANDERSEN, 1997; ATCHISON; ANDERSEN, 2000), a modificação envolveu a definição da faixa etária e do grupo racial como variáveis exógenas principais e o acréscimo do efeito direto dos determinantes primários nos desfechos em saúde bucal (Figura 6).

Figura 6 – Modelo comportamental de uso dos serviços de saúde adaptado para um levantamento epidemiológico em saúde bucal.



Fonte: ANDERSEN; DAVIDSON, 1997.

Na construção do modelo, os autores sustentaram que os fatores relacionados ao sistema de saúde não seriam os determinantes principais de melhores condições de saúde bucal, representando um passo adicional no reconhecimento da importância dos fatores contextuais nesse processo. Embora o modelo não tenha incluído efeitos não recursivos, também foi sugerida no estudo a existência de efeitos dos comportamentos nas necessidades em saúde bucal e dos desfechos tanto nos comportamentos quanto nas características individuais (ANDERSEN; DAVIDSON, 1997). Os estudos em saúde bucal, entretanto, têm sido construídos mais frequentemente em torno do modelo geral de uso dos serviços, provavelmente pelas alterações propostas terem sido contempladas (e ampliadas) com o aperfeiçoamento do modelo.

## 2 JUSTIFICATIVA

Embora muitos pesquisadores venham se dedicando ao estudo da utilização dos serviços de saúde bucal, a análise dos fatores associados é ainda avaliada como incipiente no Brasil (PINTO; ABREU; VARGAS, 2014). Dados de levantamentos epidemiológicos tem sido comumente utilizados para avaliação do uso de serviços de saúde, acompanhando a evolução das técnicas de análise multivariada. Entretanto, considerando que a utilização dos serviços de saúde é resultado de interações complexas entre características individuais e contextuais, abordagens analíticas que levem em consideração tais estruturas são necessárias, embora não seja usual o uso de métodos estatísticos apropriados neste contexto (ADAY; ANDERSEN, 2005; BAKER, 2009; BABITSCH; GOHL; VON LENGERKE, 2012).

Assim, uma parcela significativa dos estudos epidemiológicos em saúde bucal são limitados pela ausência de um modelo teórico que reflita a complexidade das relações entre as variáveis, abordando todos os determinantes como fatores de risco isolados, atribuídos ao indivíduo (NEWTON; BOWER, 2005). Buscando ampliar a compreensão sobre o assunto, este estudo propôs-se a incorporar variáveis contextuais na avaliação dos fatores associados e avaliar a adequação do modelo comportamental de Andersen na determinação do uso dos serviços de saúde bucal em adultos, realizando a análise dos dados do último levantamento epidemiológico nacional de saúde (IBGE, 2014) por meio de análises multinível e modelagem de equações estruturais. As análises propostas representam um avanço em relação às técnicas comumente empregadas para avaliação do desfecho em questão (TU, 2009), além de incorporar um maior número de variáveis no modelo especificado em relação aos poucos estudos que o utilizaram (BAKER, 2009; MARSHMAN et al., 2012; MARSHMAN; BAKER; ROBINSON, 2014).

Como evidenciado no arcabouço teórico, os determinantes sociais exercem um papel importante na intrincada relação entre as variáveis associadas à utilização dos serviços de saúde. Dessa forma, as desigualdades na utilização dos serviços também refletem as desigualdades individuais no risco de adoecer e morrer (TRAVASSOS et. al, 2000). Segundo Buss e Pelegrini Filho (2007), como a relação de determinação não é uma simples relação direta de causa-efeito, o maior desafio desses estudos está em estabelecer uma hierarquia entre os fatores mais gerais de natureza social, econômica, política e as mediações através das quais esses fatores incidem sobre os desfechos de saúde avaliados.

Nesse contexto, a análise multinível reconhece a existência desta estrutura hierárquica (SNIJDERS; BOSKER, 2012). A AEE permite a avaliação destes mecanismos complexos, incluindo relações entre covariáveis, variáveis latentes e diversos efeitos indiretos (AARLINGHAUS et al., 2012). Apesar de guardar limitações comuns a outras técnicas (VANDERWEELE, 2012; KRIEGER; SMITH, 2016), a AEE propicia uma visão mais ampla e detalhada sobre as relações entre as variáveis do que muitos outros métodos, permitindo identificar onde e como podem ser propostas intervenções. O emprego de uma teoria subjacente ao modelo também permite que as relações empíricas possam ser corroboradas nos dados do estudo (AARLINGHAUS et al., 2012).

Assim, a avaliação dos fatores associados e dos mecanismos da utilização dos serviços de saúde bucal são relevantes para a identificação de oportunidades e possibilidades de intervenção e aperfeiçoamento da atenção, e o reordenamento e redimensionamento das ações e serviços de forma a contemplar os princípios e diretrizes constitucionais do SUS, além de possibilitar maior racionalidade no uso dos recursos. A identificação das possíveis barreiras ao uso, como expressão do acesso aos serviços, pode permitir também apreciar as consequências do processo decisório em relação à melhora da equidade no cuidado em saúde bucal.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar os fatores contextuais e individuais associados com a utilização dos serviços de saúde bucal no Brasil por adultos, maiores de 18 anos de idade.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar o efeito de características contextuais e individuais na utilização dos serviços de saúde bucal nas capitais do Brasil por adultos, maiores de 18 anos de idade;
- Identificar os efeitos diretos e indiretos das características individuais na utilização dos serviços de saúde bucal no Brasil por adultos, maiores de 18 anos de idade;
- Testar a invariância dos modelos ajustados para a utilização dos serviços de saúde bucal no Brasil, identificando se as relações entre as variáveis em estudo ocorrem de modo invariante nas áreas urbana e rural.

## **4 MÉTODO**

### **4.1 Desenho do estudo**

O estudo foi do tipo seccional, a partir dos dados da PNS, uma pesquisa de base domiciliar realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde, no ano de 2013. O objetivo da PNS foi produzir dados sobre a situação de saúde e os estilos de vida da população brasileira, bem como sobre a atenção à saúde, compreendendo o uso e acesso aos serviços de saúde, a continuidade do cuidado e o financiamento da assistência de saúde (IBGE, 2014).

### **4.2 População de estudo**

A população de estudo da PNS foi obtida por meio de uma amostra probabilística por conglomerados de domicílios, selecionada a partir da Amostra Mestra, um conjunto de unidades de áreas que são selecionadas para atender a diversas pesquisas do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares do IBGE. Essas unidades são consideradas unidades primárias de amostragem (UPAs) no planejamento amostral de cada uma das pesquisas que utilizam a Amostra Mestra, como a PNS. O plano amostral consistiu na estratificação das UPAs e seleção destas unidades com probabilidade proporcional ao tamanho, dado pelo número de domicílios particulares permanentes (DPPs) (IBGE, 2014).

O cadastro para seleção da Amostra Mestra é um arquivo contendo informações provenientes do Censo Demográfico 2010 sobre os setores censitários da abrangência geográfica, cujos limites são definidos na Base Operacional Geográfica de 2010, totalizando 316.574 setores censitários. Foi definida como UPA um setor ou um conjunto de setores com no mínimo 60 DPPs, à exceção de poucas unidades, por não ter sido possível agregar setores em alguns municípios (IBGE, 2014).

A estratificação das UPAs obedeceu a quatro diferentes critérios: 1. administrativo, contemplando a divisão da unidade federativa em capital, Região Metropolitana (RM) ou Região Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE), e restante da unidade da

federação; 2. geográfico, que subdividiu as capitais e outros municípios de grande porte em mais estratos; 3. de situação, que envolveu a categorização em rural ou urbano; e 4. o estatístico, com o objetivo de melhorar a precisão das estimativas (IBGE, 2014).

Assim, a PNS foi representativa para Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas que contêm municípios das capitais e municípios das capitais. A amostragem da pesquisa foi realizada em três estágios de seleção: 1º estágio, seleção com probabilidade proporcional ao tamanho (dado pelo número de DPPs em cada unidade) da subamostra de UPAs em cada estrato da Amostra Mestra; 2º estágio, seleção por amostragem aleatória simples de domicílios em cada UPA selecionada no primeiro estágio; 3º estágio, seleção por amostragem aleatória simples de um adulto (pessoa com 18 ou mais anos de idade) entre todos os moradores adultos do domicílio (IBGE, 2014).

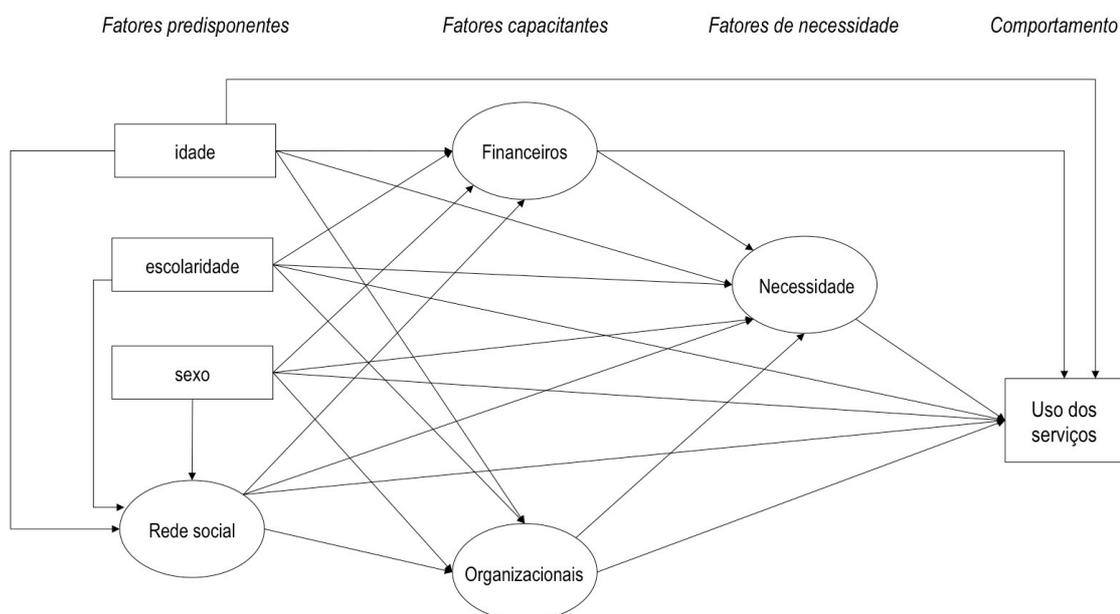
O tamanho da amostra foi calculado em 79.875 domicílios, considerando a estimação das taxas de prevalência dos indicadores de interesse com 95% de confiança nos diferentes níveis de desagregação geográfica, o efeito do plano de amostragem (por se tratar de amostragem por conglomeração em múltiplos estágios), o número de domicílios selecionados por UPA e a proporção de domicílios com pessoas na faixa etária de interesse, além de uma taxa de não resposta de 20%. Os tamanhos de amostra esperados por Grande Região variaram de 10.035 (região Centro-Oeste) a 24.610 domicílios na região Nordeste. Os tamanhos de amostra por região são, igualmente, suficientes para detectar diferenças: de 2% entre proporções da ordem de 5% a 10%; de 3% entre proporções de 10% a 30%; e de 5% entre proporções de 30% a 50%, considerando-se o nível de significância de 5% e um poder de 80% (IBGE, 2014).

Foram realizados, ainda, exames laboratoriais de sangue e urina nos moradores selecionados, em uma subamostra de 25% dos setores censitários. Para facilitar a logística da coleta de material biológico, os setores censitários foram selecionados com probabilidade inversamente proporcional à dificuldade de coleta (distância dos municípios de menor para os de maior porte populacional, com 80.000 ou mais habitantes), obedecendo à estratificação da amostra da PNS (IBGE, 2014).

### 4.3 Modelo teórico-conceitual

O presente trabalho baseou-se no modelo comportamental de uso dos serviços de saúde, proposto por Andersen (2011), e ilustrado na Figura 3. O modelo e o referencial teórico do estudo orientaram a seleção das variáveis e a análise dos dados nos dois artigos elaborados. As análises do segundo artigo seguiram um modelo de análise inicial especificado a partir do modelo teórico utilizado, conforme disposto na Figura 7.

Figura 7 – Modelo de análise especificado para o segundo artigo (adaptado de Andersen, 2011).



Nota: A variável latente ‘rede social’ manifesta-se em sete itens do questionário da PNS, a latente ‘Fatores capacitantes financeiros’ em renda, número de moradores por cômodo e número de bens duráveis, a latente ‘Fatores capacitantes organizacionais’ em cobertura por plano de saúde, tempo com o plano de saúde e cadastro na ESF, e a latente ‘Necessidade’ em autopercepção da saúde bucal, limitações devido à problemas bucais e número de dentes perdidos.

### 4.4 Variáveis do estudo e organização dos dados

A variável de desfecho foi o intervalo de tempo que o morador adulto selecionado consultou um dentista pela última vez, a partir da pergunta: “Quando consultou um dentista

pela última vez?” e com as seguintes opções de resposta: 1. Nos doze últimos meses; 2. De 1 ano a menos de 2 anos; 3. De 2 anos a menos de 3 anos; 4. 3 anos ou mais; 5. Nunca foi ao dentista. Para as análises do primeiro artigo, as classes da variável foram organizadas para a definição de dois desfechos dicotômicos, a não utilização dos serviços (opção de resposta 5 vs 1-4) e o uso dos serviços há mais de 12 meses entre aqueles que já haviam ido ao dentista (opções de resposta 2-4 vs 1, aqueles que responderam a opção 5 foram excluídos desta análise). Para o segundo artigo, utilizou-se o desfecho dicotômico de não utilização e um desfecho ordinal relacionado ao tempo de utilização, dentre aqueles que haviam utilizado o serviço. Para tal, a variável foi recodificada de 1, quando o indivíduo havia consultado um dentista nos últimos doze meses, a 4, quando havia ido ao dentista há três anos ou mais.

A seleção das demais variáveis, dentre as investigadas na PNS, foi baseada no modelo teórico-conceitual. Dentre as características individuais, foram incluídas as variáveis relacionadas à idade, sexo, raça/cor, escolaridade e rede social (fatores predisponentes); número de cômodos e bens duráveis no domicílio, ser beneficiário e tempo que possui plano de saúde e cadastro do domicílio na ESF (fatores facilitadores); autopercepção da saúde bucal, grau de dificuldade para se alimentar por causa de problemas bucais e perda dentária (fatores de necessidade) (Quadro 2). As perguntas utilizadas do questionário da PNS para definição das variáveis de estudo no âmbito individual estão descritas no Anexo B.

Para as capitais, únicos municípios identificados no banco de dados da PNS, foram incluídas como características contextuais os indicadores municipais de vulnerabilidade social do ano de 2010, disponibilizados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil<sup>1</sup>: dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano, proporção de indivíduos que viviam em extrema pobreza e proporção de indivíduos vulneráveis à pobreza. Também foram utilizados o gasto *per capita* com a atenção primária e com os programas de saúde bucal e a cobertura das equipes de saúde bucal na ESF, disponibilizados pelo Datasus, referentes ao ano de 2013, e os dados municipais agregados sobre o número médio de dentes permanentes cariados, perdidos e obturados (índice CPOD), necessidade de prótese, dor dentária autoreferida e a qualidade de vida relacionada à saúde bucal em adultos, coletados no último levantamento epidemiológico nacional de saúde bucal, em 2010. A variável V0026 do banco de microdados da PNS definiu o tipo de situação censitária do domicílio (urbano ou rural).

---

<sup>1</sup> atlasbrasil.org.br (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Fundação João Pinheiro)

Quadro 2 – Descrição das variáveis individuais e forma de tratamento nas análises de cada artigo.

Variável	Primeiro artigo	Segundo artigo
Idade	Categorizada em 18-21, 22-34, 35-44, 45-64, $\geq 65$ .	Numérica, em anos.
Sexo	0, masculino; 1, feminino.	0, masculino; 1, feminino.
Cor/raça	Mantida conforme a as categorias de autoclassificação originais da PNS: branca, preta, amarela, parda, indígena.	Não utilizada
Escolaridade	Variável categórica referente aos anos completos de estudo (0-4, 5-8, 9-11, >11), por meio da análise da série e do grau que o indivíduo estava freqüentando ou havia freqüentado, considerando a última série concluída com aprovação, segundo informação de 13 questões do módulo de educação do questionário. A correspondência foi feita de forma que cada série concluída com aprovação corresponderá a um ano de estudo. A contagem dos anos de estudo terá início em um ano, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de primeiro grau ou elementar; em cinco anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de médio primeiro ciclo; em nove anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de segundo grau ou de médio segundo ciclo; e em 12 anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso superior.	Variável numérica referente aos anos completos de estudo, por meio da análise da série e do grau que o indivíduo estava freqüentando ou havia freqüentado, considerando a última série concluída com aprovação, segundo informação de 13 questões do módulo de educação do questionário. A correspondência foi feita de forma que cada série concluída com aprovação corresponderá a um ano de estudo. A contagem dos anos de estudo terá início em um ano, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de primeiro grau ou elementar; em cinco anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de médio primeiro ciclo; em nove anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso de segundo grau ou de médio segundo ciclo; e em 12 anos de estudo, a partir da primeira série concluída com aprovação de curso superior.
Numero de moradores por cômodo	Não utilizada	Razão entre o número de moradores do domicílio e o número de cômodos, excluindo banheiros, cozinha e garagem.

Quadro 2 – continuação.

Renda individual	Variável categórica ( $\leq$ R\$500, R\$501 a R\$1.500, R\$1.501 a R\$2.500, $>$ R\$2.500) referente à soma do rendimento bruto mensal individual ou ganho de todas as profissões (em dinheiro e/ou valor estimado em produtos ou bens), além do rendimento de aposentadoria, pensão, aluguel ou locação, benefícios sociais, investimentos financeiros e outros informados.	Variável numérica, calculada pela soma do rendimento bruto mensal individual ou ganho de todas as profissões (em dinheiro e/ou valor estimado em produtos ou bens), além do rendimento de aposentadoria, pensão, aluguel ou locação, benefícios sociais, investimentos financeiros e outros informados.
Itens e bens duráveis	Não utilizada	Variável numérica, baseada no critério de classificação econômica Brasil 2015 (KAMAKURA; MAZZON, 2013), atribuindo pontos considerando o número no domicílio de: banheiros (0=0, 1=3, 2=7, 3=10, $\geq$ 4=14 pontos), empregados domésticos (0=0, $\geq$ 1=3 pontos), automóveis (0=0, 1=3, 2=5, 3=8, $\geq$ 4=11 pontos), microcomputador (0=0, 1=3, 2=6, 3=8, $\geq$ 4=11 pontos), geladeira (0=0, 1=2, 2=3, $\geq$ 3=5 pontos), máquina de lavar roupa (0=0, 1=2, 2=4, $\geq$ 3=6 pontos), DVD (0=0, 1=1, 2=3, 3=4, $\geq$ 4=6 pontos), micro-ondas (0=0, 1=2, $\geq$ 2=4 pontos) e motocicletas (0=0, 1=1, $\geq$ 2=3 pontos). O escore final foi o somatório dos pontos.
Plano de saúde	0, sem plano; 1, beneficiário de plano de saúde.	0, sem plano; 1, beneficiário de plano de saúde.
Tempo com plano de saúde	Não utilizada	Mantida conforme codificação original (1, até 6 meses; 2, mais de 6 meses até 1 ano; 3, mais de 1 ano até 2 anos; 4, mais de 2 anos).

Quadro 2 – continuação.

Cadastro na ESF	Mantida conforme questão original: 1, sim; 2, não; 3, não sabe informar.	Recodificada em: 0, não / não sabe; e 1, sim (domicílio cadastrado).
Rede social	Definida a partir das 6 perguntas do módulo M e da questão sobre a situação conjugal, segundo o índice de rede social de Berkman-Syme (LOUCKS et al., 2006). As respostas foram pontuadas: vive com cônjuge ou companheiro (não=0, sim=1); amigos e parentes íntimos (0-2 amigos e 0-2 parentes=0, todos os outros valores=1); participação em grupos (não=0, sim=1); participação em encontros religiosos ou serviços voluntários (nunca ou esporadicamente=0, uma ou duas vezes por mês=1) e a soma dos itens classificará os indivíduos em 4 grupos: 0 ou 1, sendo a categoria mais isolada, e 2, 3 ou 4 compondo as outras três categorias de gradação nas relações sociais.	Variável latente manifesta nos itens: vive com cônjuge ou companheiro (não=0, sim=1); número de amigos e número de parentes íntimos; participação em atividades esportivas ou artísticas em grupo; participação em reuniões comunitárias ou associações; participação em encontros religiosos ou serviços voluntários nos últimos doze meses (mais de uma vez por semana=1, uma vez por semana=2, duas a três vezes por mês=3, algumas vezes no ano=4, uma vez no ano=5, nenhuma vez=6).
Autopercepção da saúde bucal	A partir da questão que avaliou a autopercepção da saúde bucal, a variável foi recategorizada em 1, muito boa ou boa; 2, regular; e 3, ruim ou muito ruim.	Mantida conforme codificação original. 1, muito boa; 2, boa; 3, regular; 4, ruim; 5, muito ruim.
Grau de dificuldade para se alimentar por causa de problemas bucais	A partir da questão que avaliou o grau de dificuldade percebida, a variável foi dicotomizada em 0, nenhuma dificuldade; e 1, quando relatou alguma dificuldade.	Mantida conforme codificação original. 1, nenhum; 2, leve; 3, regular; 4, intenso; 5, muito intenso.
Perda dentária	Variável categórica (1, nenhum; 2, um ou mais; 3, todos os dentes perdidos) referente ao número de dentes perdidos no arco superior e no arco inferior.	Numérica, soma do número de dentes perdidos no arco superior e no arco inferior, variando em cada arco dentário de 0 (quando o indivíduo respondeu que não perdeu nenhum dente) a 16 (quando perdeu todos os dentes).

#### 4.5 Análise dos dados

A etapa inicial consistiu na descrição das variáveis investigadas em cada estudo, considerando o plano complexo de amostragem e os pesos amostrais<sup>2</sup>.

No primeiro artigo foram conduzidas análises de regressão logística multinível para estimação dos efeitos das variáveis contextuais e individuais nos desfechos avaliados para as capitais do país. Foram estimadas razões de chance e respectivos intervalos de confiança a 95%. As variáveis contextuais foram reduzidas por meio de análise fatorial, com o método de estimação via componentes principais. Foi realizada modelagem com a inclusão hierárquica das variáveis contextuais, predisponentes individuais, capacitantes individuais e de necessidade. Em cada etapa, todas as variáveis do bloco foram inseridas simultaneamente e as variáveis que apresentaram  $p < 0,10$  foram mantidas no modelo.

O segundo artigo utilizou a AEE com o objetivo de identificar os efeitos diretos e indiretos (mecanismos) entre os construtos, as variáveis individuais e o uso dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil, conforme modelo de análise inicial especificado a partir do modelo teórico (Figura 7). A estimação dos parâmetros foi realizada pelo método da distribuição assintótica livre (asymptotic distribution free – ADF) e os intervalos de confiança a 95% obtidos por reamostragem ( $n=900$ ). A AEE é uma ferramenta estatística que permite a análise simultânea de inter-relações complexas das variáveis especificadas em um modelo pré-determinado (KLINE, 2015). Os critérios para avaliação do ajuste do modelo foram *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA)  $\leq 0,05$  (limite superior do intervalo de confiança a 90%  $\leq 0,08$ ), *Goodness of Fit Index* (GFI), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI)  $\geq 0,95$  e *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR)  $\leq 0,08$ . A re-especificação do modelo foi realizada com o auxílio dos índices de modificação na incorporação de novos caminhos entre as variáveis, respeitando o embasamento teórico na tomada de decisão, e com a remoção sistemática de relações não significativas segundo a composição hierárquica do modelo. As modificações foram realizadas gradualmente, uma por vez, a partir dos maiores valores do índice de modificação, seguidas de reavaliações dos modelos após cada alteração. Após o ajustamento do modelo especificado na amostra total, foi realizada AEE multigrupos com o intuito de avaliar em que medida os modelos eram

---

<sup>2</sup> svyset UPA\_PNS [pw=v0029], strata(v0024) poststrata(v00293) postweight(v00292)

equivalentes (invariantes) para as áreas rurais e urbanas do país. Avaliou-se a invariância configural dos fatores e itens manifestos do modelo de mensuração e, em seguida, a invariância estrutural dos modelos ajustados para os dois desfechos avaliados, por comparação do modelo com coeficientes estruturais livres *versus* o modelo com coeficientes estruturais fixos e iguais nos dois grupos.

As análises foram realizadas nos programas Stata, versão 14, e AMOS, versão 24.

#### **4.6 Considerações éticas**

Este estudo se propôs a utilizar dados secundários de domínio público. A PNS obteve aprovação na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e os dados são disponibilizados de maneira desidentificada, de forma a garantir a privacidade dos participantes. Ainda assim, foi realizada a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro para apreciação, sendo o projeto de pesquisa aprovado sob o CAAE número 64756517.0.0000.5260 (Anexo C).

## 5 Contextual and individual factors associated with dental services utilisation by Brazilian adults: a multilevel analysis (Artigo)

(artigo publicado na revista PLoS One)<sup>3</sup>

Fernando José Herkrath<sup>1,2,3¶\*</sup>, Mario Vianna Vettore<sup>4¶</sup>, Guilherme Loureiro Werneck<sup>2,5¶</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Ciências da Saúde, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brazil

<sup>2</sup> Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>3</sup> Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Amazonas, Brazil

<sup>4</sup> Unit of Dental Public Health, School of Clinical Dentistry, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom

<sup>5</sup> Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

\* Corresponding author

E-mail: fernandoherkrath@gmail.com (FJH)

¶ These authors contributed equally to this work.

---

<sup>3</sup> Herkrath FJ, Vettore MV, Werneck GL. Contextual and individual factors associated with dental services utilisation by Brazilian adults: A multilevel analysis. PLoS One. 2018 Feb 8;13(2):e0192771. doi: 10.1371/journal.pone.0192771 (ver ANEXO D).

## **Abstract**

### **Background**

Inequalities in the utilisation of dental services in Brazil are remarkable. The aim of this study was to evaluate the association of contextual and individual factors with the utilisation of dental services by Brazilian adults using the Andersen's behavioural model.

### **Methods**

Individual-level data from 27,017 adults residents in the State capitals who were interviewed in the 2013 Brazilian National Health Survey were pooled with contextual city-level data. The outcomes were non-utilisation of dental services and last dental visit over 12 months ago. Individual predisposing variables were age, sex, race/skin colour, schooling and social network. Individual enabling variables included income, health insurance and registration in primary health care. Individual need variables were self-perceived dental health and self-reported missing teeth. Multilevel logistic regression models were performed to estimate odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CIs) of the association of contextual and individual predisposing, enabling and need-related variables with dental services outcomes.

### **Results**

Predisposing (OR=0.77; 95% CI 0.64-0.94) and enabling (OR=0.84; 95% CI 0.75-0.94) contextual factors were associated with non-utilisation of dental services. Individual predisposing (sex, race/skin colour, schooling), enabling (income, health insurance) and need (self-perceived oral health, missing teeth) were associated with non-utilisation of dental services and last dental visit over 12 months ago. The latter was also associated with other individual predisposing (age, social network) and need (eating difficulties due to oral problems) characteristics.

### **Conclusions**

Individual and contextual determinants influenced dental services utilisation in Brazilian adults. These factors should be on the policy agenda and considered in the organisation of health services aiming to reduce oral health inequalities related to access and utilisation of dental services.

## **Introduction**

Public oral health care in Brazil has been historically restricted to a limited range of dental procedures offered in the large urban centres. In this context, curative dental procedures have been predominating over preventive dental services and access to oral health care has been restricted to few population groups [1]. However, over the recent years, the organisation of public dental services has been improved with the implementation of the National Oral Health Policy. The core principles of the policy focus on the reorganisation and expansion of primary oral health care within the Brazilian Unified Health Care System (SUS). In addition, the policy framework proposes the increase in the provision of universal dental care through combining actions at individual and collective levels encompassing health promotion, prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation [2].

Since 1998 primary care in the SUS has been reorganised around a priority strategy which provides community-based primary health care through Family Health Teams (FHT), that are responsible for the health of the population at a defined geographical area [3, 4]. The gradual incorporation of oral health professionals in the teams occurred since 2000. The implementation of the National Oral Health Policy was accompanied by a significant increase in the federal public funding, resulting in the expansion of access and enhancing comprehensiveness of health care [1, 5-7]. This propitiated the expansion of oral health teams in primary care and the implementation of dental specialties centers for secondary care, offering procedures that were previously exclusive to private services [1, 5].

However, despite the increase in access, large inequalities in dental health care utilisation and in the oral health status of the Brazilian population remain noticeable. The most vulnerable groups, such as rural, elderly, deprived and less educated populations, face more barriers in using health services and present have worse oral health conditions. Furthermore, epidemiological surveys also revealed marked oral health inequalities between the regions of the country [6-16].

Utilisation of health services results from a complex interaction between users, availability and access of services and is influenced by several factors, including individual characteristics (e.g. perception of health status and health needs), contextual factors (e.g. social inequalities) and organisation of health services (e.g. distribution of health care units) [17-19]. Previous studies on the associated factors highlight that dental services utilisation results from the interaction between biological, sociocultural, family and community determinants, as well as from the characteristics of health systems [20, 21]. The literature also suggests that reducing social inequalities plays an important role in mitigating barriers to health services utilisation [7, 22-24].

Dental care utilisation and frequency of dental services utilisation by Brazilian adults have been associated with high schooling [7, 8, 10, 12, 22, 25-32] and better-off socioeconomic status [8, 12, 26-29, 32]. Females [7, 8, 26-30], younger people [7, 8, 22, 26, 28, 33], white race/skin colour [7, 34] and having a health insurance [7, 27, 30] have also been associated with a greater utilisation of dental care. Regular users have less dental treatment needs and better oral health conditions [12, 22, 25, 26, 29, 31], and better general and oral health self-perception [26, 28, 29, 31, 32]. Contextual factors, such as living in urban areas [8, 33] and in locations covered by the FHT in primary care, have been linked with an increased likelihood of health services utilisation [7].

Similar findings regarding inequities in the oral health conditions and utilisation of services have been reported in other countries. Populations and countries with greater social inequalities present higher burden of oral diseases and lower use of dental services [20, 23, 24, 35-42]. Investigating the associated factors of utilisation of dental services is relevant for planning realistic interventions to improve access and quality of health care, reorganisation of health services, and ultimately to improve the use of available resources [21, 43]. The identification of the determinants of non-utilisation dental services as a way of assessing barriers to access to dental services can contribute to the improvement of equity in oral health care, but recent data from Brazil have not yet been extensively explored for this purpose. Thus, the aim of the study was to evaluate the association of contextual and individual factors with the utilisation of dental services by Brazilian adults living in the State capitals.

## **Methods**

### **Study design**

This cross-sectional study used secondary data from the Brazilian National Health Survey (NHS), a nationwide home-based survey conducted in 2013 by the Ministry of Health in partnership with the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The purpose of NHS was to evaluate the health status and lifestyles of the Brazilian population, as well as health care, including utilisation and access to health services, continuity of care and financing [44]. All data are fully available without restriction available through IBGE homepage (<https://ww2.ibge.gov.br/english>) and database ([ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/microdados/pns\\_2013\\_microdados\\_2017\\_03\\_23.zip](ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/microdados/pns_2013_microdados_2017_03_23.zip)).

### **Study population**

The NHS sample was representative for Brazil, geopolitical macro-regions, States, metropolitan regions and States capitals. Census tracts or a set of these with at least 60 households was defined as the primary sampling unity (PSU). Sampling was performed in three stages. In the first stage, census tracts were selected with probability proportional to size (given by the number of households in each unit) in each stratum. A simple random sampling of households was selected in the second stage in each PSU selected in the first stage. The third stage was a simple random sampling of one adult aged 18 years or older among all adults living in the household to answer a comprehensive questionnaire. The present study analysed data from 27,017 adult dwellers in the 27 State capitals.

### **Study variables**

The two outcome variables related to utilisation of dental services were based on the following question: “When was your last dental appointment?”, with the following response options: 1. In the last 12 months; 2. From one year to less than two years; 3. From two years to less than three years; 4. Three years or more; 5. Never had a dental appointment. The categories were grouped in order to derive two outcomes: (i) non-utilisation of dental care, considering the option “never had a dental appointment” as outcome (response option 5 vs 1-4); and (ii) last dental visit over 12 months ago, assessed only among those who have already been to the dentist (response options 2-4 vs 1, those who answered option “5” were excluded from this analysis).

The selection of independent variables was based on Andersen’s Behavioural Model of Health Services Utilisation [43]. Individual predisposing characteristics included age, sex, self-reported race/skin colour, according to the categories used in Brazil by the IBGE (white, black, yellow/Asiatic, brown/“pardo” and indigenous) [45], schooling (years of study completed with approval) and social network. Social network was assessed using the items

proposed by Berkman and Syme [46], categorising individuals into four groups: I, being the more isolated category, and II, III or IV composing the other three categories of gradation in social relations. Individual monthly income, health insurance and registration in primary care FHT were selected as enabling factors. Perceived need included self-perception of oral health and self-reported difficulty to eat due to oral problems and evaluated need was assessed through self-reported number of missing teeth.

Contextual variables included city-level predisposing, enabling and need indicators. Predisposing contextual characteristics included information about social vulnerability for the year 2010, including data on income, education and life expectancy from the Human Development Index obtained from the Atlas of Human Development in Brazil, besides proportion of individuals living in extreme poverty (household *per capita* monthly income  $\leq$  R\$70.00) and proportion of individuals vulnerable to poverty (household *per capita* monthly income  $\leq$  R\$255.00) [47]. Enabling factors were *per capita* expenditure in primary health care, *per capita* expenditure in oral health programs, and coverage of oral health teams in primary health care obtained from health information systems for the year 2013 [48]. The contextual need variables were number of permanent decayed, missing and filled teeth (DMFT index), self-reported dental pain in the last six months, need for dentures and impact of oral conditions on daily activities (OIDP questionnaire) among adults who participated at the 2010 Brazilian oral health survey. This information were collected at individual level and then aggregated at the city level [49].

### **Data analysis**

First, the independent variables were described according to the dental services outcomes using proportions and 95% confidence intervals (95% CI), considering the complex sampling

design and the sample weights (svyset UPA\_PNS [pw=v0029], strata(v0024) poststrata(v00293) postweight(v00292)).

Second, factor analysis was used considering that contextual variables at city-level (n=27 State capitals) are correlated and represent underlying dimensions related to utilisation of dental services. The oblique rotation method was used considering the existence of a correlation between the contextual variables. The predicted scores of the factors were used in subsequent analyses.

Third, multilevel logistic regression analysis with robust variance was performed to estimate the odds ratios (OR) and 95% CIs of contextual and individual independent variables (fixed effects with random intercept) and the two outcomes: (i) non-utilisation of dental services and (ii) last dental visit over 12 months ago. Logistic regression models were used since they provide more valid estimates of the incidence density ratio when cross-sectional data is analysed [50]. Initially, associations between independent variables and the two outcomes were tested in bivariate analysis. Variables that presented with  $p < 0.10$  in bivariate analysis were considered for the multivariate hierarchical multilevel analysis. Stepforward non-automatic selection of variables in four models was conducted to obtain a parsimonious model according to Andersen's theoretical model. The first model included only the contextual factors. The second and third models consisted of individual predisposing and enabling variables, respectively. The final model included individual need-related variables. Variable that remained statistically significant at 10% ( $p < 0.10$ ) were retained in the analysis for adjustment in the next model. The percentage of the variance explained by the contextual level (variance partition coefficient) was calculated using the standard logistic distribution variance,  $\pi^2/3 \cong 3.29$ , as the level 1 variance [51]. All analyses were performed in Stata 14.0 (College Station, TX USA).

## Ethical issues

This study was approved by the Ethics Committee in Research of the State University of Rio de Janeiro, protocol CAAE number 64756517.0.0000.5260.

## Results

The prevalence of non-utilisation of dental health services and last dental visit over 12 months ago by Brazilian adults from the State capitals was 1.8% (95% CI 1.6%-2.1%) and 48.1% (95% CI 47.0%-49.1%), respectively. Table 1 presents the individual characteristics according to dental services utilisation outcomes. Most participants were females, had white race/skin colour, had 9-11 years of schooling and individual family income between R\$ 501 and R\$ 1500.

**Table 1.** Individual predisposing, enabling and need characteristics according to non-utilisation of dental services and last dental visit over 12 months ago.

Variable	Total	Non-utilisation of dental services		Last dental visit > 12 months	
	%	%	95% CI	%	95% CI
<i>Predisposing demographic</i>					
Age					
18-21	8.5	2.8	1.9-4.1	40.7	37.5-44.0
22-34	29.2	1.8	1.4-2.4	44.5	42.8-46.3
35-44	19.8	1.9	1.3-2.7	45.3	43.4-47.2
45-64	30.0	1.4	1.1-1.9	49.0	47.1-50.8
≥ 65	12.5	2.0	1.5-2.6	63.5	60.9-65.9
Sex					
Male	45.0	2.4	2.0-2.9	51.8	50.2-53.4
Female	55.0	1.4	1.1-1.7	45.0	43.7-46.3
<i>Predisposing social</i>					
Race/skin colour					
White	47.2	1.0	0.7-1.3	43.5	42.0-45.0
Black	10.0	2.8	2.1-3.8	54.9	52.0-57.8
Yellow	1.5	1.1	0.3-4.0	39.3	31.0-48.3
Brown	40.8	2.6	2.1-3.0	52.0	50.5-53.5
Indigenous	0.5	7.9	3.2-18.0	47.8	37.4-58.4
Years of schooling					
0-4	15.8	4.9	4.1-5.9	64.9	62.7-66.9
5-8	19.2	2.4	1.9-3.0	60.7	58.7-62.7

9-11	38.1	1.4	1.1-1.9	46.4	44.9-48.0
> 11	26.9	0.2	0.1-0.3	31.5	29.8-33.2
<b>Social network</b>					
I (Low)	30.5	2.9	2.4-3.5	55.5	53.7-57.2
II	34.7	1.7	1.3-2.1	48.6	47.0-50.3
III	26.6	1.3	0.9-1.8	42.3	40.1-44.2
IV (High)	8.2	0.4	0.2-0.6	36.6	33.9-39.4
<b>Enabling financing</b>					
<b>Income (R\$)</b>					
≤500	7.1	4.2	3.2-5.5	54.2	50.8-57.6
501 a 1500	43.6	2.3	1.9-2.9	54.5	53.1-55.8
1501 a 2500	12.1	0.8	0.5-1.2	45.3	42.8-47.9
>2500	20.1	0.1	0.1-0.4	32.9	30.9-35.0
Not available	17.1	2.3	1.7-3.0	49.1	46.8-51.4
<b>Health insurance</b>					
No	57.4	3.0	2.6-3.5	56.9	55.6-58.1
Yes	42.6	0.2	0.1-0.3	36.2	34.8-37.7
<b>Enabling organisation</b>					
<b>Registered in FHT</b>					
No	38.3	1.9	1.5-2.4	51.2	49.7-52.7
Yes	50.0	1.7	1.4-2.1	46.0	44.5-47.6
Unknown	11.7	2.2	1.6-3.1	46.6	43.9-49.3
<b>Need perceived</b>					
<b>Perceived dental health</b>					
Very good / good	70.6	1.5	1.2-1.8	43.2	42.1-44.5
Regular	24.6	2.3	1.8-2.8	58.4	56.6-60.3
Poor / very poor	4.8	5.0	3.6-6.9	65.9	61.4-70.1
<b>Eating difficulties due to oral problems</b>					
No	92.1	1.6	1.4-1.9	47.2	46.1-48.3
Yes	7.9	4.1	3.1-5.5	58.3	55.3-61.1
<b>Need evaluated</b>					
<b>Missing teeth</b>					
No	33.2	2.1	1.7-2.7	43.0	41.3-44.8
One or more	58.6	1.5	1.3-1.9	46.4	45.1-47.7
All	8.2	2.8	2.0-3.8	80.6	78.0-82.9

Factor analysis evidenced four factors that explained 89% of the total variance. Table 2 presents the items loadings after oblique rotation. Bartlett's test for sphericity was statistically significant ( $p < 0.001$ ). The model adequacy analysis using the Kaiser-Meyer-Olkin statistic was 0.612. The contextual factors were named as following: 1. contextual predisposing; 2. contextual enabling; 3. contextual perceived need; 4. contextual evaluated need.

**Table 2.** Rotated component matrix presenting factor loadings for the contextual variables included in the factor analysis at city-level.

Variables	Component				Unexplained
	Predisposing	Enabling	Perceived need	Evaluated need	
HDI - income	0.947				0.088
HDI - life expectancy	0.897				0.125
HDI - education	0.807				0.281
Percentage of extremely poor	-0.972				0.067
Percentage of vulnerable to poverty	-0.978				0.047
<i>Per capita</i> expenditure in primary care		0.944			0.093
<i>Per capita</i> expenditure in oral programs		0.956			0.078
Family oral health teams coverage		0.976			0.054
Oral Impacts on Daily Performances			0.914		0.122
Dental pain			0.940		0.116
DFMT index				0.876	0.175
Need for denture				0.707	0.362

HDI: Human Development Index

Rotation method was oblique with Kaiser normalisation.

In the unadjusted analyses, the predisposing contextual factor was associated with non-utilisation of dental health services and last dental visit over 12 months ago. The enabling contextual factor was also associated with non-utilisation of dental health services. In addition, all individual predisposing, individual enabling (except enabling financing) and individual need variables were associated with both outcomes (Table 3).

**Table 3.** Bivariate analyses between independent variables and non-utilisation of dental services and last dental visit over 12 months ago, Brazil, State capitals, 2013.

Variables	Non-utilisation			Last dental visit > 12 months		
	OR	95% CI	p-value	OR	95% CI	p-value
<b>Contextual (city-level)</b>						
Predisposing (greater scores indicate better conditions)	0.63	0.52-0.76	<0.001	0.87	0.77-0.99	0.029
Enabling (greater scores indicate better conditions)	0.82	0.71-0.96	0.011	0.94	0.77-1.14	0.536
Perceived need (greater scores indicate worse perceived oral health)	0.94	0.80-1.11	0.469	0.98	0.93-1.03	0.408
Evaluated need (greater scores indicate worse oral health)	0.86	0.67-1.12	0.266	1.09	0.97-1.23	0.148
<b>Individual level</b>						
<b><i>Predisposing demographic</i></b>						
Age (ref.: 18-21)						
22-34	0.64	0.50-0.84	0.001	1.15	1.04-1.26	0.007
35-44	0.51	0.35-0.74	<0.001	1.22	1.09-1.36	<0.001
45-64	0.64	0.48-0.87	0.004	1.53	1.36-1.73	<0.001
65+	1.07	0.69-1.67	0.759	2.91	2.49-3.39	<0.001
Sex (ref.: female)						
Male	1.67	1.46-1.91	<0.001	1.30	1.24-1.37	<0.001
<b><i>Predisposing social</i></b>						
Race/skin colour (ref.: white)						
Black	2.71	2.23-3.30	<0.001	1.44	1.31-1.58	<0.001
Yellow	1.01	0.36-2.84	0.983	0.98	0.73-1.30	0.867
Brown	2.05	1.74-2.41	<0.001	1.38	1.28-1.49	<0.001
Indigenous	5.04	2.18-11.68	<0.001	1.10	0.78-1.56	0.596
Years of schooling (ref.: > 11)						
0-4	24.30	13.67-43.20	<0.001	4.79	4.30-5.33	<0.001
5-8	12.04	7.01-20.67	<0.001	3.35	3.02-3.72	<0.001
9-11	5.11	2.92-8.95	<0.001	1.78	1.62-1.96	<0.001
Social network (ref.: IV, High)						
I (Low)	4.20	2.20-8.01	<0.001	2.34	2.06-2.65	<0.001
II	2.53	1.36-4.70	0.003	1.64	1.47-1.84	<0.001
III	2.06	1.13-3.75	0.019	1.27	1.12-1.43	<0.001
<b><i>Enabling financing</i></b>						
Income (ref.: > R\$2500)						
≤ 500	18.02	9.15-35.50	<0.001	2.60	2.34-2.88	<0.001
501 a 1500	10.88	6.23-19.00	<0.001	2.54	2.34-2.76	<0.001
1501 a 2500	4.41	2.39-8.15	<0.001	1.66	1.50-2.20	<0.001
Health insurance (ref.: yes)						
No	8.71	5.77-13.16	<0.001	2.57	2.40-2.75	<0.001
<b><i>Enabling organisation</i></b>						
Registered in FHT (ref.: yes)						
No	0.96	0.79-1.16	0.643	0.79	0.71-0.89	<0.001
Unknown	0.99	0.72-1.38	0.970	0.81	0.69-0.95	0.011

<b><i>Need perceived</i></b>						
Perceived dental health (ref.: very good / good)						
Regular	1.46	1.20-1.78	<0.001	1.74	1.63-1.85	<0.001
Poor / very poor	3.52	2.55-4.85	<0.001	2.63	2.31-3.00	<0.001
Eating difficulties due to oral problems (ref.: no)						
Yes	2.24	1.69-2.98	<0.001	1.55	1.41-1.71	<0.001
<b><i>Need evaluated</i></b>						
Missing teeth (ref.: no)						
One or more	0.62	0.48-0.81	<0.001	1.09	1.02-1.16	0.015
All	1.54	1.13-2.09	0.006	6.55	5.56-7.71	<0.001

In the multilevel analyses, null logistic models were fitted in order to verify the presence of contextual level effects. Null models showed statistical significant random effects for both outcomes, demonstrating there were significant between-city differences. The percentage variance explained by the contextual level was 8.9% for the non-utilisation of dental services and 3.6% for last dental visit over 12 months ago. These proportions are reduced to 2.6% and 1.5% with the inclusion of contextual variables. The average number of observations in each cluster on the second level was 1,000.6, ranging from 520 to 2,568.

The multilevel logistic regression models for the outcome non-utilisation of services are presented in Table 4. Predisposing and enabling contextual variables were inversely associated with non-utilisation of dental services in model 1 and remained associated afterwards. Individual predisposing demographic and social variables in model 2, and individual enabling financing in model 3 were associated with non-utilisation of dental services. In the final model (model 4), adults living in the cities with greater levels of contextual predisposing (OR=0.77; 95% CI 0.64-0.94) and enabling factors (OR=0.84; 95% CI 0.75-0.94) had significantly lower odds of non-utilisation of dental services. Sex, race/skin colour, schooling, income, health insurance, perceived oral health and missing teeth remained associated with non-utilisation of dental services.

Table 5 presents the multilevel logistic regression analysis of the relationship between independent variables and last dental visit over 12 months ago. Contextual predisposing

variable was associated with the outcome only in model 1. Individual predisposing and individual enabling variables were inserted in models 2 and 3, respectively. In the final model (model 4), the odds of visiting a dentist over 12 months ago was significantly higher for older adults, male sex, brown race/skin colour, low schooling, low social networks, low income, absence of health insurance, poor perceived dental needs and higher number of missing teeth (Table 5).

**Table 4.** Hierarchical multilevel analysis for non-utilisation of dental services, Brazil, State capitals, 2013 (n=27,015).

<b>Variables</b>	<b>Model 1</b> OR (95% CI)	<b>Model 2</b> OR (95% CI)	<b>Model 3</b> OR (95% CI)	<b>Model 4</b> OR (95% CI)
<b>Contextual (city-level)</b>				
Predisposing (greater scores indicate better conditions)	0.62 (0.52-0.76)***	0.74 (0.61-0.90)**	0.80 (0.65-0.98)*	0.77 (0.64-0.94)*
Enabling (greater scores indicate better conditions)	0.84 (0.76-0.93)**	0.84 (0.76-0.94)**	0.84 (0.75-0.94)**	0.84 (0.75-0.94)**
<b>Individual level</b>				
<b><i>Predisposing demographic</i></b>				
Age (ref.: 18-21)				
22-34		0.75 (0.56-0.99)*	0.80 (0.58-1.10)	1.02 (0.73-1.42)
35-44		0.47 (0.31-0.71)***	0.56 (0.35-0.90)*	0.85 (0.52-1.39)
45-64		0.43 (0.31-0.62)***	0.53 (0.36-0.79)**	0.86 (0.57-1.29)
65+		0.53 (0.34-0.84)**	0.80 (0.48-1.32)	1.18 (0.73-1.92)
Sex (ref.: female)				
Male		1.71 (1.46-2.01)***	1.95 (1.67-2.28)***	1.90 (1.63-2.22)***
<b><i>Predisposing social</i></b>				
Race/skin colour (ref.: white)				
Black		1.89 (1.60-2.23)***	1.69 (1.44-2.00)***	1.69 (1.43-1.99)***
Yellow		0.96 (0.34-2.72)	0.90 (0.34-2.40)	0.87 (0.34-2.26)
Brown		1.49 (1.27-1.76)***	1.36 (1.15-1.60)***	1.35 (1.14-1.59)***
Indigenous		3.79 (1.72-8.35)**	3.51 (1.60-7.67)**	3.78 (1.68-8.51)**
Years of schooling (ref.: >11)				
0-4		22.26 (13.03-38.01)***	9.75 (6.05-15.71)***	11.51 (7.06-18.76)***
5-8		10.10 (6.10-16.71)***	4.84 (3.10-7.56)***	5.97 (3.78-9.41)***
9-11		4.24 (2.49-7.22)***	2.46 (1.50-4.04)***	2.77 (1.69-4.56)***
Social network (ref.: IV, High)				
I (Low)		2.40 (1.26-4.56)**	2.01 (1.06-3.82)*	1.86 (1.00-3.46)
II		1.69 (0.91-3.16)	1.47 (0.79-2.74)	1.44 (0.79-2.62)
III		1.66 (0.89-3.08)	1.51 (0.81-2.82)	1.52 (0.84-2.76)

**Enabling financing**

Income (ref.: &gt; R\$2500)

≤ 500

4.52 (2.20-9.27)\*\*\* 4.45 (2.20-9.03)\*\*\*

501 a 1500

2.74 (1.54-4.89)\*\* 2.71 (1.54-4.76)\*\*

1501 a 2500

1.87 (0.98-3.58) 1.92 (1.00-3.68)\*

Health insurance (ref.: yes)

No

3.38 (2.21-5.19)\*\*\* 3.36 (2.19-5.15)\*\*\*

**Need perceived**

Perceived dental health

(ref.: very good / good)

Regular

1.10 (0.90-1.33)

Poor / very poor

2.02 (1.49-2.73)\*\*\*

Eating difficulties due to oral

problems (ref.: no)

Yes

1.32 (0.96-1.81)

**Need evaluated**

Missing teeth (ref.: no)

One or more

0.35 (0.26-0.48)\*\*\*

All

0.47 (0.35-0.63)\*\*\*

Variance at city level (SE)†

0.091 (0.047)

0.098 (0.051)

0.099 (0.054)

0.095 (0.054)

VPC

0.027

0.029

0.029

0.028

Null model: fixed effect, exponentiated intercept = 0.018 (0.014-0.023); random effect, variance (SE) = 0.320 (0.127), p=0.011, VPC=0.089

\* $P < 0.05$ \*\*  $P < 0.01$ \*\*\*  $P < 0.001$ 

† obtained through random effects

VPC, variance partition coefficient

**Table 5.** Hierarchical multilevel analysis for last dental visit over 12 months ago, Brazil, State capitals, 2013 (n=26,480).

<b>Variables</b>	<b>Model 1</b> OR (95% CI)	<b>Model 2</b> OR (95% CI)	<b>Model 3</b> OR (95% CI)	<b>Model 4</b> OR (95% CI)
<b>Contextual (city-level)</b>				
1 Predisposing (greater scores indicate better conditions)	0.87 (0.77-0.99)*	0.95 (0.89-1.03)	0.99 (0.91-1.07)	0.99 (0.92-1.07)
<b>Individual level</b>				
<i><b>Predisposing demographic</b></i>				
Age (ref.: 18-21)				
22-34		1.31 (1.18-1.46)***	1.39 (1.25-1.54)***	1.37 (1.23-1.52)***
35-44		1.32 (1.18-1.48)***	1.50 (1.35-1.68)***	1.46 (1.31-1.64)***
45-64		1.47 (1.29-1.68)***	1.79 (1.56-2.06)***	1.72 (1.48-1.99)***
65+		2.39 (2.06-2.77)***	3.26 (2.75-3.86)***	3.17 (2.67-3.77)***
Sex (ref.: female)				
Male		1.42 (1.34-1.51)***	1.52 (1.43-1.61)***	1.50 (1.41-1.59)***
<i><b>Predisposing social</b></i>				
Race/skin colour (ref.: white)				
Black		1.18 (1.08-1.30)**	1.09 (0.99-1.20)	1.07 (0.98-1.18)
Yellow		0.95 (0.72-1.24)	0.90 (0.71-1.15)	0.88 (0.69-1.13)
Brown		1.19 (1.11-1.28)***	1.11 (1.03-1.19)**	1.10 (1.03-1.18)**
Indigenous		0.94 (0.68-1.30)	0.86 (0.62-1.18)	0.83 (0.61-1.14)
Years of schooling (ref.: >11)				
0-4		3.70 (3.26-4.19)***	2.25 (2.00-2.52)***	2.14 (1.91-2.40)***
5-8		2.90 (2.60-3.23)***	1.87 (1.70-2.07)***	1.80 (1.64-1.98)***
9-11		1.71 (1.55-1.88)***	1.27 (1.16-1.38)***	1.24 (1.14-1.36)***
Social network (ref.: IV, High)				
I (Low)		1.83 (1.61-2.07)***	1.60 (1.41-1.81)***	1.59 (1.40-1.81)***
II		1.39 (1.24-1.57)***	1.25 (1.11-1.41)***	1.25 (1.11-1.41)***
III		1.19 (1.05-1.36)**	1.11 (0.98-1.27)	1.11 (0.97-1.27)
<i><b>Enabling financing</b></i>				
Income (ref.: > R\$2500)				

≤ 500			1.61 (1.43-1.82)***	1.55 (1.37-1.75)***
501 a 1500			1.51 (1.39-1.64)***	1.49 (1.37-1.62)***
1501 a 2500			1.26 (1.13-1.40)***	1.25 (1.13-1.39)***
Health insurance (ref.: yes)				
No			1.81 (1.70-1.92)***	1.76 (1.65-1.87)***
<b>Enabling organisation</b>				
Registered in FHT (ref.: yes)				
No			1.01 (0.93-1.10)	
Unknown			1.04 (0.90-1.20)	
<b>Need perceived</b>				
Perceived dental health (ref.: very good / good)				
Regular				1.36 (1.27-1.47)***
Poor / very poor				1.76 (1.52-2.05)***
Eating difficulties due to oral problems (ref.: no)				
Yes				0.88 (0.79-0.97)*
<b>Need evaluated</b>				
Missing teeth (ref.: no)				
One or more				0.75 (0.70-0.80)***
All				2.85 (2.44-3.34)***
Variance at city level (SE)†	0.050 (0.020)*	0.069 (0.020)***	0.062 (0.019)**	0.063 (0.018)***
VPC	0.015	0.021	0.018	0.019

Null model: fixed effect, exponentiated intercept = 0.963 (0.863-1.074); random effect, variance (SE) = 0.123 (0.030), p<0.001, VPC=0.036

\*P < 0.05

\*\* P < 0.01

\*\*\* P < 0.001

† obtained through random effects

VPC, variance partition coefficient

## **Discussion**

This study showed the influence of contextual characteristics of social vulnerability and health services organisation in the non-utilisation of dental health services in Brazilian adults. However, these associations were not identified for last dental visit over 12 months ago. Individual predisposing, enabling and the need characteristics were associated with both outcomes of dental services utilisation. Sex, race/skin colour, schooling, income, health insurance, perceived dental health and tooth loss were associated with both outcomes. Age, social network and limitation due to oral problems were only associated with utilisation of dental services over 12 months ago.

Our findings suggest the role of the broader social determinants as barriers to access to dental services for the population even when individual social vulnerability conditions are considered [24]. On the other hand, individual socioeconomic characteristics, including schooling and income, which are byproducts of the social context where people live were meaningful determinants of both dental services outcomes [52]. Previous studies reported that people with high oral health needs were also concentrated in the cities with poor contextual social indicators [13, 15], which suggests an inverse care law – individuals with greater oral health needs are those who face greater difficulties in accessing services.

Similar to previous studies, adults who reported poor oral health showed greater difficulties in the dental services utilisation [26, 29, 31]. With regards to tooth loss, the relationship with dental services utilisation was ambiguous. The odd of non-utilisation of dental services was higher for individuals with no missing teeth. This inverse finding is probably due to the contact with dental services for tooth extraction. Thus, the difficulties in accessing dental services concerning tooth loss are better expressed in the other outcome, since edentulous people were more likely to have visited a dentist over 12 months ago, as expected.

Recent utilisation of dental services was inversely associated with higher age. The literature suggests the decrease in the regular utilisation of services with increasing age [22, 26]. Although our findings may be partly attributed to a cohort and period effects, there is a need to implement effective actions aiming to improve access to dental care among older adults [53]. The difficulties imposed by aging, the decrease in the perception of need due to edentulism and the low availability of public service might make this situation even worse [8]. Behavioural and occupational factors have been suggested to explain why male adults use less the health services [54]. However, some studies have demonstrated that gender differences occur in the intermediate age groups, but not among the youngest [27, 28].

Comparing with other countries [55, 56], few studies in Brazil have reported the association between race/skin colour and utilisation of dental health services. Populational and telephone surveys revealed that adults with white race/skin colour had increased access to dental services than other ethnic groups [7] and the disadvantage of health services utilisation among black and brown comparing with white race/skin colour [10]. This study showed that individuals with black, brown or indigenous race/skin colour had more difficulties in accessing dental services. These findings remained significant after adjustment for schooling and income, which in turn corroborate for the role of racial inequities in the access and utilisation of health services, as previously suggested [10]. Besides access to goods and services, racism is also related to health inequities [57, 58].

The association of education and income with dental services utilisation found in the study has been reported in the literature. Besides, a clear social gradient was observed between lower education and poorer utilisation of dental services [8, 12, 28, 29]. The variable health insurance was not able to discriminate those with and without specific dental coverage, and may be a more general proxy of socioeconomic status. Since it is expected that not all participants that hold health insurance have also dental services coverage, the conditions that

led individuals to have the insurance also induce them to use dental health services more easily and with more regularity.

Individuals with small social network were more likely to have a last dental visit over 12 months ago. Although it is not expected that social networks eliminate the different types of barriers related to dental services utilisation, social ties could provide a more frequent contact among those who use the health services. Social connectedness and participation in social groups provide material and emotional support that favours the adoption of healthy behaviours, including frequency of dental visits [59-61]. The effect of social networks on dental services utilisation, however, was limited compared to other social determinants [59].

Despite the effect of the contextual characteristics that reflect the organisation of the oral health services on the utilisation of dental services, associations with the individual variable relating to the enrolment in FHT were not found. In the bivariate analysis, the latter was only associated with recent utilisation, which did not remain in the multivariate analysis, differently from that observed in another study [7]. As already stated, the development of oral health policies in Brazil led to an increase in access to services [1, 5]. Therefore, the assessed items of service organisation in the State capitals seem to be important to deal with the social barriers that preclude the utilisation of dental services, although they had no effect on the regular use of dental services. The low presence of oral health teams in the FHT of large population municipalities may have contributed to this result at the individual level [62]. An ecological study involving 63 countries of all six WHO regions also found no correlation between total health expenditure and the utilisation of dental services in the last 12 months, although it found association of the outcome with dentist-to-population ratio [24], as also described in a multilevel approach [20].

The present study did not assess whether the dental services outcomes were related to public or private health services since our objective was to evaluate the general barriers of

dental service access. Another relevant aspect is that the information available from the Brazilian National Health Survey was related to the last dental visit and not to the type of dental service regularly used. Previous studies comparing private and public services have shown that the latter is more sought by individuals with lower schooling, low income and poor oral health conditions [21, 63, 64]. Better infrastructure of oral health services was also associated with greater utilisation of public health services [64]. Countries with public health systems, even if partial coverage, tend to present lower socioeconomic inequalities related to the utilisation of dental health services [65].

The cross-sectional nature of this study suggests that any causal inferences must be made with caution [50]. Despite the efforts of standardisation and training, information bias might have occurred due to the large team of interviewers participating in the field work data collection of the survey [44]. On the other hand, the large sample size and its representativeness is a strength of the study. The high number of participants in each city also counterpoises for the low number of groups in the second level (<30) for multilevel logistic regression models [66]. The studied sample included adults from the State capitals. Although this approach allowed the analysis of contextual variables in a multilevel model, the findings might not be generalised to other population groups. In addition, this resulted in a high homogeneity that may explain the low percentage variance explained by the contextual level. Nevertheless, it allowed adequate interpretation and greater applicability of the findings, providing relevant information to support the development of intersectoral public policies that can impact oral health and reduce inequalities in the access and utilisation of dental services.

## **Conclusions**

Interventions tackling contextual and individual characteristics can reduce barriers to dental services utilisation and therefore contribute to the improvement of the oral health status of the

population, mainly among those individuals with the most need for dental services in the Brazilian State capitals. Therefore, it is paramount to develop new strategies and to reinforce current actions for the active inclusion of groups with less access to dental services, including elderly people, males, those with black, brown and indigenous race/skin colour, as well as individuals with low schooling, low income and edentulous people. The implementation of evidence-based intersectoral actions along with those specific to the health sector can provide a more rational and effective use of available resources.

### **List of abbreviations**

SUS – Brazilian Unified Health System

FHT – family health teams

NHS – national health survey

IBGE - Brazilian Institute of Geography and Statistics

PSU – primary sampling unity

VPC – variance partition coefficient

### **References**

1. Pucca Junior GA, Lucena EH, Cawahisa PT. Financing national policy on oral health in Brazil in the context of the Unified Health System. *Braz Oral Res.* 2010;24 Suppl 1:26-32.
2. Brasil. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. Available from: [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes\\_da\\_politica\\_nacional\\_de\\_saude\\_bucal.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_saude_bucal.pdf)
3. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet.* 2011;377(9779):1778-97. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60054-8.
4. Macinko J, Harris MJ. Brazil's family health strategy--delivering community-based primary care in a universal health system. *The New England journal of medicine.* 2015;372(23):2177-81. doi: 10.1056/NEJMp1501140.

5. Pucca Junior GA, Gabriel M, de Araujo ME, de Almeida FC. Ten Years of a National Oral Health Policy in Brazil: Innovation, Boldness, and Numerous Challenges. *J Dent Res*. 2015;94(10):1333-7. doi: 10.1177/0022034515599979.
6. Boccolini CS, de Souza Junior PR. Inequities in Healthcare utilization: results of the Brazilian National Health Survey, 2013. *Int J Equity Health*. 2016;15(1):150. doi: 10.1186/s12939-016-0444-3.
7. Mullachery P, Silver D, Macinko J. Changes in health care inequity in Brazil between 2008 and 2013. *Int J Equity Health*. 2016;15(1):140. doi: 10.1186/s12939-016-0431-8.
8. Matos DL, Giatti L, Lima-Costa MF. Fatores sócio-demográficos associados ao uso de serviços odontológicos entre idosos brasileiros: um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cad Saude Publica*. 2004;20(5):1290-7.
9. Antunes JLF, Narvai PC. Dental health policies in Brazil and their impact on health inequalities. *Rev Saude Publica*. 2010;44(2):360-5.
10. Peres KG, Peres MA, Boing AF, Bertoldi AD, Bastos JL, Barros AJD. Reduction of social inequalities in utilization of dental care in Brazil from 1998 to 2008. *Rev Saude Publica*. 2012;46(2):250-8.
11. Soares CL. Constructing public oral health policies in Brazil: issues for reflection. *Braz Oral Res*. 2012;26 Suppl 1:94-102.
12. Ferreira CO, Antunes JL, Andrade FB. Factors associated with the use of dental services by elderly Brazilians. *Rev Saude Publica*. 2013;47 Suppl 3:90-7.
13. Roncalli AG, Tsakos G, Sheiham A, de Souza GC, Watt RG. Social determinants of dental treatment needs in Brazilian adults. *BMC Public Health*. 2014;14:1097. doi: 10.1186/1471-2458-14-1097.
14. Viacava F, Bellido JG. Health, access to services and sources of payment, according to household surveys. *Cien Saude Colet*. 2016;21(2):351-70. doi: 10.1590/1413-81232015212.19422015.
15. Goulart MA, Vettore MV. Is the relative increase in income inequality related to tooth loss in middle-aged adults? *J Public Health Dent*. 2016;76(1):65-75. doi: 10.1111/jphd.12113.
16. Vettore MV, Aqeeli A. The roles of contextual and individual social determinants of oral health-related quality of life in Brazilian adults. *Qual Life Res*. 2016;25(4):1029-42. doi: 10.1007/s11136-015-1118-0.
17. Hulka BS, Wheat JR. Patterns of utilization: the patient perspective. *Med Care*. 1985;23(5):438-60.

18. Pavão ALB, Coeli CM, Lopes CS, Faerstein E, Werneck GL, Chor D. Social determinants of the use of health services among public university workers. *Rev Saude Publica*. 2012;46:98-103.
19. Garcia-Subirats I, Vargas Lorenzo I, Mogollon-Perez AS, De Paepe P, da Silva MR, Unger JP, et al. Determinants of the use of different healthcare levels in the General System of Social Security in Health in Colombia and the Unified Health System in Brazil. *Gac Sanit*. 2014;28(6):480-8. doi: 10.1016/j.gaceta.2014.05.010.
20. Lee W, Kim SJ, Albert JM, Nelson S. Community factors predicting dental care utilization among older adults. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(2):150-8. doi: 10.14219/jada.2013.22.
21. Pinto RS, Abreu MHNG, Vargas AMD. Comparing adult users of public and private dental services in the state of Minas Gerais, Brazil. *BMC Oral Health*. 2014;14:100. doi: 10.1186/1472-6831-14-100.
22. Baldani MH, Brito WH, Lawder JAC, Mendes YBE, Silva FFM, Antunes JLF. Determinantes individuais da utilização de serviços odontológicos por adultos e idosos de baixa renda. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13:150-62.
23. Tchicaya A, Lorentz N. Socioeconomic inequalities in the non-use of dental care in Europe. *Int J Equity Health*. 2014;13:7. doi: 10.1186/1475-9276-13-7.
24. Bhandari B, Newton JT, Bernabé E. Income inequality, disinvestment in health care and use of dental services. *J Public Health Dent*. 2015;75(1):58-63. doi: 10.1111/jphd.12071.
25. Matos DL, Lima-Costa MFF, Guerra HL, Marcenes W. Projeto Bambuí: estudo de base populacional dos fatores associados com o uso regular de serviços odontológicos em adultos. *Cad Saude Publica*. 2001;17:661-8.
26. Afonso-Souza G, Nadanovsky P, Chor D, Faerstein E, Werneck GL, Lopes CS. Association between routine visits for dental checkup and self-perceived oral health in an adult population in Rio de Janeiro: the Pro-Saude Study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35(5):393-400. doi: 10.1111/j.1600-0528.2006.00343.x.
27. Manhães ALD, Costa AJL. Acesso a e utilização de serviços odontológicos no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, em 1998: um estudo exploratório a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cad Saude Publica*. 2008;24(1):207-18.
28. Camargo MBJ, Dumith SC, Barros AJD. Uso regular de serviços odontológicos entre adultos: padrões de utilização e tipos de serviços. *Cad Saude Publica*. 2009;25(9):1894-906.

29. Machado LP, Camargo MBJ, Jeronymo JCM, Bastos GAN. Regular use of dental services among adults and older adults in a vulnerable region in Southern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2012;46(3):526-33.
30. Miranda CD, Peres MA. Determinantes da utilização de serviços odontológicos entre adultos: um estudo de base populacional em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2013;29(11):2319-32.
31. Silva AE, Langlois CO, Feldens CA. Use of dental services and associated factors among elderly in southern Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(4):1005-16.
32. Gomes AM, Thomaz EB, Alves MT, Silva AA, Silva RA. Fatores associados ao uso dos serviços de saúde bucal: estudo de base populacional em municípios do Maranhão, Brasil. *Cien Saude Colet*. 2014;19(2):629-40.
33. Travassos C, Viacava F. Acesso e uso de serviços de saúde em idosos residentes em áreas rurais, Brasil, 1998 e 2003. *Cad Saude Publica*. 2007;23:2490-502.
34. Peres MA, Iser BPM, Boing AF, Yokota RTC, Malta DC, Peres KG. Desigualdades no acesso e na utilização de serviços odontológicos no Brasil: análise do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL 2009). *Cad Saude Publica*. 2012;28 Suppl:s90-s100.
35. Cruz GD, Chen Y, Salazar CR, Karloopia R, LeGeros RZ. Determinants of oral health care utilization among diverse groups of immigrants in New York City. *J Am Dent Assoc*. 2010;141(7):871-8. doi: 10.14219/jada.archive.2010.0286.
36. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005;83(9):661-9. Epub 2005/10/08. doi: /S0042-96862005000900011.
37. Finlayson TL, Gansky SA, Shain SG, Weintraub JA. Dental utilization among Hispanic adults in agricultural worker families in California's Central Valley. *J Public Health Dent*. 2010;70(4):292-9. doi: 10.1111/j.1752-7325.2010.00184.x.
38. Kengne Talla P, Gagnon MP, Dramaix M, Leveque A. Barriers to dental visits in Belgium: a secondary analysis of the 2004 National Health Interview Survey. *J Public Health Dent*. 2013;73(1):32-40. doi: 10.1111/jphd.12003.
39. Teusner DN, Brennan DS, Spencer AJ. Dental insurance, attitudes to dental care, and dental visiting. *J Public Health Dent*. 2013;73(2):103-11. doi: 10.1111/j.1752-7325.2012.00345.x.

40. Okunseri C, Garcia RI, Okunseri E, Visotcky A, Szabo A. Dental service utilization and neighborhood characteristics in young adults in the United States: a multilevel approach. *J Public Health Dent.* 2015;75(4):282-90. doi: 10.1111/jphd.12097.
41. Bhandari B, Newton JT, Bernabe E. Income Inequality and Use of Dental Services in 66 Countries. *J Dent Res.* 2015;94(8):1048-54. doi: 10.1177/0022034515586960.
42. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabe 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. *Journal of dental research.* 2017;96(4):380-7. Epub 2017/08/10. doi: 10.1177/0022034517693566.
43. Andersen RM, Davidson PL. Improving access to care in America: individual and contextual indicators. In: Kominski GF, editor. *Changing the US Health Care System: Key Issues in Health Services Policy and Management* 4th ed. San Francisco: Jossey-Bass; 2014. p. 3-31.
44. Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, Vieira ML, Conde WL, Souza Junior PR, et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cien Saude Colet.* 2014;19(2):333-42.
45. Travassos C, Williams DR. The concept and measurement of race and their relationship to public health: a review focused on Brazil and the United States. *Cad Saude Publica.* 2004;20(3):660-78. doi: /S0102-311X2004000300003.
46. Berkman LF, Syme SL. Social networks, host resistance, and mortality: a nine-year follow-up study of Alameda County residents. *Am J Epidemiol.* 1979;109(2):186-204.
47. United Nations Development Programme. *Human Development Atlas in Brazil 2013* [cited 2017]. Available from: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/en/home/>.
48. Ministério da Saúde. Datasus - Departamento de Informática do SUS [cited 2017]. Available from: <http://datasus.saude.gov.br/>.
49. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. *SBBrazil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal*: Ministério da Saúde; 2012 [cited 2017]. Available from: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa\\_nacional\\_saude\\_bucal.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa_nacional_saude_bucal.pdf).
50. Reichenheim ME, Coutinho ES. Measures and models for causal inference in cross-sectional studies: arguments for the appropriateness of the prevalence odds ratio and related logistic regression. *BMC Med Res Methodol.* 2010;10:66. doi: 10.1186/1471-2288-10-66.

51. Snijders TAB, Bosker RJ. *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington D.C.: SAGE Publications Inc.; 2012.
52. Andrew MK, Keefe JM. Social vulnerability from a social ecology perspective: a cohort study of older adults from the National Population Health Survey of Canada. *BMC Geriatr.* 2014;14:90. doi: 10.1186/1471-2318-14-90.
53. Astrom AN, Ekback G, Nasir E, Ordell S, Unell L. Use of dental services throughout middle and early old ages: a prospective cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):30-9. doi: 10.1111/j.1600-0528.2012.00709.x.
54. Muirhead VE, Quinonez C, Figueiredo R, Locker D. Predictors of dental care utilization among working poor Canadians. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009;37(3):199-208. doi: 10.1111/j.1600-0528.2009.00471.x.
55. Flores G, Lin H. Trends in racial/ethnic disparities in medical and oral health, access to care, and use of services in US children: has anything changed over the years? *Int J Equity Health.* 2013;12:10. doi: 10.1186/1475-9276-12-10.
56. Horner-Johnson W, Dobbertin K, Beilstein-Wedel E. Disparities in dental care associated with disability and race and ethnicity. *J Am Dent Assoc.* 2015;146(6):366-74. doi: 10.1016/j.adaj.2015.01.024.
57. Gee GC, Ford CL. STRUCTURAL RACISM AND HEALTH INEQUITIES: Old Issues, New Directions. *Du Bois Rev.* 2011;8(1):115-32. Epub 2011/04/01. doi: 10.1017/s1742058x11000130.
58. Williams DR. Miles to go before we sleep: racial inequities in health. *J Health Soc Behav.* 2012;53(3):279-95. doi: 10.1177/0022146512455804.
59. Sabbah W, Tsakos G, Chandola T, Newton T, Kawachi I, Sheiham A, et al. The relationship between social network, social support and periodontal disease among older Americans. *J Clin Periodontol.* 2011;38(6):547-52. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01713.x.
60. Watt RG, Heilmann A, Sabbah W, Newton T, Chandola T, Aida J, et al. Social relationships and health related behaviors among older US adults. *BMC Public Health.* 2014;14:533. doi: 10.1186/1471-2458-14-533.
61. Gulcan F, Ekback G, Ordell S, Lie SA, Astrom AN. Social predictors of less frequent dental attendance over time among older people: population-averaged and person-specific estimates. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44(3):263-73. doi: 10.1111/cdoe.12214.

62. Lucena EHG, Pucca Júnior GA, Sousa MF. A política nacional de saúde bucal no Brasil no contexto do Sistema Único de Saúde. *Tempus: Actas de Saúde Coletiva*. 2011;5(3):53-63.
63. Pinto RS, Matos DL, Loyola Filho AI. Características associadas ao uso de serviços odontológicos públicos pela população adulta brasileira. *Cien Saude Colet*. 2012;17(2):531-44.
64. Pinto RS, Roncalli AG, Abreu MH, Vargas AM. Use of Public Oral Health Services by the Adult Population: A Multilevel Analysis. *PLoS One*. 2016;11(1):e0145149. doi: 10.1371/journal.pone.0145149.
65. Palencia L, Espelt A, Cornejo-Ovalle M, Borrell C. Socioeconomic inequalities in the use of dental care services in Europe: what is the role of public coverage? *Community Dent Oral Epidemiol*. 2014;42(2):97-105. doi: 10.1111/cdoe.12056.
66. Moineddin R, Matheson FI, Glazier RH. A simulation study of sample size for multilevel logistic regression models. *BMC Med Res Methodol*. 2007;7:34. doi: 10.1186/1471-2288-7-34.

**6 Dental services utilization in rural and urban areas of Brazil: structural equation analysis of a national survey data using Andersen's behavioral model (Manuscrito)**

Fernando José Herkrath<sup>1,2</sup>, Mario Vianna Vettore<sup>3</sup>, Guilherme Loureiro Werneck<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Ciências da Saúde, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brazil

<sup>2</sup> Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>3</sup> Unit of Oral Health, Dentistry and Society, School of Clinical Dentistry, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom

<sup>4</sup> Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Corresponding author:

Fernando José Herkrath, Escola Superior de Ciências da Saúde, Universidade do Estado do Amazonas. Av. Carvalho Leal, 1777, 69065-130, Cachoeirinha, Manaus, Amazonas, Brazil.

Telephone number: +55 92 36512378

Email: fernandoherkrath@gmail.com

Date of submission:

**Abstract**

This study evaluated the predictors of dental services utilization in Brazilian adults living in rural and urban areas using Andersen's behavioral model. Data of 60,202 adults from a national health survey was analyzed using multigroup structural equation modeling to explore the predictors of non-utilization of dental services and time since last dental visit. Adults living in rural areas were more likely to have never visited the dentist or have visited the dentist three or more years ago. The associations between the predictors and dental services utilization varied between rural and urban areas. Dental care was strongly guided by oral health needs. Schooling and social network showed a great indirect effect on use. Financial conditions and registration in the primary care supported individuals to overcome barriers to access services, mainly in rural areas. Men and the elderly showed a lower use of dental services in both geographic contexts. The study revealed possibilities for intervention to reduce inequities in the use of oral health services within and between rural and urban populations in Brazil, including services organization, intersectoral strategies, strengthening social ties in communities and actions targeting the most vulnerable groups.

**Keywords**

dental health services utilization, theoretical models, rural population, health surveys, structural equation modeling

**Running head:** Behavioral model and dental services use

Utilization of health services results from the interaction between contextual and individual factors, including users' characteristics, access to health services and organization of health care system.<sup>1,2</sup> It has been acknowledged that persons living in socially deprived locations, such as rural areas, have greater difficulties in accessing health services as well as worse health conditions.<sup>3-5</sup> Rural populations also experience poorer oral health status and limited access to dental care than urban populations as a result of the higher levels of social deprivation, the direct and the indirect costs of dental treatment, as well as the lower availability of dental healthcare services and professionals.<sup>6-10</sup> Although rural people tend to show low frequency of dental services utilization, and postponing dental treatment for financial reasons more frequently, healthcare seeking due to emergency reasons associated with poor oral health is higher in rural than in urban communities.<sup>11</sup>

The geographical differences between rural and urban environments in Brazil also express the remarkable social inequalities between these population groups, revealing important disparities in the use of medical and dental services as well as health status.<sup>12-18</sup> Furthermore, healthcare services in Brazil are more available to those with better socioeconomic conditions and with lower health needs, reinforcing an unfavorable scenario related to healthcare inequities in the country. This is a portrait of the inverse care law or inverse equity hypothesis, as previously postulated.<sup>19,20</sup>

The complex and tangled relationships between demographic characteristics, socioeconomic factors, health needs, health care system aspects and utilization of health services has been widely explored.<sup>12,14,16,21-24</sup> However, in Brazil few studies have adopted a theoretical framework to investigate the predictors of dental services utilization<sup>22-24</sup>. The adoption of theoretical models and analytical approaches to take into account the intricacies between the predictors and dental services utilization outcomes are necessary in order

generate new insights on how to tackle the barriers to and improve the facilitators of dental services utilization.<sup>25-30</sup>

Multivariate regression analysis is the commonly used statistical method to explore the predictors of health care utilization. However, the limitations of this approach in dealing with the complexity of causal relationships have been recognized.<sup>31</sup> Structural equation modelling (SEM) is well suited to test if a pre-specified theoretical model is supported by empirical data. SEM is also a robust method to examine multiple relationships between independent variables and outcome simultaneously, and estimate total, direct and indirect effects between investigated variables.<sup>32</sup>

The evaluation of the determinants of dental health services utilization using data from a nationwide survey can contribute to the identification of opportunities for intervention to reduce inequalities in healthcare. Thus, the aim of the study was to evaluate predictors of dental services utilization in Brazilian adults using Andersen's behavioral model. The study also investigated whether there were differences on the predictors of dental services utilization between rural and urban areas.

## **Methods**

### *Study design*

The study was conducted using data from the National Health Survey (NHS), a nationwide household-based health survey conducted in Brazil. The NHS was carried out in 2013 to characterize the health status and to gather information on health-related behaviors of the Brazilian population and on health care, including utilization and access to health services, continuity of care and financing of health care.<sup>33</sup>

### *Study population*

The studied population consisted of 60,202 residents of the selected households who participated in the NHS study. One adult aged 18 years or older in each household was randomly selected to answer a comprehensive questionnaire to obtain information on oral health, corresponding to the third stage of sample selection. In the first sampling stage, the census tracts or their clusters were selected with probability proportional to size. The households in each primary sampling unit were selected through simple random sampling in the second stage. The sample of the NHS was representative for Brazil, geographic regions, states, metropolitan regions of the state capitals, and state capitals.<sup>33</sup>

### *Measures*

Two outcome variables were evaluated, non-utilization of dental services (0 = at least one dental visit, 1 = never been to the dentist), and time since last dental visit. In the latter, participants who had already had a dental visit were classified as 1 = <1 year, 2 = 1 to <2 years, 3 = 2 to <3 years, and 4 =  $\geq$ 3 years. The independent variables were grouped as predisposing, enabling and need factors according to Andersen's Behavioral Model (Figure 1).<sup>34</sup>

### *Predisposing factors*

Predisposing factors included three observed variables and one latent variable. Age and sex (0 = male, 1 = female) were predisposing demographics. Education was the observed predisposing social variable and was assessed using formal years of study completed with approval. Social network was a latent predisposing social variable and defined based on Berkman and Syme social network index.<sup>35</sup> Seven indicators were used to assess social network: (1) living with spouse or partner (0 = no, 1 = yes); (2) number of close friends; (3) number of close relatives; (4) participation in sports or artistic group activities; (5) participation in community meetings and associations; (6) participation in religious meetings;

(7) voluntary services. Indicators 4, 5, 6 and 7 concerned the last 12 months with the following options: 1 = more than once a week, 2 = once a week, 3 = two to three times a month, 4 = once a year, 5 = sometimes in the year, 6 = not once.<sup>36</sup>

### *Enabling factors*

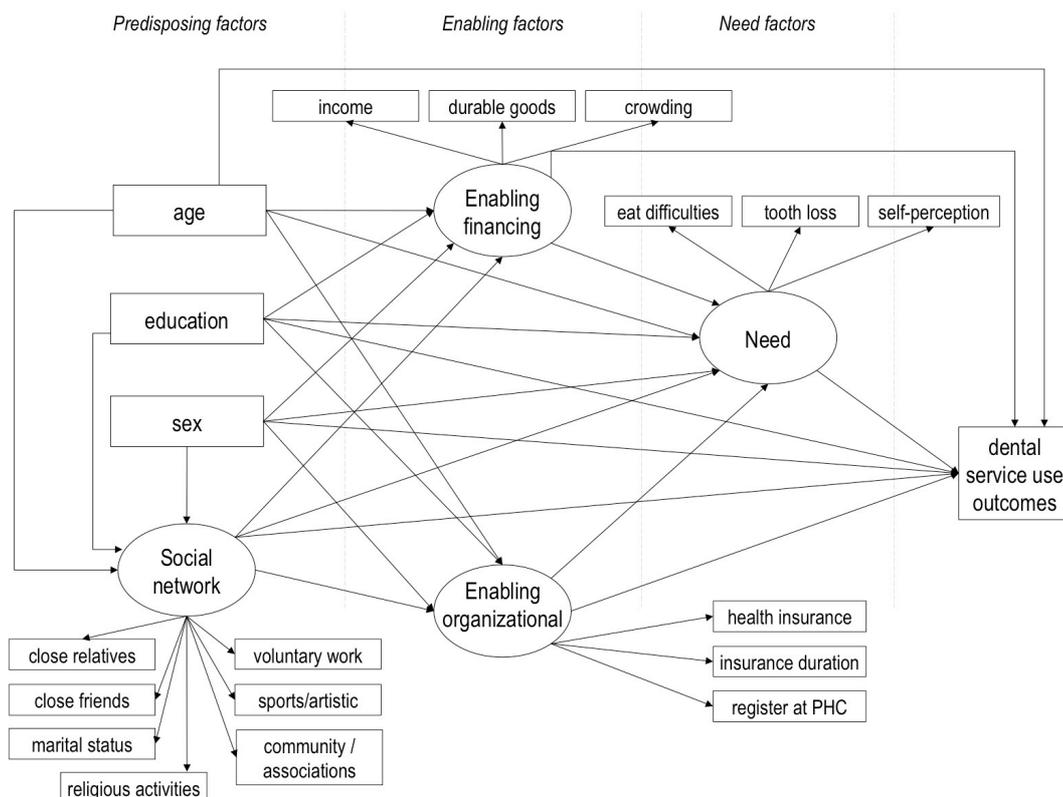
Enabling factors were composed by two latent variables. Enabling financing was measured by three indicators: personal income, number of durable goods in the household and household crowding. Enabling organizational was measured by three indicators: health insurance, duration of health insurance and registration in primary health care.

Personal income was calculated as the sum of the individual monthly gross income or gain of all occupations (in cash and/or estimated value in products or goods), besides income on retirement, pension, rent or lease, social benefits, financial investments and other informed. The number of durable goods was calculated based on the Brazilian economic classification criteria 2015,<sup>37</sup> assigning values according to the number in the home of: bathrooms (0 = 0, 1 = 3, 2 = 7, 3 = 10,  $\geq 4 = 14$  points), domestic employees (0 = 0,  $\geq 1 = 3$  points), automobiles (0 = 0, 1 = 3, 2 = 5, 3 = 8,  $\geq 4 = 11$  points), microcomputer (0 = 0, 1 = 3, 2 = 6, 3 = 8,  $\geq 4 = 11$  points), refrigerator (0 = 0, 1 = 2, 2 = 3,  $\geq 3 = 5$  points), DVD (0 = 0, 1 = 1, 2 = 3, 3 = 4,  $\geq 4 = 6$  points), microwave (0 = 0, 1 = 2,  $\geq 2 = 4$  points) and motorcycles (0 = 0, 1 = 1,  $\geq 2 = 3$  points). A final score was obtained by summing up the point attributed to the presence and number of each durable good. Household crowding was defined by the ratio between the number of residents in the household and the number of rooms, excluding bathrooms, kitchen and garage.

Health insurance (0 = no, 1 = yes), duration of health insurance (1 = none, 2 =  $\leq 6$  months, 3 =  $>6$  to 12 months, 4 =  $>12$  to 24 months, 4 =  $>24$  months), and registration in primary health care (1 = no/do not know, 2 = yes) were the enabling organizational variables.

### Need factors

Need factors were represented by one latent variable measured by three indicators: self-reported tooth loss, self-rated oral health and eating difficulties due to oral problems. Self-reported tooth loss was measured in response to the question “Thinking about your teeth, did you lose any of them?” (varying from 0 = none to 32 = all). Self-rated oral health was assessed by the question: “In general, how do you evaluate your oral health (teeth and gums)?” (1 = very good, 2 = good, 3 = regular, 4 = poor, 5 = very poor). Eating difficulties due to oral problems was measured by the question “What degree of difficulty do you have to eat due to problems with your teeth or dentures?” (1 = none, 2 = slight, 3 = regular, 4 = intense, 5 = very intense).



**Figure 1.** Hypothesized theoretical causal model for dental services utilization in Brazilian adults using Andersen’s behavioral model. Arrows indicate hypothesized direct relationships between variables. Measured variables are in rectangles and latent variables in ellipses.

### *Data analysis*

The variables were described by frequencies and respective 95% confidence intervals (95% CI), considering the complex sampling design and the sample weights.

The hypothesized model was examined through structural equation modeling (SEM), using the software AMOS (version 24.0, SPSS, IBM, Meadville, PA). Asymptotic distribution free (ADF) bootstrap method with 900 replications was used for parameters estimation, considering the large sample size and the no need for distributional assumptions. Missing data for income variable ( $n = 9,151$ ) was addressed with Bayesian multiple data imputation ( $n = 10$  datasets). In the analyses, a two-step strategy was adopted. Initially, the measurement model was tested using confirmatory factor analysis (CFA) to check the indicators (observed variables) of the latent variables according to the loading factors and statistical significance. Then, structural models for the whole sample and according to rural and urban areas were assessed using SEM to estimate the direct, indirect and total effects, with bias-corrected 95%CI.

The adequacy of model fit was evaluated using the following criteria  $GFI, CFI$  and  $TLI \geq 0.95$ ,  $RMSEA \leq 0.05$  (90%CI upper limit  $\leq 0.08$ ) and  $SRMR \leq 0.08$ . Local adjustment was assessed by the factorial loadings and individual reliability of the items. The re-specification of the model was carried out observing the modification indices in the incorporation of new paths between the variables, respecting the theoretical background in the decision-making, and with the systematic removal of non-significant relationships ( $P > 0.05$ ).

Finally, multigroup analyses were performed to evaluate the configural and structural invariance of the models between urban ( $n = 49,245$ ) and rural ( $n = 10,957$ ) areas. Models were re-estimated for urban and rural areas in separate by removing non-significant direct paths according to the theoretical model to obtain a statistically more parsimonious model. The estimates of the model coefficients ( $\beta$ ) for each group (urban and rural) were evaluated in

a standardized and non-standardized way along with their bias-corrected 95% CI in order to allow comparisons within and between the models.

## **Results**

Descriptive data and use of dental services measures for the whole studied population and for rural and urban areas are summarized in Table 1. The prevalence of non-utilization of dental services among Brazilian adults was 3.3% and nearly 44% had visited a dentist in the last 12 months. The proportion of adults who never visited a dentist was greater in rural than in urban areas. On the contrary, visiting a dentist in the last 12 months was more common among individuals living in urban than in rural areas. The mean age of the sample was 42.9 years and 52.9% of the respondent were females. The average years of study was 8.2.

Confirmatory factor analysis (CFA) supported the use of four latent factors in the measurement model (Figure 2) with a good model fit. Social network was a two-order latent variable in order to reduce the correlations between errors and improving the reliability of the indicators. The measured variables “participation in religious activities” and “marital status” were removed from the measurement model due to factorial loadings below than 0.30 (respectively 0.272,  $P < 0.01$ ; -0.008,  $P = 0.127$ ). Correlation coefficient between the two social network latent variables in the first order CFA was -0.26, demonstrating good discriminant validity. In the second order analysis, coefficient correlations between the four latent social network variables ranged from -0.41 to 0.61. Registration in primary health care was removed from the enabling organizational latent variable (-0.181,  $P < 0.01$ ), but was retained as observed variable in the structural models.

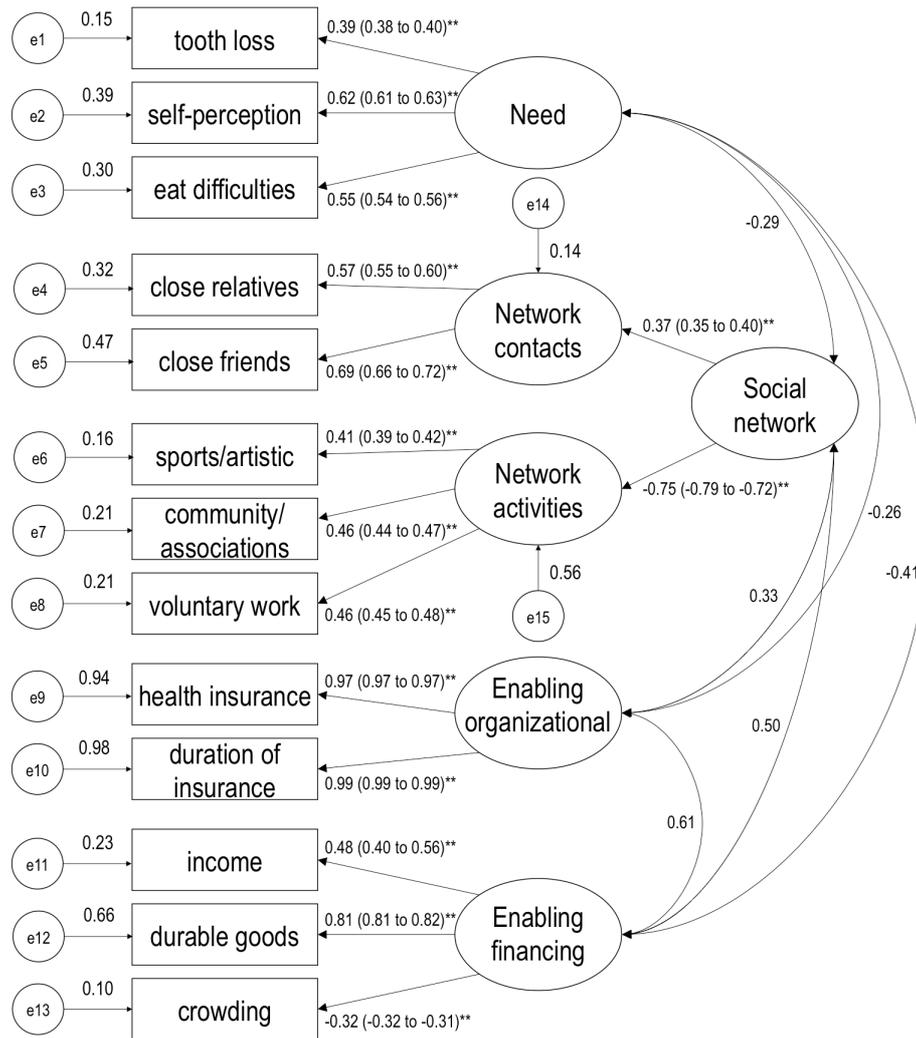
**Table 1.** Dental services utilization, predisposing, enabling and need characteristics of the study population.

Variable	Proportions / Means (95% CI)		
	Brazil (n=60,202)	Rural (n=10,957)	Urban (n=49,245)
Time since last dental visit (%)			
Never been to the dentist	3.3 (3.1 to 3.6)	8.6 (7.7 to 9.7)	2.5 (2.2 to 2.8)
≥3 years	24.1 (23.4 to 24.7)	34.5 (32.7 to 36.3)	22.4 (21.7 to 23.1)
2 to <3 years	8.9 (8.5 to 9.3)	9.4 (8.5 to 10.3)	8.8 (8.4 to 9.3)
1 to <2 years	19.3 (18.7 to 19.8)	16.3 (15.2 to 17.5)	19.7 (19.1 to 20.4)
<1 year	44.4 (43.6 to 45.2)	31.1 (29.5 to 32.9)	46.6 (45.7 to 47.4)
<b><i>Predisposing variables</i></b>			
Age (mean)	42.9 (42.9 to 43.0)	43.4 (42.9 to 44.0)	42.8 (42.7 to 43.0)
Sex (%) <sup>a</sup>			
Male	47.1 –	51.3 (49.7 to 52.8)	46.4 (46.2 to 46.7)
Female	52.9 –	48.7 (47.2 to 50.3)	53.6 (53.3 to 53.8)
Education - years of study (mean)	8.2 (8.1 to 8.3)	5.1 (5.0 to 5.3)	8.7 (8.6 to 8.8)
Lives with spouse or partner (%)			
Yes	61.2 (60.5 to 61.9)	70.1 (68.6 to 71.6)	59.8 (59.0 to 60.5)
Number of close relatives (mean)	3.0 (2.9 to 3.0)	3.3 (3.1 to 3.5)	2.9 (2.9 to 3.0)
Number of close friends (mean)	2.2 (2.1 to 2.2)	2.4 (2.2 to 2.6)	2.1 (2.1 to 2.2)
Participation in sports or artistic group activities (%)			
More than once a week	10.6 (10.1 to 11.1)	5.7 (4.9 to 6.6)	11.4 (10.8 to 11.9)
Once a week	6.2 (5.9 to 6.6)	5.2 (4.5 to 5.9)	6.4 (6.0 to 6.8)
2 to 3 times a month	3.0 (2.7 to 3.2)	2.2 (1.8 to 2.7)	3.1 (2.8 to 3.4)
Sometimes in the year	4.9 (4.6 to 5.3)	4.1 (3.5 to 4.8)	5.1 (4.7 to 5.4)
Once a year	1.4 (1.3 to 1.6)	1.5 (1.1 to 2.0)	1.4 (1.3 to 1.6)
Not once in the year	73.8 (73.0 to 74.6)	81.3 (79.8 to 82.7)	72.6 (71.7 to 73.5)
Participation in community meetings and associations (%)			
More than once a week	1.1 (1.0 to 1.3)	0.6 (0.4 to 0.9)	1.2 (1.1 to 1.4)
Once a week	1.6 (1.4 to 1.8)	1.3 (1.0 to 1.7)	1.6 (1.5 to 1.8)
2 to 3 times a month	2.3 (2.1 to 2.5)	3.3 (2.7 to 4.0)	2.2 (2.0 to 2.4)
Sometimes in the year	8.4 (8.0 to 8.8)	14.5 (13.1 to 16.0)	7.4 (7.0 to 7.9)
Once a year	2.7 (2.4 to 2.9)	3.9 (3.2 to 4.6)	2.5 (2.3 to 2.7)
Not once in the year	83.9 (83.3 to 84.5)	76.4 (74.7 to 78.1)	85.1 (84.4 to 85.7)
Participation in voluntary services (unpaid) (%)			

More than once a week	1.5 (1.3 to 1.6)	0.4 (0.3 to 0.6)	1.6 (1.4 to 1.8)
Once a week	1.9 (1.7 to 2.1)	1.2 (0.9 to 1.6)	2.0 (1.8 to 2.3)
2 to 3 times a month	1.4 (1.3 to 1.6)	1.1 (0.9 to 1.5)	1.5 (1.3 to 1.7)
Sometimes in the year	5.3 (4.9 to 5.6)	5.5 (4.7 to 6.5)	5.2 (4.8 to 5.6)
Once a year	2.1 (1.8 to 2.3)	2.4 (1.9 to 2.9)	2.0 (1.8 to 2.2)
Not once in the year	87.9 (87.3 to 88.4)	89.3 (88.1 to 90.4)	87.6 (87.0 to 88.2)
Participation in religious meetings (%)			
More than once a week	15.3 (14.8 to 15.9)	9.3 (8.4 to 10.2)	16.3 (15.7 to 17.0)
Once a week	21.4 (20.8 to 22.0)	17.2 (15.9 to 18.7)	22.1 (21.4 to 22.8)
2 to 3 times a month	11.1 (10.7 to 11.5)	13.7 (12.7 to 14.8)	10.6 (10.2 to 11.1)
Sometimes in the year	18.7 (18.1 to 19.3)	29.5 (27.7 to 31.3)	17.0 (16.3 to 17.6)
Once a year	3.6 (3.3 to 3.8)	5.9 (5.2 to 6.6)	3.2 (2.9 to 3.5)
Not once in the year	30.0 (29.2 to 30.7)	24.5 (23.1 to 25.8)	30.8 (30.0 to 31.7)
<b>Enabling variables</b>			
Personal income (R\$, mean)	1,686.6 (1,618.7 to 1,754.4)	827.0 (795.7 to 858.3)	1,819.1 (1,740.8 to 1,897.4)
Number of residents in the household (mean)	3.5 (3.5 to 3.6)	3.8 (3.7 to 3.8)	3.5 (3.5 to 3.5)
Number of rooms in the household (mean)	6.2 (6.1 to 6.2)	5.8 (5.7 to 5.9)	6.3 (6.2 to 6.3)
Durable goods and items (mean)	14.4 (14.2 to 14.6)	8.6 (8.4 to 8.8)	15.3 (15.1 to 15.6)
Health insurance (%)			
Yes	30.3 (29.4 to 31.2)	6.9 (5.9 to 8.0)	34.0 (33.0 to 35.0)
Duration of health insurance (%)			
None	69.7 (68.8 to 70.6)	93.1 (92.0 to 94.1)	66.0 (64.0 to 67.0)
Up to 6 months	2.2 (2.0 to 2.4)	0.5 (3.5 to 7.6)	2.5 (2.2 to 2.7)
More than 6 months to 1 year	1.8 (1.6 to 2.0)	0.4 (0.3 to 0.6)	2.0 (1.8 to 2.2)
More than 1 year to 2 year <sup>2</sup>	3.0 (2.7 to 3.3)	0.8 (0.6 to 1.1)	3.3 (3.0 to 3.6)
More than 2 years	23.3 (22.5 to 24.1)	5.1 (4.2 to 6.2)	26.2 (25.3 to 27.1)
Registration in the primary care (%)			
Yes	54.6 (53.4 to 55.8)	72.1 (69.5 to 74.5)	51.8 (50.4 to 53.2)
No	34.6 (33.5 to 35.7)	17.0 (15.4 to 18.7)	37.4 (36.1 to 38.7)
Did not know	10.8 (10.2 to 11.4)	10.9 (9.2 to 12.9)	10.8 (10.1 to 11.4)
<b>Need-related variables</b>			
Self-rated oral health (%)			
Very good	9.9 (9.3 to 10.4)	4.2 (3.5 to 5.0)	10.8 (10.2 to 11.4)
Good	57.6 (56.8 to 58.3)	52.4 (50.9 to 53.8)	58.4 (57.6 to 59.2)
Regular	26.7 (26.0 to 27.3)	34.5 (32.9 to 36.1)	25.4 (24.7 to 26.2)

Poor	4.9 (4.6 to 5.2)	7.6 (6.8 to 8.4)	4.5 (4.2 to 4.9)
Very poor	0.9 (0.8 to 1.1)	1.3 (1.0 to 1.7)	0.9 (0.8 to 1.0)
Eating difficulties due to oral problems (%)			
None	89.6 (89.1 to 90.0)	83.7 (82.4 to 84.5)	90.5 (90.0 to 90.9)
Slight	5.3 (5.0 to 5.6)	8.0 (7.2 to 8.9)	4.8 (4.5 to 5.2)
Regular	3.6 (3.4 to 3.9)	5.9 (5.2 to 6.8)	3.2 (3.0 to 3.5)
Intense	1.2 (1.1 to 1.4)	2.0 (1.6 to 2.6)	1.1 (1.0 to 1.3)
Very intense	0.3 (0.2 to 0.4)	0.3 (0.2 to 0.4)	0.3 (0.2 to 0.4)
Self-reported tooth loss (mean)	8.0 (7.9 to 8.1)	10.8 (10.4 to 11.2)	7.6 (7.4 to 7.7)

<sup>a</sup> Confidence intervals did not estimate due post-stratification

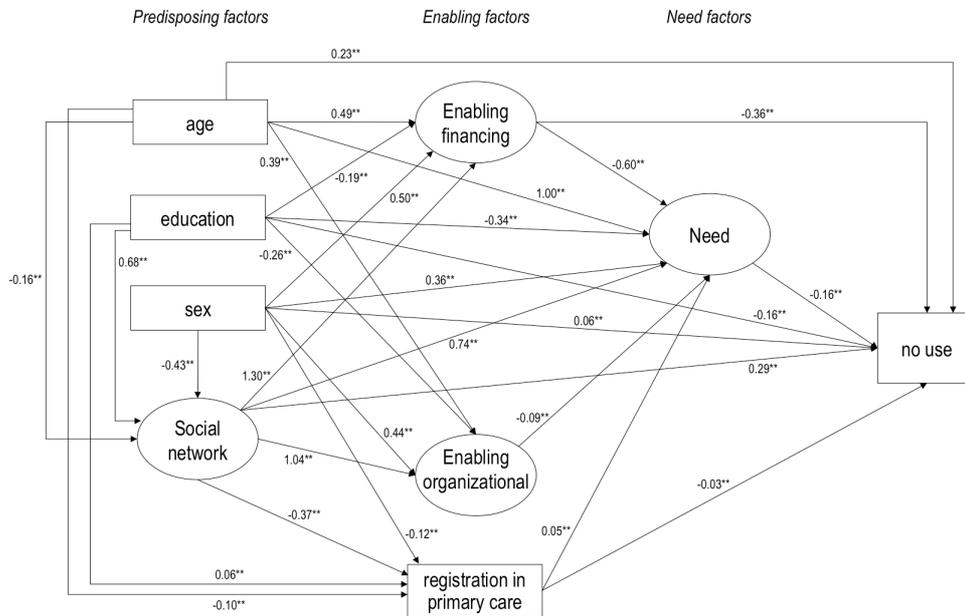


Fit indices: CFI=0.969; TLI=0.958; GFI=0.982; RMSEA=0.045, 90%CI=0.044-0.046; SRMR=0.035

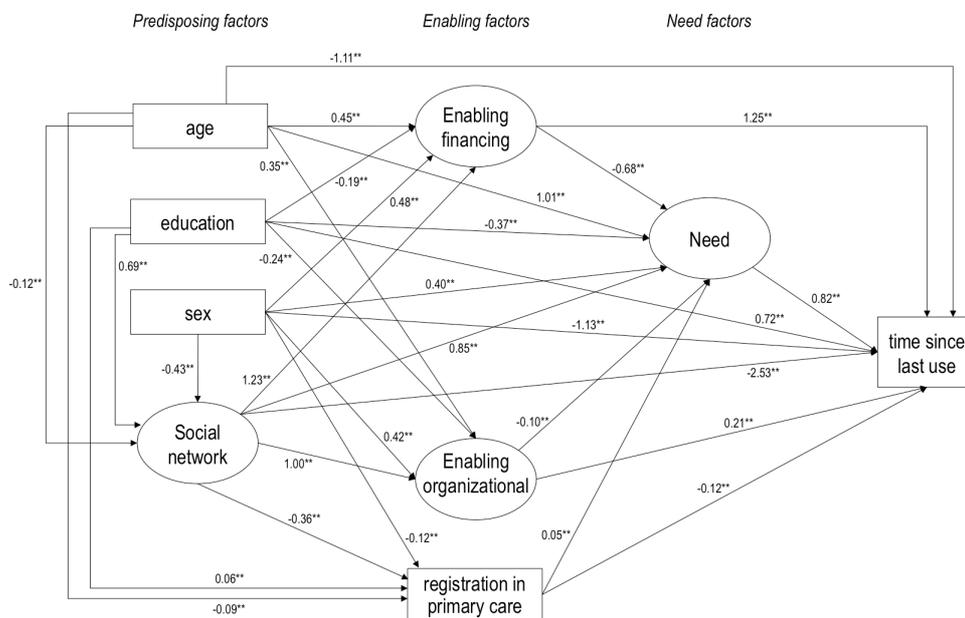
**Figure 2.** Confirmatory factor analysis of the 4-factors 13 items (measurement model) obtained through bootstrapped ADF item loadings (standardized coefficients / bias-corrected 95% confidence intervals). \*\* Significant standardized coefficients ( $P < 0.01$ ).

Parsimonious models for non-utilization of dental services and time since last dental visit for all participants are presented in Figure 3. In the former model, the direct path from enabling organizational factor to non-utilization of dental services was non-significant and then removed. The full and parsimonious models were not statistically different (Chi-square difference=0.001,  $P=0.975$ ). All the direct paths in the full model for the time since last dental

attendance were statistically significant, and the full specified model was maintained. The direct and indirect estimates are presented in Supplementary files 1 and 2. The full and parsimonious models showed acceptable fit to the data meeting four of the a priori criteria.



Fit indices: CFI=0.956; TLI=0.937; GFI=0.975; RMSEA=0.047, 90%CI=0.046-0.047; SRMR=0.046



Fit indices: CFI=0.957; TLI=0.937; GFI=0.975; RMSEA=0.047, 90%CI=0.046-0.048; SRMR=0.046

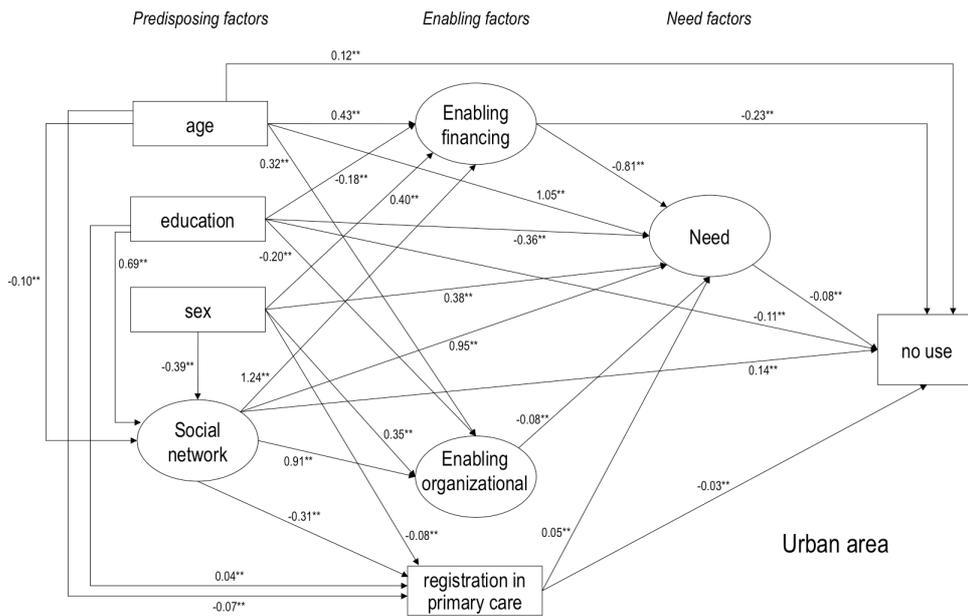
**Figure 3.** Parsimonious models of associations between predisposing, enabling and need factors and use of dental services outcomes. Solid lines indicate standardized direct effects. \*\*  $P < 0.01$ .

Multigroup analyses were performed once the models involving all participants were adjusted. The initial multigroup analysis showed that the proposed measurement model showed acceptable fit to the data, simultaneously, between individuals living in the urban and rural areas, demonstrating the configural invariance of the model (GFI=0.980; CFI=0.964; TLI=0.951; RMSEA=0.034, 90%CI=0.033-0.034; SRMR=0.038). Thus, the factorial arrangement was the same between groups.

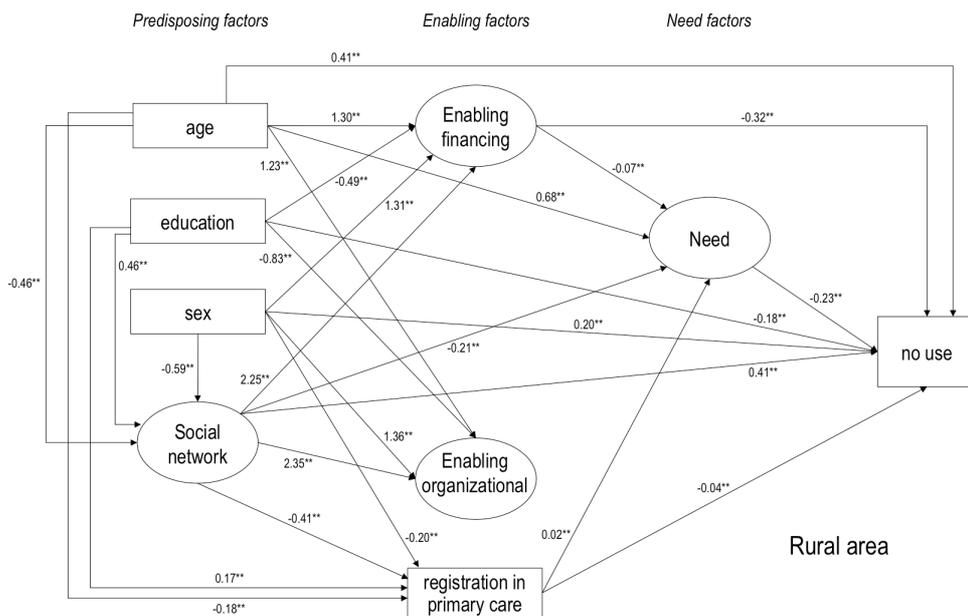
Analysis of structural invariance for the model of non-utilization of dental services revealed that relationships between variables differed in rural and urban areas (constrained vs unconstrained unstandardized regression weights were different) ( $P < 0.01$ ). In the urban area, the direct path between sex and non-utilization of dental services was not significant and then removed in the parsimonious model. In the rural area, the direct paths between education, sex and enabling organizational factor and need were also removed due to lack of statistical significance. The parsimonious models showed acceptable fits to the data. The models are shown in Figure 4 and the description of standardized estimates are presented in Supplementary file 1.

The analysis of structural invariance for time since last dental visit also demonstrated that the relationships between variables were different between urban and rural areas (Figure 5). The evaluation of the models re-estimated in the urban area showed that the model does not undergo configural alteration and the goodness of fit remained adequate. For the rural area, the direct path between social network and need was not significant, as well as the direct path of schooling, age, social network and enabling organizational on time since last dental visit (Supplementary file 2).

The detailed standardized coefficients for all the indirect paths are available in the Supplementary files 3 and 4. Non-standardized estimates for the models are presented in the Supplementary files 5 and 6.

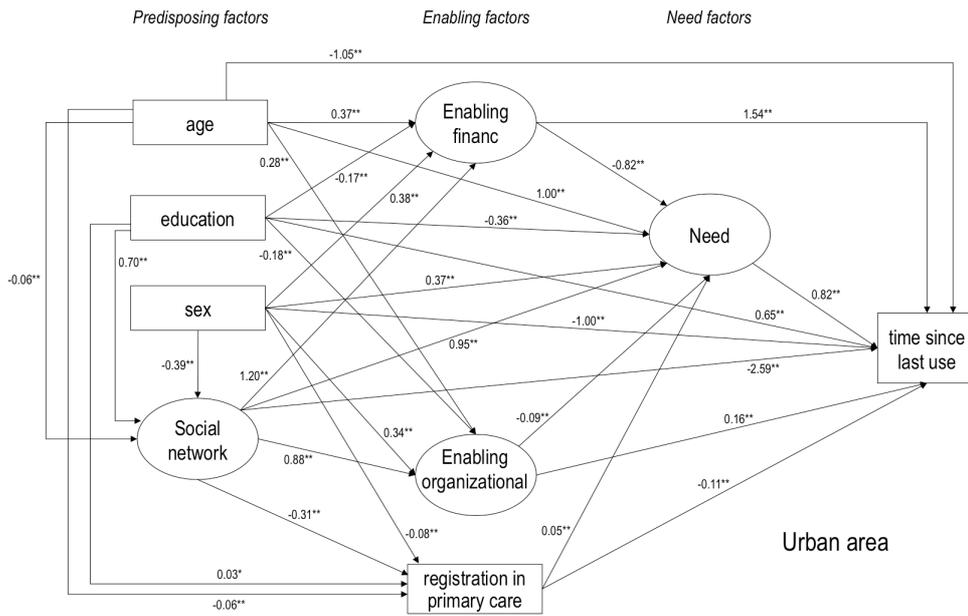


Fit indices: CFI=0.954; TLI=0.935; GFI=0.975; RMSEA=0.047, 90%CI=0.046-0.047; SRMR=0.047

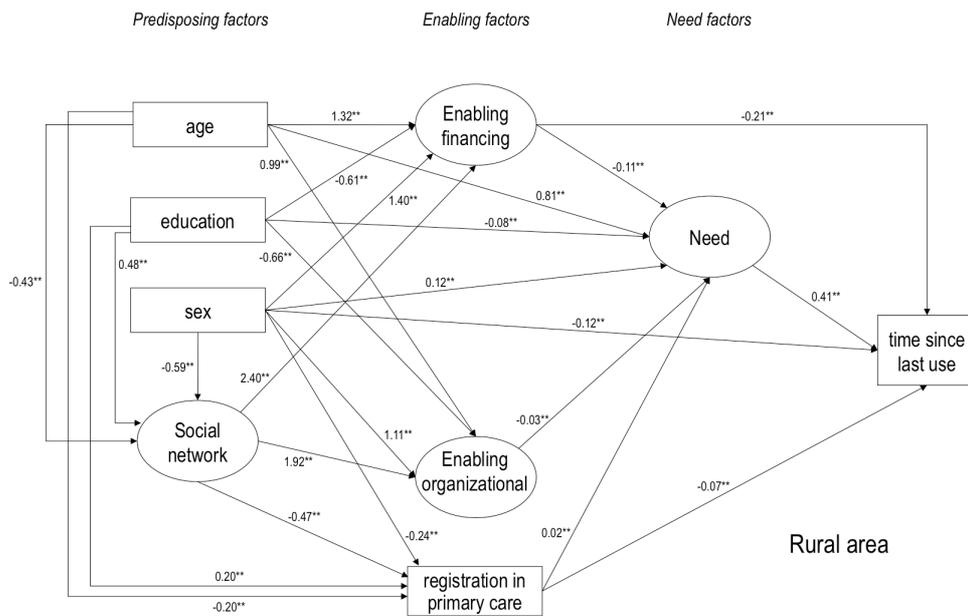


Fit indices: CFI=0.956; TLI=0.938; GFI=0.975; RMSEA=0.044, 90%CI=0.043-0.046; SRMR=0.046

**Figure 4.** Parsimonious models of associations between predisposing, enabling and need factors and non-utilization of dental services in rural and urban areas. \*\*  $P < 0.01$ .



Fit indices: CFI=0.956; TLI=0.935; GFI=0.975; RMSEA=0.047, 90%CI=0.046-0.048; SRMR=0.046



Fit indices: CFI=0.955; TLI=0.938; GFI=0.974; RMSEA=0.045, 90%CI=0.044-0.047; SRMR=0.047

**Figure 5.** Parsimonious models of associations between predisposing, enabling and need factors structural and time since last dental visit in rural and urban areas. \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ .

## Discussion

The results showed that participants living in rural areas were more likely to had never been to the dentist and, for those who used oral health services, to had a longer time since the last visit. Besides this, the variables related differently to the use of oral services as compared to urban participants.

For the non-use outcome, enabling financing presented the highest total effect estimates in both contexts, the same observed for the time since last dental visit in the urban area. The greater the financial capacity, the easier to overcome the barriers that prevent the use of services.<sup>8,38</sup> This effect was greater in the rural area. However, the inversion of the direct and total effects of enabling financing on the frequency of utilization evidenced that while at the same time favoring more frequent access in the rural area, in the urban area a better financial condition was associated with a longer time since the last use of the service. This paradox might be explained by the lower oral health needs presented by these individuals.<sup>13</sup> Individuals with better resources can get easier access to the services, especially in rural areas where residents generally have poorer financial conditions and may face greater difficulties in locomotion due to the lack of resident or regular visiting dentists.<sup>7,39</sup>

Health insurance had no effect on the non-use in the rural and slightly favored the use in the urban area. The low coverage evidenced for the rural area and the lack of inclusion of dentistry in health plans may have contributed to this. The characteristics of supplementary health participation in oral health care in Brazilian unified health system may also explain the differences for studies conducted elsewhere.<sup>7,14</sup> Regarding the time since last use, the effects were also in opposed directions. The insurance contributed somewhat to a more recent use in rural, but for a longer time since last visit in urban areas, just as observed for the enabling financing, suggesting that the effect of health insurance can be a component of society's socioeconomic status and consumption.

The coverage by primary care teams was weakly associated with the utilization of dental services. Covered individuals were more likely to have used the services, and this effect was three times higher in rural areas. They were also more likely to have used the service recently. Having a regular source of dental care is an important determinant of service utilization,<sup>40</sup> also inducing preventive dental visits both in urban and rural areas.<sup>41</sup>

Adult residents in the rural areas reported a higher number of missing teeth and a worse perception of oral health. The oral health condition of this population is a consequence of the social determinants that act on the health-disease process, lack of adequate healthcare and on the value judgments that influence the decision for tooth extraction.<sup>13,15</sup> In the rural area, the oral health need presented a relevant role in the determination of the use of services, which, although present, occurred with a lower strength in the urban context, where social network and schooling presented greater effects.

For the time since last visit outcome, those most in need had been less recently in service, especially in the urban area. The total effects demonstrated the greater weight of the need for this outcome in the urban context; in rural areas it was overcome by the social network, which had the greatest protection effect. Another study, involving adult rural workers, besides to the low prevalence of service utilization, also identified that individuals who reported a greater number of oral symptoms had less chance of being to the dentist in the last twelve months.<sup>40</sup>

These results suggest that the healthcare model, especially in rural areas, is centered on the demand and need of the individuals. This is in line with a traditional biomedical model, focused on the disease and with a low capacity to influence the epidemiological profile of this population. A higher relative amount of dental extractions in municipalities with the greatest proportions of rural population had previously been demonstrated.<sup>42</sup> The inclusion and training of the other professionals of the primary care team, besides community stakeholders,

in the planning and execution of education and oral health promotion actions is a strategy that would contribute to overcoming this model.<sup>9,39,41,43,44</sup> Health professionals and community people working together may be necessary for social transformation.<sup>45,46</sup> This can also contribute to strengthening social relations, influencing services utilization.<sup>47</sup>

The results showed the better the social network, the more likely to have used the dental service. Indirect paths manifested this effect, reversing the direct effects in the two contexts. The protective effect was greater in the rural area due to the large indirect effect, in particular via enabling financing. Individuals with better social network had greater financial capacity and were more likely to have used the service. The analysis of the standardized coefficients showed that the social network is a very important predictor within the models. For the time since last dental visit outcome the variable also showed a protective effect. The effect of greater magnitude was also found in the rural area, whose effect was only indirect. The descriptive analysis showed that the difference of the social network in the rural area concerned the activities in group/community and not in the number of intimate contacts, which would indicate a possible target for interventions.

The higher the schooling, the more likely and lower the time since last use of oral health services. This has already been extensively reported.<sup>7,38</sup> For the outcome time since last use, this effect is due to the indirect mechanisms, mediated mainly by the social network in rural areas and need, enabling financing and social network in the urban setting. Individuals with higher education showed stronger social ties, greater financial capacity and better oral health conditions. The protective capacity for frequency of use was higher in the urban area, by the greater capacity of the variable to influence the mediators in this context. It is important to emphasize that some vulnerable groups, such as the elderly and residents of rural areas, also present lower levels of schooling, which influences their access to services.<sup>14</sup>

Women were more likely to have used dental services. This association was four times stronger in rural than in urban areas, which suggests that men living in rural areas can be a target population for inclusive actions. In rural areas the direct effect suggested that men would have better access to the services, but the indirect effect, mainly via enabling financing and social network, showed otherwise. Regarding time since last dental visit men also reported longer time since the last use of services.<sup>38</sup> In the models, the female sex was associated with a worse oral health condition, which has already been demonstrated in the literature,<sup>13</sup> and might partially explain the utilization in a need-centered care model, in addition to public policies aimed at them.

The older the individual the greater the chance of having ever used the service. However older individuals have used the service longer ago, mainly in rural areas. Thus, the elderly living in rural areas constitute another vulnerable group in relation to oral health. Improving access for these individuals would require local healthcare reorganization in order to adjust services to their needs and disabilities.<sup>14</sup> Besides the difficulties in accessing the services,<sup>14,38</sup> edentulism is one of the factors that may explain the non-recent use, once some elderly people believe that the regular visit to the dentist is required only for those who still have teeth.<sup>21</sup>

Because the data come from a cross-sectional survey, causal inferences should be made with caution.<sup>48,49</sup> The use of a strong theoretical framework underlying the organization of variables and data analysis, although not enough, is a way to minimize this limitation.<sup>50</sup> The large sample size also contributed to the estimation of more precise measures, although the remarkable country heterogeneities require regional studies to address the local specificities.

The study revealed possibilities for intervention to reduce inequities in the use of oral health services within and between rural and urban areas in Brazil. Greater availability of

services in rural areas, with a change in the healthcare model, and organization of referral pathways could increase potential access and minimize the oral health needs of this population.<sup>7,46</sup> Furthermore, inclusive actions for the elderly and male individuals can aid in changing the current scenario. Intersectoral strategies to strengthen the social organization of communities can also positively influence the financial capacity of families, oral health conditions and the use of services. An improvement in the level of schooling is capable of influencing all these variables. The planning of actions should consider the mechanisms that determine the use of oral health services in the rural area to reduce existing oral health inequities between urban and rural populations.

## References

1. Pavão ALB, Coeli CM, Lopes CS, Faerstein E, Werneck GL, Chor D. Social determinants of the use of health services among public university workers. *Rev Saude Publica*. 2012;46:98-103.
2. Garcia-Subirats I, Vargas Lorenzo I, Mogollon-Perez AS, et al. Determinants of the use of different healthcare levels in the General System of Social Security in Health in Colombia and the Unified Health System in Brazil. *Gac Sanit*. 2014;28(6):480-488.
3. Salinas JJ, Al Snih S, Markides K, Ray LA, Angel RJ. The rural-urban divide: health services utilization among older Mexicans in Mexico. *J Rural Health*. 2010;26(4):333-341.
4. Sibley LM, Weiner JP. An evaluation of access to health care services along the rural-urban continuum in Canada. *BMC Health Serv Res*. 2011;11:20.
5. Montgomery AL, Ram U, Kumar R, Jha P. Maternal mortality in India: causes and healthcare service use based on a nationally representative survey. *PloS One*. 2014;9(1):e83331.
6. Oscarson N, Espelid I, Jonsson B. Is caries equally distributed in adults? A population-based cross-sectional study in Norway - the TOHNN-study. *Acta Odontol Scand*. 2017;75(8):557-563.
7. Allison RA, Manski RJ. The supply of dentists and access to care in rural Kansas. *J Rural Health*. 2007;23(3):198-206.
8. Curtis B, Evans RW, Sbaraini A, Schwarz E. Geographic location and indirect costs as a barrier to dental treatment: a patient perspective. *Aust Dent J*. 2007;52(4):271-275.
9. Barnett T, Hoang H, Stuart J, Crocombe L. "Sorry, I'm not a dentist": perspectives of rural GPs on oral health in the bush. *Med J Aust*. 2016;204(1):26.
10. Gaber A, Galarneau C, Feine JS, Emami E. Rural-urban disparity in oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2017.
11. Heaton LJ, Smith TA, Raybould TP. Factors influencing use of dental services in rural and urban communities: considerations for practitioners in underserved areas. *J Dent Educ*. 2004;68(10):1081-1089.

12. Antunes JL, Peres MA, Jahn GMJ, Levy BBS. The use of dental care facilities and oral health: a multilevel approach of schoolchildren in the Brazilian context. *Oral Health Prev Dent.* 2006;4(4):287-294.
13. Antunes JL, Peres MA, Campos Mello TR, Waldman EA. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34(2):146-152.
14. Travassos C, Viacava F. Acesso e uso de serviços de saúde em idosos residentes em áreas rurais, Brasil, 1998 e 2003. *Cad Saude Publica.* 2007;23:2490-2502.
15. De Marchi RJ, Leal AF, Padilha DM, Brondani MA. Vulnerability and the psychosocial aspects of tooth loss in old age: a Southern Brazilian study. *J Cross Cult Gerontol.* 2012;27(3):239-258.
16. Macinko J, Lima Costa MF. Access to, use of and satisfaction with health services among adults enrolled in Brazil's Family Health Strategy: evidence from the 2008 National Household Survey. *Trop Med Int Health.* 2012;17(1):36-42.
17. Santos CM, Martins AB, De Marchi RJ, Hilgert JB, Hugo FN, Padilha DM. Assessing changes in oral health-related quality of life and its factors in community-dwelling older Brazilians. *Gerodontology.* 2013;30(3):176-186.
18. Gonzaga CM, Freitas-Junior R, Souza MR, Curado MP, Freitas NM. Disparities in female breast cancer mortality rates between urban centers and rural areas of Brazil: ecological time-series study. *Breast.* 2014;23(2):180-187.
19. Hart JT. The inverse care law. *Lancet.* 1971;1(7696):405-412.
20. Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. *Lancet.* 2000;356(9235):1093-1098.
21. Martins AM, Barreto SM, Pordeus IA. Characteristics associated with use of dental services by dentate and edentulous elders: the SB Brazil Project. *Cad Saude Publica.* 2008;24(1):81-92.
22. Silva AE, Langlois CO, Feldens CA. Use of dental services and associated factors among elderly in southern Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2013;16(4):1005-1016.
23. Gomes AM, Thomaz EB, Alves MT, Silva AA, Silva RA. Fatores associados ao uso dos serviços de saúde bucal: estudo de base populacional em municípios do Maranhão, Brasil. *Cien Saude Colet.* 2014;19(2):629-640.
24. Pinto RS, Abreu MH, Vargas AM. Comparing adult users of public and private dental services in the state of Minas Gerais, Brazil. *BMC Oral Health.* 2014;14:100.
25. Pescosolido BA, Kronenfeld JJ. Health, illness, and healing in an uncertain era: challenges from and for medical sociology. *J Health Soc Behav.* 1995;Spec No:5-33.
26. Aday LA, Andersen RM. Health Care Utilization and Behavior, Models of. *Encyclopedia of Biostatistics.* 2005:2331-2334.
27. Baker SR. Applying Andersen's behavioural model to oral health: what are the contextual factors shaping perceived oral health outcomes? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009;37(6):485-494.
28. Babitsch B, Gohl D, von Lengerke T. Re-revisiting Andersen's Behavioral Model of Health Services Use: a systematic review of studies from 1998-2011. *Psychosoc Med.* 2012;9:Doc11.
29. Marshman Z, Porritt J, Dyer T, Wyborn C, Godson J, Baker S. What influences the use of dental services by adults in the UK? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(4):306-314.
30. Marshman Z, Baker SR, Robinson PG. Does dental indifference influence the oral health-related quality of life of prisoners? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014;42(5):470-480.

31. Newton JT, Bower EJ. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(1):25-34.
32. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling.* 4th ed. New York, NY: Guilford Press; 2015.
33. Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cien Saude Colet.* 2014;19(2):333-342.
34. Andersen RM, Davidson PL. Improving access to care in America: individual and contextual indicators. In: Kominski GF, ed. *Changing the U.S. Health Care System: Key Issues in Health Services Policy and Management.* 4th ed. San Francisco: Jossey-Bass; 2014:3-31.
35. Berkman LF, Syme SL. Social networks, host resistance, and mortality: a nine-year follow-up study of Alameda County residents. *Am J Epidemiol.* 1979;109(2):186-204.
36. Loucks EB, Sullivan LM, D'Agostino RB, Sr., Larson MG, Berkman LF, Benjamin EJ. Social networks and inflammatory markers in the Framingham Heart Study. *J Biosoc Sci.* 2006;38(6):835-842.
37. Kamakura WA, Mazzon JA. Socioeconomic status and consumption in an emerging economy. *IJRM.* 2013;30(1):4-18.
38. Afonso-Souza G, Nadanovsky P, Chor D, Faerstein E, Werneck GL, Lopes CS. Association between routine visits for dental checkup and self-perceived oral health in an adult population in Rio de Janeiro: the Pro-Saude Study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(5):393-400.
39. Barnett T, Hoang H, Stuart J, Crocombe L. Non-dental primary care providers' views on challenges in providing oral health services and strategies to improve oral health in Australian rural and remote communities: a qualitative study. *BMJ Open.* 2015;5(10):e009341.
40. Finlayson TL, Gansky SA, Shain SG, Weintraub JA. Dental utilization among Hispanic adults in agricultural worker families in California's Central Valley. *J Public Health Dent.* 2010;70(4):292-299.
41. Khan A, Thapa JR, Zhang D. Preventive Dental Checkups and Their Association With Access to Usual Source of Care Among Rural and Urban Adult Residents. *J Rural Health.* 2017;33(4):419-426.
42. Fischer TK, Peres KG, Kupek E, Peres MA. Primary dental care indicators: association with socioeconomic status, dental care, water fluoridation and Family Health Program in Southern Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):126-138.
43. Arruda AO, Senthamarai Kannan R, Inglehart MR, Rezende CT, Sohn W. Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(3):267-276.
44. Guo Y, Logan HL, Dodd VJ, Muller KE, Marks JG, Riley JL, 3rd. Health literacy: a pathway to better oral health. *Am J Public Health.* 2014;104(7):e85-91.
45. Taylor J, Carlisle K, Farmer J, Larkins S, Dickson-Swift V, Kenny A. Implementation of oral health initiatives by Australian rural communities: Factors for success. *Health Soc Care Community.* 2018. 26(1):e102-e110.
46. Barnett T, Hoang H, Stuart J, Crocombe L. The relationship of primary care providers to dental practitioners in rural and remote Australia. *BMC Health Serv Res.* 2017;17(1):515.
47. Gulcan F, Ekback G, Ordell S, Lie SA, Astrom AN. Social predictors of less frequent dental attendance over time among older people: population-averaged and person-specific estimates. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44(3):263-273.

48. VanderWeele TJ. Invited commentary: structural equation models and epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol.* 2012;176(7):608-612.
49. Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. *Modern Epidemiology*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
50. Arlinghaus A, Lombardi DA, Willetts JL, Folkard S, Christiani DC. The authors respond to "structural equation models and epidemiologic analysis". *Am J Epidemiol.* 2012;176(7):613-614.

## Supplementary material

**Supplementary file 1.** Direct, indirect and total standardized effects on the structural equation model for the no use of dental services in rural and urban contexts.

Parameter	Rural		Urban		Overall	
	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI
<b>Direct effects</b>						
Need → no use	-0.23	-0.32 to -0.17**	-0.08	-0.11 to -0.05**	-0.16	-0.22 to -0.13**
Social network → no use	0.41	0.21 to 0.95**	0.14	0.11 to 0.17**	0.29	0.18 to 0.48**
Social network → need	-0.21	-0.23 to -0.18**	0.95	0.53 to 1.57**	0.74	0.44 to 1.13**
Social network → enabling financing	2.25	1.61 to 3.66**	1.24	1.17 to 1.31**	1.30	1.23 to 1.39**
Social network → enabling organizational	2.35	1.62 to 3.80**	0.91	0.86 to 0.98**	1.04	0.97 to 1.11**
Social network → registration in primary care	-0.41	-0.70 to -0.25**	-0.31	-0.34 to -0.28**	-0.37	-0.40 to -0.34**
Enabling financing → no use	-0.32	-0.43 to -0.26**	-0.23	-0.26 to -0.20**	-0.36	-0.50 to -0.29**
Enabling financing → need	-0.07	-0.10 to 0.04**	-0.81	-1.24 to -0.53**	-0.60	-0.84 to -0.44**
Enabling organizational → need	-	-	-0.08	-0.11 to -0.06**	-0.09	-0.12 to -0.07**
registration in primary care → no use	-0.04	-0.06 to -0.02**	-0.03	-0.04 to -0.02**	-0.03	-0.04 to -0.02**
registration in primary care → need	0.02	0.01 to 0.04**	0.05	0.04 to 0.06**	0.05	0.04 to 0.06**
Education → no use	-0.18	-0.36 to -0.11**	-0.11	-0.13 to -0.09**	-0.16	-0.21 to -0.13**
Education → need	-	-	-0.36	-0.50 to -0.27**	-0.34	-0.45 to -0.25**
Education → social network	0.46	0.40 to 0.52**	0.70	0.67 to 0.72**	0.68	0.66 to 0.70**
Education → enabling financing	-0.49	-1.12 to -0.19**	-0.18	-0.25 to -0.11**	-0.19	-0.27 to -0.13**
Education → enabling organizational	-0.83	-1.48 to -0.49**	-0.20	-0.26 to -0.15**	-0.26	-0.32 to -0.20**
Education → registration in primary care	0.17	0.09 to 0.31**	0.04	0.01 to 0.06**	0.06	0.04 to 0.09**
Sex → no use	0.20	0.08 to 0.50**	-	-	0.06	0.02 to 0.14**
Sex → need	-	-	0.38	0.23 to 0.58**	0.36	0.24 to 0.52**
Sex → social network	-0.59	-0.63 to -0.54**	-0.39	-0.42 to -0.37**	-0.43	-0.45 to -0.41**
Sex → enabling financing	1.31	0.92 to 2.14**	0.40	0.35 to 0.45**	0.50	0.45 to 0.56**
Sex → enabling organizational	1.36	0.90 to 2.20**	0.35	0.32 to 0.39**	0.44	0.41 to 0.49**
Sex → registration in primary care	-0.20	-0.38 to -0.10**	-0.08	-0.10 to -0.07**	-0.12	-0.14 to -0.11**
Age → no use	0.41	0.28 to 0.69**	0.12	0.09 to 0.15**	0.23	0.18 to 0.33**

Age → need	0.68	0.65 to 0.72 **	1.05	0.92 to 1.25 **	1.00	0.90 to 1.15 **
Age → social network	-0.46	-0.52 to -0.38 **	-0.10	-0.14 to -0.07 **	-0.16	-0.18 to -0.13 **
Age → enabling financing	1.30	0.93 to 2.05 **	0.43	0.39 to 0.48 **	0.49	0.45 to 0.54 **
Age → enabling organizational	1.23	0.82 to 2.00 **	0.32	0.29 to 0.36 **	0.39	0.35 to 0.42 **
Age → registration in primary care	-0.18	-0.36 to -0.10 **	-0.07	-0.09 to -0.06 **	-0.10	-0.12 to -0.09 **
<b>Indirect effects</b>						
Social network → no use	-0.61	-1.15 to -0.37 **	-0.27	-0.30 to -0.23 **	-0.44	-0.64 to -0.33 **
Social network → need	-0.17	-0.34 to -0.09 **	-1.10	-1.67 to -0.71 **	-0.90	-1.24 to -0.65 **
Enabling financing → no use	0.02	0.01 to 0.03 **	0.07	0.03 to 0.12 **	0.10	0.06 to 0.17 **
Enabling organizational → no use	-	-	0.01	0.00 to 0.01 **	0.02	0.01 to 0.02 **
registration in primary care → no use	-0.01	-0.01 to 0.00 **	0.00	-0.01 to 0.00 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Education → no use	0.05	-0.03 to 0.24 n.s.	-0.03	-0.05 to -0.02 **	0.00	-0.03 to 0.05 n.s.
Education → need	-0.13	-0.15 to -0.12 **	0.06	-0.03 to 0.20 n.s.	0.04	-0.05 to 0.15 n.s.
Education → enabling financing	1.04	0.74 to 1.68 **	0.86	0.80 to 0.93 **	0.89	0.83 to 0.97 **
Education → enabling organizational	1.08	0.75 to 1.76 **	0.63	0.59 to 0.70 **	0.71	0.66 to 0.77 **
Education → registration in primary care	-0.19	-0.32 to -0.12 **	-0.22	-0.24 to -0.19 **	-0.25	-0.28 to -0.23 **
Sex → no use	-0.27	-0.58 to -0.15 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.12	-0.19 to -0.07 **
Sex → need	0.12	0.11 to 0.14 **	-0.30	-0.51 to -0.16 **	-0.28	-0.44 to -0.16 **
Sex → enabling financing	-1.32	-2.14 to -0.93 **	-0.48	-0.53 to -0.44 **	-0.56	-0.61 to -0.51 **
Sex → enabling organizational	-1.38	-2.23 to -0.92 **	-0.36	-0.40 to -0.33 **	-0.45	-0.49 to -0.41 **
Sex → registration in primary care	0.24	0.14 to 0.42 **	0.12	0.11 to 0.14 **	0.16	0.14 to 0.18 **
Age → no use	-0.45	-0.74 to -0.32 **	-0.14	-0.17 to -0.11 **	-0.26	-0.35 to -0.20 **
Age → need	0.07	0.05 to 0.10 **	-0.37	-0.57 to -0.23 **	-0.31	-0.46 to -0.21 **
Age → enabling financing	-1.03	-1.78 to -0.67 **	-0.12	-0.17 to -0.09 **	-0.20	-0.25 to -0.16 **
Age → enabling organizational	-1.07	-1.82 to -0.66 **	-0.09	-0.13 to -0.07 **	-0.16	-0.20 to -0.13 **
Age → registration in primary care	0.19	0.11 to 0.36 **	0.03	0.02 to 0.04 **	0.06	0.05 to 0.07 **
<b>Total effects</b>						
Need → no use	-0.23	-0.32 to -0.17 **	-0.08	-0.11 to -0.05 **	-0.16	-0.22 to -0.13 **
Social network → no use	-0.21	-0.37 to -0.09 **	-0.13	-0.15 to -0.10 **	-0.15	-0.17 to -0.12 **
Social network → need	-0.37	-0.53 to -0.30 **	-0.14	-0.19 to -0.09 **	-0.15	-0.31 to -0.09 **
Social network → enabling financing	2.25	1.61 to 3.66 **	1.24	1.17 to 1.31 **	1.30	0.69 to 1.39 **
Social network → enabling organizational	2.35	1.62 to 3.80 **	0.91	0.86 to 0.98 **	1.04	0.45 to 1.11 **
Social network → registration in primary care	-0.41	-0.70 to -0.25 **	-0.31	-0.34 to -0.28 **	-0.37	-0.40 to -0.34 **
Enabling financing → no use	-0.30	-0.42 to -0.25 **	-0.17	-0.21 to -0.12 **	-0.27	-0.36 to -0.20 **

Enabling financing → need	-0.07	-0.10 to -0.04 **	-0.81	-1.24 to -0.53 **	-0.60	-0.84 to -0.44 **
Enabling organizational → no use	-	-	0.01	0.00 to 0.01 **	0.02	0.01 to 0.02 **
Enabling organizational → need	-	-	-0.08	-0.11 to -0.06 **	-0.09	-0.12 to -0.07 **
registration in primary care → no use	-0.05	-0.07 to -0.03 **	-0.03	-0.04 to -0.02 **	-0.04	-0.04 to -0.03 **
registration in primary care → need	0.02	0.01 to 0.04 **	0.05	0.04 to 0.06 **	0.05	0.04 to 0.06 **
Education → no use	-0.14	-0.16 to -0.12 **	-0.14	-0.15 to -0.13 **	-0.16	-0.17 to -0.15 **
Education → need	-0.13	-0.15 to -0.12 **	-0.30	-0.31 to -0.29 **	-0.30	-0.31 to -0.29 **
Education → social network	0.46	0.40 to 0.52 **	0.70	0.67 to 0.72 **	0.68	0.66 to 0.70 **
Education → enabling financing	0.54	0.51 to 0.57 **	0.68	0.67 to 0.70 **	0.70	0.69 to 0.71 **
Education → enabling organizational	0.25	0.23 to 0.27 **	0.44	0.43 to 0.44 **	0.45	0.45 to 0.46 **
Education → registration in primary care	-0.01	-0.04 to 0.01 n.s.	-0.18	-0.19 to -0.17 **	-0.19	-0.19 to 0.18 **
Sex → no use	-0.07	-0.08 to -0.05 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.05	-0.06 to -0.04 **
Sex → need	0.12	0.11 to 0.14 **	0.07	0.07 to 0.08 **	0.08	0.07 to 0.09 **
Sex → social network	-0.59	-0.63 to -0.54 **	-0.39	-0.42 to -0.37 **	-0.43	-0.45 to -0.41 **
Sex → enabling financing	0.00	-0.03 to 0.02 n.s.	-0.09	-0.10 to -0.07 **	-0.06	-0.08 to -0.05 **
Sex → enabling organizational	-0.01	-0.03 to 0.01 n.s.	-0.01	-0.01 to 0.00 n.s.	0.00	-0.01 to 0.00 n.s.
Sex → registration in primary care	0.04	0.02 to 0.06 **	0.04	0.03 to 0.05 **	0.03	0.03 to 0.04 **
Age → no use	-0.04	-0.06 to -0.02 **	-0.02	-0.03 to -0.01 **	-0.03	-0.04 to -0.02 **
Age → social network	-0.46	-0.52 to -0.38 **	-0.10	-0.14 to -0.07 **	-0.16	-0.18 to -0.13 **
Age → need	0.76	0.73 to 0.79 **	0.68	0.67 to 0.69 **	0.69	0.68 to 0.70 **
Age → enabling financing	0.27	0.23 to 0.31 **	0.31	0.30 to 0.32 **	0.29	0.28 to 0.30 **
Age → enabling organizational	0.16	0.14 to 0.18 **	0.23	0.22 to 0.24 **	0.23	0.22 to 0.23 **
Age → registration in primary care	0.01	-0.02 to 0.03 n.s.	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.04	-0.05 to -0.04 **

$\beta$  = bootstrapped standardized estimate

n.s. non significant

\*\* P<0.01

**Supplementary file 2.** Direct, indirect and total standardized effects on the structural equation model for the outcome time since last dental attendance in rural and urban contexts.

Parameter	Rural		Urban		Overall	
	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI
<b>Direct effects</b>						
Need → time since last use	0.41	0.39 to 0.43 **	0.82	0.58 to 1.33 **	0.82	0.61 to 1.19 **
Social network → time since last use	-	-	-2.59	-4.74 to -1.66 **	-2.53	-3.65 to -1.86 **
Social network → need	-	-	0.95	0.50 to 1.57 **	0.85	0.50 to 1.23 **
Social network → enabling financing	2.40	1.64 to 4.16 **	1.20	1.13 to 1.27 **	1.23	1.21 to 1.36 **
Social network → enabling organizational	1.92	1.34 to 3.29 **	0.88	0.83 to 0.94 **	1.00	0.94 to 1.07 **
Social network → registration in primary care	-0.47	-0.85 to -0.29 **	-0.31	-0.33 to -0.28 **	-0.36	-0.39 to -0.34 **
Enabling financing → time since last use	-0.21	-0.23 to -0.19 **	1.54	0.89 to 3.26 **	1.25	0.81 to 2.00 **
Enabling financing → need	-0.11	-0.14 to -0.08 **	-0.82	-1.32 to -0.53 **	-0.68	-0.91 to -0.48 **
Enabling organizational → time since last use	-	-	0.16	0.11 to 0.23 **	0.21	0.16 to 0.29 **
Enabling organizational → need	-0.03	-0.05 to -0.01 **	-0.09	-0.12 to -0.06 **	-0.10	-0.13 to -0.07 **
registration in primary care → time since last use	-0.07	-0.09 to -0.05 **	-0.11	-0.13 to -0.08 **	-0.12	-0.15 to -0.10 **
registration in primary care → need	0.02	0.01 to 0.04 **	0.05	0.04 to 0.06 **	0.05	0.04 to 0.06 **
Education → time since last use	-	-	0.65	0.38 to 1.18 **	0.72	0.49 to 1.08 **
Education → need	-0.08	-0.11 to -0.06 **	-0.36	-0.51 to -0.27 **	-0.37	-0.48 to -0.28 **
Education → social network	0.48	0.41 to 0.54 **	0.70	0.68 to 0.72 **	0.69	0.67 to 0.71 **
Education → enabling financing	-0.61	-1.54 to -0.22 **	-0.17	-0.23 to -0.09 **	-0.19	-0.26 to -0.12 **
Education → enabling organizational	-0.66	-1.28 to -0.36 **	-0.18	-0.24 to -0.13 **	-0.24	-0.31 to -0.19 **
Education → registration in primary care	0.20	0.11 to 0.38 **	0.03	0.01 to 0.05 *	0.06	0.03 to 0.09 **
Sex → time since last use	-0.12	-0.14 to -0.10 **	-1.00	-1.75 to -0.67 **	-1.13	-1.61 to -0.85 **
Sex → need	0.12	0.10 to 0.13 **	0.37	0.22 to 0.59 **	0.40	0.26 to 0.56 **
Sex → social network	-0.59	-0.63 to -0.54 **	-0.39	-0.41 to -0.37 **	-0.43	-0.45 to -0.41 **
Sex → enabling financing	1.40	0.92 to 2.45 **	0.38	0.33 to 0.43 **	0.48	0.43 to 0.54 **
Sex → enabling organizational	1.11	0.75 to 1.90 **	0.34	0.30 to 0.37 **	0.42	0.39 to 0.47 **
Sex → registration in primary care	-0.24	-0.47 to -0.13 **	-0.08	-0.10 to -0.07 **	-0.12	-0.14 to -0.10 **
Age → time since last use	-	-	-1.05	-2.05 to -0.61 **	-1.11	-1.71 to -0.75 **

Age → need	0.81	0.79 to 0.84 **	1.00	0.88 to 1.20 **	1.01	0.90 to 1.13 **
Age → social network	-0.43	-0.51 to -0.36 **	-0.06	-0.09 to -0.02 **	-0.12	-0.16 to -0.09 **
Age → enabling financing	1.32	0.90 to 2.27 **	0.37	0.33 to 0.42 **	0.45	0.41 to 0.50 **
Age → enabling organizational	0.99	0.69 to 1.72 **	0.28	0.25 to 0.31 **	0.35	0.32 to 0.40 **
Age → registration in primary care	-0.20	-0.41 to -0.11 **	-0.06	-0.08 to -0.05 **	-0.09	-0.11 to -0.08 **
<b>Indirect effects</b>						
Social network → time since last use	-0.62	-1.07 to -0.42 **	1.92	1.06 to 4.06 **	1.75	1.12 to 2.81 **
Social network → need	-0.34	-0.56 to -0.22 **	-1.07	-1.74 to -0.70 **	-0.99	-1.35 to -0.69 **
Enabling financing → time since last use	-0.05	-0.06 to -0.03 **	-0.67	-1.78 to -0.32 **	-0.55	-1.04 to -0.29 **
Enabling organizational → time since last use	-0.01	-0.02 to 0.00 **	-0.07	-0.14 to -0.04 **	-0.08	-0.15 to -0.05 **
registration in primary care → time since last use	0.01	0.00 to 0.02 **	0.04	0.02 to 0.07 **	0.04	0.03 to 0.07 **
Education → time since last use	-0.17	-0.19 to -0.16 **	-0.93	-1.45 to -0.66 **	-1.01	-1.37 to -0.79 **
Education → need	-0.07	-0.08 to -0.05 **	0.06	-0.04 to 0.21 <sup>n.s.</sup>	0.07	-0.03 to 0.17 <sup>n.s.</sup>
Education → enabling financing	1.14	0.76 to 2.06 **	0.84	0.77 to 0.91 **	0.88	0.82 to 0.95 **
Education → enabling organizational	0.91	0.62 to 1.54 **	0.62	0.57 to 0.67 **	0.69	0.64 to 0.75 **
Education → registration in primary care	-0.23	-0.40 to -0.13 **	-0.21	-0.24 to -0.19 **	-0.25	-0.28 to -0.23 **
Sex → time since last use	0.05	0.04 to 0.06 **	0.93	0.60 to 1.68 **	1.06	0.78 to 1.54 **
Sex → need	0.00	0.00 to 0.01 <sup>n.s.</sup>	-0.29	-0.52 to -0.15 **	-0.32	-0.47 to -0.18 **
Sex → enabling financing	-1.41	-2.49 to -0.94 **	-0.47	-0.52 to -0.42 **	-0.55	-0.61 to -0.50 **
Sex → enabling organizational	-1.13	-1.90 to -0.76 **	-0.34	-0.38 to -0.31 **	-0.43	-0.47 to -0.39 **
Sex → registration in primary care	0.28	0.17 to 0.52 **	0.12	0.11 to 0.13 **	0.16	0.14 to 0.17 **
Age → time since last use	0.26	0.24 to 0.28 **	1.22	0.78 to 2.23 **	1.29	0.92 to 1.88 **
Age → need	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.33	-0.53 to -0.20 **	-0.33	-0.45 to -0.22 **
Age → enabling financing	-1.04	-2.03 to -0.63 **	-0.07	-0.11 to -0.03 **	-0.16	-0.21 to -0.11 **
Age → enabling organizational	-0.83	-1.57 to -0.53 **	-0.05	-0.08 to -0.02 **	-0.12	-0.16 to -0.09 **
Age → registration in primary care	0.20	0.12 to 0.42 **	0.02	0.01 to 0.03 **	0.05	0.03 to 0.06 **
<b>Total effects</b>						
Need → time since last use	0.41	0.39 to 0.43 **	0.82	0.58 to 1.33 **	0.82	0.61 to 1.19 **
Social network → time since last use	-0.62	-1.07 to -0.42 **	-0.68	-0.76 to -0.60 **	-0.78	-0.90 to -0.69 **
Social network → need	-0.34	-0.56 to -0.22 **	-0.13	-0.18 to -0.07 **	-0.14	-0.19 to -0.07 **
Social network → enabling financing	2.40	1.64 to 4.16 **	1.20	1.13 to 1.27 **	1.23	1.21 to 1.36 **
Social network → enabling organizational	1.92	1.34 to 3.29 **	0.88	0.83 to 0.94 **	1.00	0.94 to 1.07 **
Social network → registration in primary care	-0.47	-0.85 to -0.29 **	-0.31	-0.33 to -0.28 **	-0.36	-0.39 to -0.33 **

Enabling financing → time since last use	-0.26	-0.28 to -0.24 **	0.87	0.51 to 1.65 **	0.70	0.44 to 1.05 **
Enabling financing → need	-0.11	-0.14 to -0.08 **	-0.82	-1.32 to -0.53 **	-0.68	-0.91 to -0.48 **
Enabling organizational → time since last use	-0.01	-0.02 to 0.00 **	0.09	0.06 to 0.13 **	0.13	0.09 to 0.18 **
Enabling organizational → need	-0.03	-0.05 to -0.01 **	-0.09	-0.12 to -0.06 **	-0.10	-0.13 to -0.07 **
registration in primary care → time since last use	-0.06	-0.07 to -0.04 **	-0.07	-0.08 to -0.06 **	-0.08	-0.09 to -0.07 **
registration in primary care → need	0.02	0.01 to 0.04 **	0.05	0.04 to 0.06 **	0.05	0.04 to 0.06 **
Education → time since last use	-0.17	-0.19 to -0.16 **	-0.29	-0.30 to -0.28 **	-0.30	-0.30 to -0.29 **
Education → need	-0.15	-0.17 to -0.13 **	-0.30	-0.31 to -0.29 **	-0.31	-0.32 to -0.30 **
Education → social network	0.48	0.41 to 0.54 **	0.70	0.68 to 0.72 **	0.69	0.67 to 0.71 **
Education → enabling financing	0.54	0.51 to 0.56 **	0.67	0.66 to 0.69 **	0.69	0.68 to 0.70 **
Education → enabling organizational	0.25	0.23 to 0.28 **	0.43	0.43 to 0.44 **	0.45	0.44 to 0.46 **
Education → registration in primary care	-0.02	-0.04 to 0.00 **	-0.19	-0.19 to -0.18 **	-0.19	-0.20 to -0.18 **
Sex → time since last use	-0.07	-0.09 to -0.05 **	-0.07	-0.08 to -0.06 **	-0.07	-0.08 to -0.06 **
Sex → need	0.12	0.11 to 0.14 **	0.07	0.07 to 0.08 **	0.08	0.07 to 0.09 **
Sex → social network	-0.59	-0.63 to -0.54 **	-0.39	-0.41 to -0.37 **	-0.43	-0.45 to -0.41 **
Sex → enabling financing	-0.02	-0.04 to 0.01 n.s.	-0.09	-0.10 to -0.08 **	-0.07	-0.08 to -0.05 **
Sex → enabling organizational	-0.02	-0.03 to 0.00 n.s.	-0.01	-0.02 to 0.00 n.s.	-0.01	-0.01 to 0.00 n.s.
Sex → registration in primary care	0.04	0.02 to 0.06 **	0.04	0.03 to 0.05 **	0.04	0.03 to 0.04 **
Age → time since last use	0.26	0.24 to 0.28 **	0.17	0.16 to 0.18 **	0.18	0.17 to 0.19 **
Age → social network	-0.43	-0.51 to -0.36 **	-0.06	-0.09 to -0.02 **	-0.12	-0.16 to -0.09 **
Age → need	0.78	0.76 to 0.80 **	0.68	0.67 to 0.69 **	0.68	0.67 to 0.69 **
Age → enabling financing	0.27	0.23 to 0.31 **	0.31	0.29 to 0.24 **	0.29	0.28 to 0.30 **
Age → enabling organizational	0.16	0.14 to 0.18 **	0.23	0.22 to 0.24 **	0.23	0.22 to 0.23 **
Age → registration in primary care	0.00	-0.02 to 0.02 n.s.	-0.04	-0.05 to -0.04 **	-0.05	-0.06 to -0.04 **

$\beta$  = bootstrapped standardized estimate

\* P<0.05

\*\* P<0.01

**Supplementary file 3.** Description of indirect paths standardized effects for the non-use outcome.

Paths	$\beta$	
	Rural	Urban
Social network → need → no use	0.048	-0.078
Social network → registration in primary care → no use	0.016	0.009
Social network → Enabling financing → no use	-0.720	-0.285
Social network → registration in primary care → need → no use	0.002	0.001
Social network → Enabling financing → need → no use	0.036	0.080
Social network → Enabling organizational → need → no use	-	0.006
Social network → registration in primary care → need	-0.008	-0.016
Social network → Enabling financing → need	-0.158	-1.004
Social network → Enabling organizational → need	-	-0.073
Enabling financing → need → no use	0.016	0.065
Enabling organizational → need → no use	-	0.006
registration in primary care → need → no use	-0.005	-0.004
Education → need → no use	-	0.029
Education → enabling financing → no use	0.157	0.041
Education → enabling financing → need → no use	-0.008	-0.012
Education → enabling organizational → need → no use	-	-0.001
Education → social network → no use	0.189	0.097
Education → social network → enabling financing → no use	-0.331	-0.197
Education → social network → enabling financing → need → no use	0.017	0.055
Education → social network → enabling organizational → need → no use	-	0.004
Education → social network → need → no use	0.022	-0.052
Education → social network → registration in primary care → no use	0.008	0.006
Education → social network → registration in primary care → need → no use	0.001	0.001
Education → registration in primary care → no use	-0.007	-0.001
Education → registration in primary care → need → no use	-0.001	0.000
Education → enabling financing → need	0.034	0.146
Education → enabling organizational → need	-	0.016
Education → social network → need	-0.097	0.656
Education → social network → enabling financing → need	-0.072	-0.693
Education → social network → enabling organizational → need	-	-0.050
Education → social network → registration in primary care → need	-0.004	-0.011
Education → registration in primary care → need	0.003	0.002
Education → social network → enabling financing	1.035	0.856
Education → social network → enabling organizational	1.081	0.628
Education → social network → registration in primary care	-0.189	-0.214
Sex → need → no use	-	-0.030
Sex → enabling financing → no use	-0.419	-0.092
Sex → enabling financing → need → no use	0.021	0.026
Sex → enabling organizational → need → no use	-	0.002
Sex → social network → no use	-0.242	-0.055
Sex → social network → enabling financing → no use	0.425	0.111
Sex → social network → enabling financing → need → no use	-0.021	-0.031
Sex → social network → enabling organizational → need → no use	-	-0.002
Sex → social network → need → no use	-0.028	0.030
Sex → social network → registration in primary care → no use	-0.010	-0.004

Sex → social network → registration in primary care → need → no use	-0.001	0.000
Sex → registration in primary care → no use	0.008	0.002
Sex → registration in primary care → need → no use	0.001	0.000
Sex → enabling financing → need	-0.092	-0.324
Sex → enabling organizational → need	-	-0.028
Sex → social network → need	-0.242	-0.055
Sex → social network → enabling financing → need	0.093	0.392
Sex → social network → enabling organizational → need	-	0.028
Sex → social network → registration in primary care → need	0.005	0.006
Sex → registration in primary care → need	-0.004	-0.004
Sex → social network → enabling financing	-1.328	-0.484
Sex → social network → enabling organizational	-1.387	-0.355
Sex → social network → registration in primary care	0.242	0.121
Age → need → no use	-0.156	-0.084
Age → enabling financing → no use	-0.416	-0.099
Age → enabling financing → need → no use	0.021	0.028
Age → enabling organizational → need → no use	-	0.002
Age → social network → no use	-0.189	-0.014
Age → social network → enabling financing → no use	0.331	0.029
Age → social network → enabling financing → need → no use	-0.017	-0.008
Age → social network → enabling organizational → need → no use	-	-0.001
Age → social network → need → no use	-0.022	0.008
Age → social network → registration in primary care → no use	-0.008	-0.001
Age → social network → registration in primary care → need → no use	-0.001	0.000
Age → registration in primary care → no use	0.007	0.002
Age → registration in primary care → need → no use	0.001	0.000
Age → enabling financing → need	-0.091	-0.348
Age → enabling organizational → need	-	-0.026
Age → social network → need	0.097	-0.095
Age → social network → enabling financing → need	0.072	0.100
Age → social network → enabling organizational → need	-	0.007
Age → social network → registration in primary care → need	0.004	0.002
Age → registration in primary care → need	-0.004	-0.004
Age → social network → enabling financing	-1.035	-0.124
Age → social network → enabling organizational	-1.081	-0.091
Age → social network → registration in primary care	0.187	0.031

$\beta$  = bootstrapped standardized estimate

**Supplementary file 4.** Description of indirect paths standardized effects for the outcome time since last dental service utilization.

Paths	$\beta$	
	Rural	Urban
Social network → need → time since last use	-	0.779
Social network → registration in primary care → time since last use	0.033	0.034
Social network → Enabling financing → time since last use	-0.504	1.848
Social network → Enabling organizational → time since last use	-	-0.141
Social network → Enabling financing → need → time since last use	-0.108	-0.807
Social network → Enabling organizational → need → time since last use	-0.024	-0.065
Social network → registration in primary care → need → time since last use	-0.004	-0.013
Social network → registration in primary care → need	-0.009	-0.016
Social network → Enabling financing → need	-0.264	-0.984
Social network → Enabling organizational → need	-0.058	-0.079
Enabling financing → need → time since last use	-0.045	-0.672
Enabling organizational → need → time since last use	-0.012	-0.074
registration in primary care → need → time since last use	0.008	0.041
Education → need → time since last use	-0.033	-0.295
Education → Enabling financing → time since last use	0.128	-0.262
Education → Enabling financing → need → time since last use	0.028	0.114
Education → Enabling organizational → time since last use	-	-0.029
Education → Enabling organizational → need → time since last use	0.008	0.013
Education → Social network → time since last use	-	-1.813
Education → Social network → Enabling financing → time since last use	-0.242	1.294
Education → Social network → Enabling financing → need → time since last use	-0.052	-0.565
Education → Social network → Enabling organizational → time since last use	-	0.099
Education → Social network → Enabling organizational → need → time since last use	-0.011	-0.045
Education → Social network → need → time since last use	-	0.545
Education → Social network → registration in primary care → time since last use	0.016	0.024
Education → Social network → registration in primary care → need → time since last use	-0.002	-0.009
Education → registration in primary care → time since last use	-0.014	-0.003
Education → registration in primary care → need → time since last use	0.002	0.001
Education → Enabling financing → need	0.067	0.139
Education → Enabling organizational → need	0.020	0.016
Education → registration in primary care → need	0.004	0.002
Education → Social network → need	-	0.665
Education → Social network → registration in primary care → need	-0.005	-0.011
Education → Social network → Enabling financing → need	-0.127	-0.689
Education → Social network → Enabling organizational → need	-0.028	-0.055
Education → Social network → Enabling financing	1.152	0.840
Education → Social network → Enabling organizational	0.922	0.616
Education → Social network → registration in primary care	-0.226	-0.217
Sex → enabling financing → time since last use	-0.294	0.585
Sex → enabling financing → need → time since last use	-0.063	-0.256
Sex → enabling organizational → time since last use	-	0.054

Sex → enabling organizational → need → time since last use	-0.014	-0.025
Sex → need → time since last use	0.049	0.303
Sex → social network → time since last use	-	1.010
Sex → social network → need → time since last use	-	-0.304
Sex → social network → enabling financing → time since last use	0.297	-0.721
Sex → social network → enabling financing → need → time since last use	0.064	0.315
Sex → social network → enabling organizational → time since last use	-	-0.055
Sex → social network → enabling organizational → need → time since last use	0.014	0.025
Sex → social network → registration in primary care → time since last use	-0.019	-0.013
Sex → social network → registration in primary care → need → time since last use	0.002	0.005
Sex → registration in primary care → time since last use	0.017	0.009
Sex → registration in primary care → need → time since last use	-0.002	-0.003
Sex → enabling financing → need	-0.154	-0.312
Sex → enabling organizational → need	-0.033	-0.031
Sex → registration in primary care → need	-0.005	-0.004
Sex → social network → need	-	1.010
Sex → social network → enabling financing → need	0.156	0.384
Sex → social network → enabling organizational → need	0.034	0.031
Sex → social network → registration in primary care → need	0.006	0.006
Sex → social network → enabling financing	-1.416	-0.468
Sex → social network → enabling organizational	-1.133	-0.343
Sex → social network → registration in primary care	0.277	0.121
Age → enabling financing → time since last use	-0.277	0.057
Age → enabling financing → need → time since last use	-0.060	-0.249
Age → enabling organizational → time since last use	-	0.045
Age → enabling organizational → need → time since last use	-0.012	-0.021
Age → need → time since last use	0.332	0.820
Age → social network → time since last use	-	0.155
Age → social network → need → time since last use	-	-0.047
Age → social network → enabling financing → time since last use	0.216	-0.111
Age → social network → enabling financing → need → time since last use	0.047	0.048
Age → social network → enabling organizational → time since last use	-	-0.008
Age → social network → enabling organizational → need → time since last use	0.010	0.004
Age → social network → registration in primary care → time since last use	-0.014	-0.002
Age → social network → registration in primary care → need → time since last use	0.002	0.001
Age → registration in primary care → time since last use	0.014	0.007
Age → registration in primary care → need → time since last use	-0.002	-0.002
Age → enabling financing → need	-0.145	-0.303
Age → enabling organizational → need	-0.030	-0.025
Age → registration in primary care → need	-0.004	-0.003
Age → social network → need	-	-0.057
Age → social network → enabling financing → need	0.114	0.059
Age → social network → enabling organizational → need	0.025	0.005
Age → social network → registration in primary care → need	0.004	0.001
Age → social network → enabling financing	-1.032	-0.072

Age → social network → enabling organizational	-0.826	-0.053
Age → social network → registration in primary care	0.202	0.019

$\beta$  = bootstrapped standardized estimate

**Supplementary file 5.** Direct, indirect and total non-standardized effects on the structural equation model for the no use of dental services in rural and urban contexts.

Parameter	Rural		Urban		Overall	
	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI
<b>Direct effects</b>						
Need → no use	-0.30	-0.42 to -0.22 **	-0.08	-0.11 to -0.05 **	-0.17	-0.23 to -0.13 **
Social network → no use	0.99	0.30 to 16.57 **	0.04	0.03 to 0.05 **	0.12	0.08 to 0.21 **
Social network → need	-0.38	-8.97 to -0.18 **	0.29	0.16 to 0.47 **	0.30	0.18 to 0.46 **
Social network → enabling financing	79.66	30.83 to 1360.93 **	13.94	12.44 to 15.66 **	18.45	16.36 to 21.13 **
Social network → enabling organizational	5.33	2.09 to 96.01 **	0.79	0.70 to 0.89 **	1.04	0.92 to 1.20 **
Social network → registration in primary care	-1.72	-29.94 to -0.59 **	-0.30	-0.34 to -0.26 **	-0.43	-0.49 to -0.37 **
Enabling financing → no use	-0.02	-0.03 to -0.02 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Enabling financing → need	0.00	-0.01 to 0.00 **	-0.02	-0.03 to -0.01 **	-0.02	-0.02 to -0.01 **
Enabling organizational → need	-	-	-0.03	-0.04 to -0.02 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **
registration in primary care → no use	-0.02	-0.04 to -0.02 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
registration in primary care → need	0.01	0.00 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **
Education → no use	-0.01	-0.02 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	-0.01	-0.01 to 0.00 **
Education → need	-	-	-0.01	-0.02 to -0.01 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **
Education → social network	0.01	0.00 to 0.02 **	0.08	0.07 to 0.08 **	0.06	0.05 to 0.07 **
Education → enabling financing	-0.43	-0.97 to -0.17 **	-0.22	-0.30 to -0.14 **	-0.24	-0.33 to -0.16 **
Education → enabling organizational	-0.05	-0.08 to -0.03 **	-0.02	-0.02 to -0.01 **	-0.02	-0.03 to -0.02 **
Education → registration in primary care	0.02	0.01 to 0.03 **	0.00	0.00 to 0.01 **	0.01	0.00 to 0.01 **
Sex → no use	0.11	0.04 to 0.28 **	-	-	0.02	0.01 to 0.05 **
Sex → need	-	-	0.12	0.08 to 0.19 **	0.12	0.08 to 0.18 **
Sex → social network	-0.13	-0.27 to -0.01 **	-0.41	-0.45 to -0.37 **	-0.37	-0.41 to -0.33 **
Sex → enabling financing	10.39	7.33 to 16.88 **	4.73	4.20 to 5.37 **	6.10	5.54 to 6.82 **
Sex → enabling organizational	0.69	0.45 to 1.13 **	0.32	0.29 to 0.36 **	0.38	0.35 to 0.42 **
Sex → registration in primary care	-0.19	-0.36 to -0.10 **	-0.09	-0.10 to -0.07 **	-0.12	-0.14 to -0.11 **
Age → no use	0.01	0.00 to 0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → need	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → social network	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **

Age → enabling financing	0.31	0.22 to 0.48 **	0.15	0.14 to 0.17 **	0.18	0.16 to 0.19 **
Age → enabling organizational	0.02	0.01 to 0.03 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → registration in primary care	-0.01	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
<b>Indirect effects</b>						
Social network → no use	-1.49	-22.88 to -0.52 **	-0.08	-0.09 to -0.07 **	-0.19	-0.27 to -0.14 **
Social network → need	-0.31	-4.81 to -0.11 **	-0.33	-0.51 to -0.22 **	-0.36	-0.51 to -0.25 **
Enabling financing → no use	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.01 **
Enabling organizational → no use	-	-	0.00	0.00 to 0.00 **	0.01	0.00 to 0.01 **
registration in primary care → no use	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Education → no use	0.00	0.00 to 0.01 n.s.	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 n.s.
Education → need	-0.01	-0.01 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.01 n.s.	0.00	0.00 to 0.01 n.s.
Education → enabling financing	0.90	0.63 to 1.45 **	1.06	0.98 to 1.15 **	1.10	1.02 to 1.19 **
Education → enabling organizational	0.06	0.04 to 0.10 **	0.06	0.06 to 0.07 **	0.06	0.06 to 0.07 **
Education → registration in primary care	-0.02	-0.03 to -0.01 **	-0.02	-0.03 to -0.02 **	-0.03	-0.03 to -0.02 **
Sex → no use	-0.14	-0.31 to -0.08 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **	-0.04	-0.07 to -0.03 **
Sex → need	0.05	0.04 to 0.06 **	-0.10	-0.16 to -0.05 **	-0.10	-0.15 to -0.06 **
Sex → enabling financing	-10.43	-17.01 to -7.35 **	-5.76	-6.33 to -5.21 **	-6.86	-7.53 to -6.27 **
Sex → enabling organizational	-0.70	-1.13 to -0.47 **	-0.32	-0.36 to -0.29 **	-0.39	-0.43 to -0.35 **
Sex → registration in primary care	0.23	0.13 to 0.39 **	0.12	0.11 to 0.14 **	0.16	0.14 to 0.18 **
Age → no use	-0.01	-0.01 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → need	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → enabling financing	-0.24	-0.41 to -0.16 **	-0.04	-0.06 to -0.03 **	-0.07	-0.09 to -0.06 **
Age → enabling organizational	-0.02	-0.03 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	-0.01 to 0.00 **
Age → registration in primary care	0.01	0.00 to 0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
<b>Total effects</b>						
Need → no use	-0.30	-0.42 to -0.22 **	-0.08	-0.11 to -0.05 **	-0.17	-0.23 to -0.13 **
Social network → no use	-0.50	-8.25 to -0.17 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.06	-0.08 to -0.05 **
Social network → need	-0.69	-14.64 to -0.30 **	-0.04	-0.06 to -0.03 **	-0.06	-0.09 to -0.04 **
Social network → enabling financing	79.66	30.83 to 1360.93 **	13.94	12.44 to 15.66 **	18.45	16.36 to 21.13 **
Social network → enabling organizational	5.33	2.09 to 96.01 **	0.79	0.70 to 0.89 **	1.04	0.92 to 1.20 **
Social network → registration in primary care	-1.72	-29.94 to -0.59 **	-0.30	-0.34 to -0.26 **	-0.43	-0.49 to -0.37 **
Enabling financing → no use	-0.02	-0.03 to -0.02 **	0.00	-0.01 to 0.00 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Enabling financing → need	0.00	-0.01 to 0.00 **	-0.02	-0.03 to -0.01 **	-0.02	-0.02 to -0.01 **
Enabling organizational → no use	-	-	0.00	0.00 to 0.00 **	0.01	0.00 to 0.01 **

Enabling organizational → need	-	-	-0.03	-0.04 to -0.01 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **
registration in primary care → no use	-0.03	-0.04 to -0.02 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **
registration in primary care → need	0.01	0.00 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **
Education → no use	-0.01	-0.01 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Education → need	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Education → social network	0.01	0.00 to 0.02 **	0.08	0.07 to 0.08 **	0.06	0.05 to 0.07 **
Education → enabling financing	0.47	0.44 to 0.50 **	0.84	0.82 to 0.85 **	0.86	0.84 to 0.87 **
Education → enabling organizational	0.01	0.01 to 0.02 **	0.04	0.04 to 0.04 **	0.04	0.04 to 0.04 **
Education → registration in primary care	0.00	0.00 to 0.00 n.s.	-0.02	-0.02 to -0.02 **	-0.02	-0.02 to -0.02 **
Sex → no use	-0.04	-0.05 to -0.03 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **	-0.02	-0.02 to -0.02 **
Sex → need	0.05	0.04 to 0.06 **	0.02	0.02 to 0.03 **	0.03	0.03 to 0.03 **
Sex → social network	-0.13	-0.27 to -0.01 **	-0.41	-0.45 to -0.37 **	-0.37	-0.41 to -0.33 **
Sex → enabling financing	-0.04	-0.23 to 0.17 n.s.	-1.03	-1.19 to -0.84 **	-0.76	-0.92 to -0.60 **
Sex → enabling organizational	-0.01	-0.02 to 0.00 n.s.	-0.01	-0.01 to 0.00 n.s.	0.00	-0.01 to 0.03 n.s.
Sex → registration in primary care	0.04	0.02 to 0.06 **	0.04	0.03 to 0.05 **	0.04	0.03 to 0.04 **
Age → no use	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → social network	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → need	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → enabling financing	0.06	0.06 to 0.07 **	0.11	0.10 to 0.11 **	0.11	0.10 to 0.11 **
Age → enabling organizational	0.00	0.00 to 0.00 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → registration in primary care	0.00	0.00 to 0.00 n.s.	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **

$\beta$  = bootstrapped non-standardized estimate

\* P<0.05

\*\* P<0.01

**Supplementary file 6.** Direct, indirect and total non-standardized effects on the structural equation model for the outcome time since last dental attendance in rural and urban contexts.

Parameter	Rural		Urban		Overall	
	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI	$\beta$	Bias-corrected 95% CI
<b>Direct effects</b>						
Need → time since last use	2.81	2.53 to 3.11 **	6.61	4.69 to 10.90 **	6.29	4.68 to 9.20 **
Social network → time since last use	-	-	-6.11	-11.26 to -3.82 **	-7.32	-10.81 to -5.28 **
Social network → need	-	-	0.28	0.15 to 0.47 **	0.32	0.19 to 0.49 **
Social network → enabling financing	75.93	28.27 to 802.27 **	13.57	12.09 to 15.12 **	17.96	15.82 to 20.52 **
Social network → enabling organizational	3.94	1.62 to 101.95 **	0.76	0.68 to 0.86 **	1.00	0.88 to 1.15 **
Social network → registration in primary care	-1.75	-47.90 to -0.60 **	-0.29	-0.33 to -0.26 **	-0.42	-0.49 to -0.37 **
Enabling financing → time since last use	-0.07	-0.08 to -0.06 **	0.32	0.18 to 0.69 **	0.26	0.17 to 0.42 **
Enabling financing → need	-0.01	-0.01 to 0.00 **	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.02	-0.03 to -0.01 **
Enabling organizational → time since last use	-	-	0.44	0.29 to 0.63 **	0.61	0.46 to 0.83 **
Enabling organizational → need	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.03	-0.04 to -0.02 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **
registration in primary care → time since last use	-0.19	-0.24 to -0.13 **	-0.26	-0.33 to -0.20 **	-0.30	-0.37 to -0.26 **
registration in primary care → need	0.01	0.00 to 0.02 **	0.01	0.01 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **
Education → time since last use	-	-	0.17	0.10 to 0.31 **	0.18	0.13 to 0.28 **
Education → need	0.00	0.00 to 0.00 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **	-0.01	-0.02 to -0.01 **
Education → social network	0.01	0.00 to 0.03 **	0.08	0.07 to 0.08 **	0.06	0.05 to 0.07 **
Education → enabling financing	-0.53	-1.37 to -0.20 **	-0.21	-0.29 to -0.12 **	-0.24	-0.33 to -0.16 **
Education → enabling organizational	-0.04	-0.07 to -0.02 **	-0.02	-0.02 to -0.01 **	-0.02	-0.03 to -0.02 **
Education → registration in primary care	0.02	0.01 to 0.04 **	0.00	0.00 to 0.01 *	0.01	0.00 to 0.01 **
Sex → time since last use	-0.31	-0.36 to -0.26 **	-2.48	-4.37 to -1.67 **	-2.85	-4.07 to -2.16 **
Sex → need	0.05	0.04 to 0.05 **	0.11	0.07 to 0.18 **	0.13	0.09 to 0.18 **
Sex → social network	-0.15	-0.30 to -0.01 **	-0.41	-0.45 to -0.37 **	-0.37	-0.42 to -0.33 **
Sex → enabling financing	11.16	7.30 to 19.98 **	4.53	3.94 to 5.10 **	5.90	5.27 to 6.54 **
Sex → enabling organizational	0.58	0.39 to 0.99 **	0.31	0.28 to 0.34 **	0.37	0.34 to 0.41 **
Sex → registration in primary care	-0.23	-0.44 to -0.12 **	-0.08	-0.10 to -0.07 **	-0.12	-0.14 to -0.11 **
Age → time since last use	-	-	-0.08	-0.15 to -0.05 **	-0.08	-0.13 to -0.06 **
Age → need	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **

Age → social network	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → enabling financing	0.32	0.22 to 0.54 **	0.13	0.12 to 0.15 **	0.16	0.15 to 0.18 **
Age → enabling organizational	0.02	0.01 to 0.03 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → registration in primary care	-0.01	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
<b>Indirect effects</b>						
Social network → time since last use	-6.34	-163.96 to -2.46 **	4.52	2.42 to 9.47 **	5.05	3.20 to 8.29 **
Social network → need	-0.51	-10.95 to -0.19 **	-0.31	-0.51 to -0.20 **	-0.37	-0.52 to -0.26 **
Enabling financing → time since last use	-0.02	-0.02 to -0.01 **	-0.14	-0.37 to -0.07 **	-0.11	-0.21 to -0.06 **
Enabling organizational → time since last use	-0.06	-0.10 to -0.02 **	-0.20	-0.37 to -0.10 **	-0.24	-0.42 to -0.13 **
registration in primary care → time since last use	0.03	0.01 to 0.05 **	0.10	0.06 to 0.17 **	0.10	0.07 to 0.16 **
Education → time since last use	-0.05	-0.05 to -0.05 **	-0.24	-0.38 to -0.17 **	-0.26	-0.35 to -0.20 **
Education → need	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.01 n.s.	0.00	0.00 to 0.01 n.s.
Education → enabling financing	1.00	0.67 to 1.87 **	1.04	0.96 to 1.13 **	1.09	1.01 to 1.18 **
Education → enabling organizational	0.05	0.03 to 0.09 **	0.06	0.05 to 0.06 **	0.06	0.06 to 0.07 **
Education → registration in primary care	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.02	-0.03 to -0.02 **	-0.03	-0.03 to -0.02 **
Sex → time since last use	0.13	0.11 to 0.16 **	2.31	1.50 to 4.20 **	2.68	1.99 to 3.89 **
Sex → need	0.00	0.00 to 0.00 n.s.	-0.09	-0.16 to -0.05 **	-0.10	-0.16 to -0.06 **
Sex → enabling financing	-11.28	-19.95 to -7.43 **	-5.59	-6.18 to -5.06 **	-6.73	-7.41 to -6.13 **
Sex → enabling organizational	-0.59	-1.00 to -0.40 **	-0.31	-0.35 to -0.28 **	-0.38	-0.42 to -0.34 **
Sex → registration in primary care	0.26	0.15 to 0.48 **	0.12	0.11 to 0.14 **	0.16	0.14 to 0.18 **
Age → time since last use	0.02	0.02 to 0.02 **	0.09	0.06 to 0.16 **	0.10	0.07 to 0.14 **
Age → need	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → enabling financing	-0.25	-0.49 to -0.15 **	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.06	-0.08 to -0.04 **
Age → enabling organizational	-0.01	-0.02 to -0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → registration in primary care	0.01	0.00 to 0.01 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
<b>Total effects</b>						
Need → time since last use	2.81	2.53 to 3.11 **	6.61	4.69 to 10.90 **	6.29	4.60 to 9.09 **
Social network → time since last use	-6.34	-163.96 to -2.46 **	-1.59	-1.85 to -1.34 **	-2.27	-2.80 to -1.93 **
Social network → need	-0.51	-10.95 to -0.19 **	-0.04	-0.05 to -0.02 **	-0.05	-0.07 to -0.03 **
Social network → enabling financing	75.93	28.27 to 802.27 **	13.57	12.09 to 15.12 **	17.96	15.91 to 20.60 **
Social network → enabling organizational	3.94	1.62 to 101.95 **	0.76	0.68 to 0.86 **	1.00	0.89 to 1.17 **
Social network → registration in primary care	-1.75	-47.90 to -0.60 **	-0.29	-0.33 to -0.26 **	-0.42	-0.49 to -0.37 **
Enabling financing → time since last use	-0.08	-0.10 to -0.08 **	0.18	0.11 to 0.35 **	0.14	0.09 to 0.22 **
Enabling financing → need	-0.01	-0.01 to 0.00 **	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.02	-0.02 to -0.01 **

Enabling organizational → time since last use	-0.06	-0.10 to -0.02 **	0.25	0.15 to 0.35 **	0.37	0.26 to 0.51 **
Enabling organizational → need	-0.02	-0.04 to -0.01 **	-0.03	-0.04 to -0.02 **	-0.04	-0.05 to -0.03 **
registration in primary care → time since last use	-0.16	-0.21 to -0.11 **	-0.16	-0.19 to -0.14 **	-0.19	-0.22 to -0.17 **
registration in primary care → need	0.01	0.00 to 0.02 **	0.01	0.01 to 0.02 **	0.02	0.01 to 0.02 **
Education → time since last use	-0.05	-0.05 to -0.05 **	-0.07	-0.08 to -0.07 **	-0.08	-0.08 to -0.07 **
Education → need	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **	-0.01	-0.01 to -0.01 **
Education → social network	0.01	0.00 to 0.03 **	0.08	0.07 to 0.08 **	0.06	0.05 to 0.07 **
Education → enabling financing	0.47	0.44 to 0.50 **	0.84	0.82 to 0.85 **	0.85	0.84 to 0.87 **
Education → enabling organizational	0.01	0.01 to 0.02 **	0.04	0.04 to 0.04 **	0.04	0.04 to 0.04 **
Education → registration in primary care	0.00	0.00 to 0.00 **	-0.02	-0.02 to -0.02 **	-0.02	-0.02 to -0.02 **
Sex → time since last use	-0.18	-0.23 to -0.13 **	-0.17	-0.19 to -0.15 **	-0.18	-0.20 to -0.16 **
Sex → need	0.05	0.04 to 0.05 **	0.02	0.02 to 0.03 **	0.03	0.02 to 0.03 **
Sex → social network	-0.15	-0.30 to -0.01 **	-0.41	-0.45 to -0.37 **	-0.37	-0.41 to -0.33 **
Sex → enabling financing	-0.13	-0.31 to 0.09 n.s.	-1.06	-1.23 to -0.89 **	-0.84	-0.98 to -0.67 **
Sex → enabling organizational	-0.01	-0.02 to 0.00 n.s.	-0.01	-0.01 to 0.00 n.s.	-0.01	-0.01 to 0.00 n.s.
Sex → registration in primary care	0.03	0.02 to 0.05 **	0.04	0.03 to 0.05 **	0.04	0.03 to 0.04 **
Age → time since last use	0.02	0.02 to 0.02 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → social network	0.00	-0.01 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **
Age → need	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → enabling financing	0.07	0.06 to 0.07 **	0.11	0.10 to 0.11 **	0.11	0.10 to 0.11 **
Age → enabling organizational	0.00	0.00 to 0.00 **	0.01	0.01 to 0.01 **	0.01	0.01 to 0.01 **
Age → registration in primary care	0.00	0.00 to 0.00 n.s.	0.00	0.00 to 0.00 **	0.00	0.00 to 0.00 **

$\beta$  = bootstrapped non-standardized estimate

\* P<0.05

\*\* P<0.01

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Características contextuais e individuais mostraram-se associadas à utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil. Residentes em áreas de maior vulnerabilidade social, incluindo a zona rural, bem como idosos, homens, indivíduos que se autodeclararam pretos, pardos e indígenas, com baixa escolaridade e renda e com piores condições de saúde bucal apresentaram maiores dificuldades no uso dos serviços.

Os mecanismos que determinam a utilização dos serviços de saúde bucal por adultos no Brasil diferiram entre as áreas rurais e urbanas. As maiores barreiras geográficas e organizacionais enfrentadas pelos moradores das áreas rurais foram mais facilmente superadas pelos indivíduos com melhores condições socioeconômicas. Essas variáveis, além de atuarem diretamente nos desfechos avaliados, apresentaram também efeitos indiretos significativos, através da atuação em outras variáveis, como a rede social e nas condições de saúde bucal dos indivíduos. As equipes de saúde da família também contribuíram para o aumento do acesso aos serviços de saúde bucal, principalmente nas áreas rurais do país, embora não tenham apresentado efeito significativo nas capitais.

Os métodos propostos permitiram um detalhamento dos mecanismos que levam à utilização dos serviços de saúde bucal no país. Compreender a complexidade das relações entre os fatores associados é importante para identificar pontos e possibilidades de intervenção para minimizar as iniquidades no acesso e utilização dos serviços. Assim, o planejamento das ações deve considerar os mecanismos que determinam o uso dos serviços de saúde bucal, proporcionando um uso mais racional e efetivo dos recursos disponíveis. Intervenções que abordam as características contextuais e individuais identificadas são necessárias para mitigar as barreiras de acesso ao serviço e contribuir para a melhora do estado de saúde bucal da população, principalmente entre os indivíduos com maiores necessidades. Tais intervenções também mostram-se importantes para reduzir as desigualdades na utilização dos serviços entre áreas rurais e urbanas no Brasil.

A implementação de novas estratégias e fortalecimento das ações atuais para a inclusão ativa de grupos com menor acesso a serviços odontológicos, como idosos e indivíduos do sexo masculino podem ajudar na mudança do cenário atual. A maior disponibilidade de serviços nas áreas rurais, com uma mudança no modelo hegemônico de atenção e a organização de caminhos de referência pode aumentar o acesso potencial e

minimizar as necessidades de saúde bucal desta população. A implementação de ações intersetoriais junto com as específicas para o setor de saúde pode impactar favoravelmente nas condições de saúde e de acesso aos serviços, envolvendo por exemplo ações que influenciem os níveis de escolaridade e renda da população. Estratégias para empoderar e fortalecer a organização social das comunidades também podem influenciar positivamente a capacidade financeira das famílias, condições de saúde bucal e a utilização dos serviços de saúde bucal.

É importante ressaltar que além das iniquidades na utilização e acesso aos serviços também nos deparamos com iniquidades nas condições de saúde das populações. Esta relação entre as condições sociais e a saúde deveria se tornar o eixo fundamental das intervenções. As evidências identificadas sugerem que ações amplas e efetivas de promoção da saúde, comprometidas com a equidade e o desenvolvimento humano e social de indivíduos e populações, trariam benefício não só para aqueles em condição de maior vulnerabilidade, mas para toda a população.

## REFERÊNCIAS

- ARLINGHAUS, A. et al. The authors respond to "structural equation models and epidemiologic analysis". *Am. J. Epidemiol.*, Baltimore, v. 176, n. 7, p. 613-614, Out. 2012.
- ADAY, L.A.; ANDERSEN, R.M. A framework for the study of access to medical care. *Health Serv. Res.*, Chicago, v. 9, n. 3, p. 208-220, Outono 1974.
- ADAY, L.A.; ANDERSEN, R.M. Models of Health Care Utilization and Behavior. In.: ARMITAGE, P.; COLTON, T. *Encyclopedia of Biostatistics*, 2. ed., New York: Wiley, 2005. p. 2331-2334.
- AFONSO-SOUZA, G. et al. Association between routine visits for dental checkups and self-perceived oral health in an adult population in Rio de Janeiro: the Pró-Saúde Study. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 35, n. 5, p. 393-400, Out. 2007.
- ALLISON, R.A.; MANSKI, R.J. The supply of dentists and access to care in rural Kansas. *J. Rural Health*, Oxford, v. 23, n. 3, p. 198-206, Verão 2007.
- ANDERSEN, R.M. *Behavioral model of families' use of health services*. Research Series n°. 25. Chicago: Center for Health Administration Studies; University of Chicago, 1968.
- ANDERSEN, R.M. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter? *J. Health Soc. Behav.*, Albany, v. 36, n. 1, p. 1-10, Mar. 1995.
- ANDERSEN, R.M. National health surveys and the behavioral model of health services use. *Med. Care.*, Philadelphia, v. 46, n. 7, p. 647-653, Jul. 2008.
- ANDERSEN, R.M. *Access to Health Care*. In.: Oxford Bibliographies Online: Public Health. Ed. Lawrence Green. New York: Oxford University Press, 2011.
- ANDERSEN, R.M.; DAVIDSON, P.L. Ethnicity, aging, and oral health outcomes: a conceptual framework. *Adv. Dent. Res.*, Washington, v. 11, n. 2, p. 203-209, Maio 1997.
- ANDERSEN, R.M.; DAVIDSON, P.L. Improving access to care in America: individual and contextual indicators. In: KOMINSKI, G.F. *Changing the U.S. Health Care System: Key Issues in Health Services Policy and Management*. 4. ed., San Francisco: Jossey-Bass, 2014. p. 3-31.
- ANDERSEN, R.M.; NEWMAN, J.F. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *Milbank Mem. Fund Q. Health Soc.*, New York, v. 51, n. 1, p. 95-124, Inverno 1973.
- ANDERSON, J.G. Health services utilization: framework and review. *Health Serv. Res.*, Chicago, v. 8, n. 3, p. 184-99, Outono 1973.

ANDREW, M.K.; KEEFE, J.M. Social vulnerability from a social ecology perspective: a cohort study of older adults from the National Population Health Survey of Canada. *BMC Geriatr.*, London, v. 14, n. 90, Ago. 2014.

ANTUNES, J.L.F. et al. The use of dental care facilities and oral health: a multilevel approach of schoolchildren in the Brazilian context. *Oral Health Prev. Dent.*, New Malden, v. 4, n. 4, p. 287-294, 2006a.

ANTUNES, J.L.F. et al. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 34, n. 2, p. 146-152, Abr. 2006b.

ANTUNES, J.L.F. et al. Saúde gengival de adolescentes e a utilização de serviços odontológicos, Estado de São Paulo. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 191-199, Abr. 2008.

ANTUNES, J.L.F.; NARVAI, P.C. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 360-365, Abr. 2010.

ARAÚJO, C.S. et al. Use of dental services and associated factors: a population-based study in southern Brazil. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 1063-1072, Maio 2009.

ARAÚJO, M.E.A. et al. Prevalence of health services utilization in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol. Serv. Saude*, Brasília, v. 26, n. 3, p. 589-604, Set. 2017.

ARLINGHAUS, A. et al. The authors respond to "structural equation models and epidemiologic analysis". *Am. J. Epidemiol.*, Baltimore, v. 176, n. 7, p. 613-614, Out. 2012.

ARRUDA, A.O. et al. Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: a randomized controlled trial. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 40, n. 3, p. 267-276, Jun. 2012.

ASSIS, M.M.A.; JESUS, W.L.A. Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 11, p. 2865-2875, Nov. 2012.

ASTROM, A.N. et al. Use of dental services throughout middle and early old ages: a prospective cohort study. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 41, n. 1, p. 30-39, Fev. 2013.

ATCHISON, K.A.; ANDERSEN, R.M. Demonstrating successful aging using the International Collaborative Study for Oral Health Outcomes. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 60, n. 4, p. 282-288, Outono 2000.

BABITSCH, B.; GOHL, D.; VON LENGERKE, T. Re-revisiting Andersen's Behavioral Model of Health Services Use: a systematic review of studies from 1998-2011. *Psychosoc. Med.*, Düsseldorf, v. 9, n. 11, 2012.

- BAKER, S.R. Applying Andersen's behavioural model to oral health: what are the contextual factors shaping perceived oral health outcomes? *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 37, n. 6, p. 485-494, Dez. 2009.
- BALDANI, M.H. et al. Determinantes individuais da utilização de serviços odontológicos por adultos e idosos de baixa renda. *Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 150-162, Mar. 2010.
- BALDANI, M.H. et al. Inequalities in dental services utilization among Brazilian low-income children: the role of individual determinants. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 71, n. 1, p. 46-53, Inverno 2011.
- BALDANI, M.H.; ANTUNES, J.L. Inequalities in access and utilization of dental services: a cross-sectional study in an área covered by the Family Health Strategy. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 27, supl. 2, p. S272-S283, 2011.
- BARATA, R.B. Acesso e uso de serviços de saúde: considerações sobre os resultados da Pesquisa de Condições de Vida 2006. *Sao Paulo Perspec.*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 19-29, Jul./Dez. 2008.
- BARBATO, P.R. et al. Perdas dentárias e fatores sociais, demográficos e de serviços associados em adultos brasileiros: uma análise dos dados do Estudo Epidemiológico Nacional (Projeto SB Brasil 2002-2003). *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 8, p. 1803-1814, Ago. 2007.
- BARNETT, T. et al. Non-dental primary care providers' views on challenges in providing oral health services and strategies to improve oral health in Australian rural and remote communities: a qualitative study. *BMJ Open*, London, v. 5, n. 10, e009341, Out. 2015.
- BARNETT, T. et al. "Sorry, I'm not a dentist": perspectives of rural GPs on oral health in the bush. *Med. J. Aust.*, Pyrmont, v. 204, n. 1, 26, Jan. 2016.
- BARNETT, T. The relationship of primary care providers to dental practitioners in rural and remote Australia. *BMC Health Serv. Res.*, London, v. 17, n. 1, 515, Ago. 2017.
- BERKMAN, L.F.; SYME, S.L. Social networks, host resistance, and mortality: a nine-year follow-up study of Alameda County residents. *Am. J. Epidemiol.*, Baltimore, v. 109, n. 2, p. 186-204, Fev. 1979.
- BHANDARI, B.; NEWTON, J.T.; BERNABÉ, E. Income inequality, disinvestment in health care and use of dental services. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 75, n. 1, p. 58-63, Inverno 2015a.
- BHANDARI, B.; NEWTON, J.T.; BERNABÉ, E. Income Inequality and Use of Dental Services in 66 Countries. *J. Dent. Res.*, Chicago, v. 94, n. 8, p.1048-1054, Ago. 2015b.
- BOCCOLINI, C.S.; SOUZA JUNIOR, P.R. Inequities in Healthcare utilization: results of the Brazilian National Health Survey, 2013. *Int. J. Equity Health*, London, v. 15, n. 150, Nov. 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: acesso e utilização de serviços de saúde: 1998*. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 267, de 06 de março de 2001*. Brasília, n. 119, mar 2001. Seção 1, p.67.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: acesso e utilização de serviços de saúde: 2003*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: um panorama da saúde no Brasil – acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. *SB-Brasil 2010 - Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa nacional de saúde 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação*, Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

BUSS, P.M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, Abr. 2007.

CAMARGO, M.B.J.; DUMITH, S.C.; BARROS, A.J.D. Uso regular de serviços odontológicos entre adultos: padrões de utilização e tipos de serviços. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 1894-1906, Set. 2009.

CASOTTI, E. et al. Atenção em Saúde Bucal no Brasil: uma análise a partir da Avaliação Externa do PMAQ-AB. *Saude Debate*, Rio de Janeiro, v. 38, n. spe, p. 140-157, Out. 2014.

CRUZ, G.D. et al. Determinants of oral health care utilization among diverse groups of immigrants in New York City. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 141, n. 7, p. 871-878, Jul. 2010.

CURTIS, B. et al. Geographic location and indirect costs as a barrier to dental treatment: a patient perspective. *Aust. Dent. J.*, Sydney, v. 52, n. 4, p. 271-275, Dez. 2007.

DAVIDSON, P.L.; ANDERSEN, R.M. Determinants of dental care utilization for diverse ethnic and age groups. *Adv. Dent. Res.*, Washington, v. 11, n. 2, p. 254-262, Maio 1997.

DE MARCHI, R.J. et al. Vulnerability and the psychosocial aspects of tooth loss in old age: a Southern Brazilian study. *J. Cross Cult. Gerontol.*, New York, v. 27, n. 3, p. 239-258, Set. 2012.

- DUTTON, D. Financial, organizational and professional factors affecting health care utilization. *Soc. Sci. Med.*, Oxford, v. 23, n. 7, p. 721-735, 1986.
- EVANS, R.G.; STODDART, G.L. Producing health, consuming health care. *Soc. Sci. Med.*, Oxford, v. 31, n. 12, p. 1347-1363, 1990.
- FERREIRA, C.O.; ANTUNES, J.L.F; ANDRADE, F.B. Fatores associados à utilização dos serviços odontológicos por idosos brasileiros. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 47, supl. 3, p. 90-97, Dez. 2013.
- FINLAYSON, T.L. et al. Dental utilization among Hispanic adults in agricultural worker families in California's Central Valley. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 70, n. 4, p. 292-299, Outono 2010.
- FISCHER, T.K. et al. Primary dental care indicators: association with socioeconomic status, dental care, water fluoridation and Family Health Program in Southern Brazil. *Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 126-138, Mar. 2010.
- FLORES, G.; LIN, H. Trends in racial/ethnic disparities in medical and oral health, access to care, and use of services in US children: has anything changed over the years? *Int. J. Equity Health*, London, v. 12, n. 10, Jan. 2013.
- GABER, A. et al. Rural-urban disparity in oral health-related quality of life. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, 2017. No prelo.
- GARCIA-SUBIRATS, I. et al. Determinants of the use of different healthcare levels in the General System of Social Security in Health in Colombia and the Unified Health System in Brazil. *Gac. Sanit.*, Barcelona, v. 28, n. 6, p. 480-488, Nov./Dez. 2014.
- GEE, G.C.; FORD, C.L. STRUCTURAL RACISM AND HEALTH INEQUITIES: Old Issues, New Directions. *Du Bois Rev.*, New York, v. 8, n. 1, p. 115-132, Abr. 2011.
- GIOVANELLA, L.; FLEURY, S. Universalidade da atenção à saúde: acesso como categoria de análise. In: EIBENSCHUTZ, C. *Política de saúde: o público e o privado*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995. p. 177-198.
- GOMES, A.M.M. et al. Fatores associados ao uso dos serviços de saúde bucal: estudo de base populacional em municípios do Maranhão, Brasil. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 629-640, Fev. 2014.
- GONZAGA, C.M. et al. Disparities in female breast cancer mortality rates between urban centers and rural areas of Brazil: ecological time-series study. *Breast*. Edinburgh, v. 23, n. 2, p. 180-187, Abr. 2014.
- GOULART, M.A.; VETTORE, M.V. Is the relative increase in income inequality related to tooth loss in middle-aged adults? *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 76, n. 1, p. 65-75, Inverno 2016.

GULCAN, F. et al. Social predictors of less frequent dental attendance over time among older people: population-averaged and person-specific estimates. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 44, n. 3, p. 263-273, Jun. 2016.

GUO, Y. et al. Health literacy: a pathway to better oral health. *Am. J. Public Health*, Washington, v. 104, n. 7, e85-91, Jul. 2014.

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

HAYDEN, J.A. Health Belief Model. In: HAYDEN, J.A. *Introduction to Health Behavior Theory*. 2.ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2014. p. 31-44.

HEATON, L.J.; SMITH, T.A.; RAYBOULD, T.P. Factors influencing use of dental services in rural and urban communities: considerations for practitioners in underserved areas. *J. Dent. Educ.*, Washington, v. 68, n. 10, p. 1081-1089, Out. 2004.

HOCHBAUM, G.M. *Public participation in medical screening programs: a socio-psychological study*. Washington: U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1958.

HORNER-JOHNSON, W.; DOBBERTIN, K.; BEILSTEIN-WEDEL, E. Disparities in dental care associated with disability and race and ethnicity. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 146, n. 6, p. 366-374, Jun. 2015.

HULKA, B.S.; WHEAT, J.R. Patterns of utilization: the patient perspective. *Med. Care*, Philadelphia, v. 23, n. 5, p. 438-460, Maio 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm). Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

KAMAKURA, W.A.; MAZZON, J.A. Socioeconomic status and consumption in an emerging economy. *Intern. J. of Research in Marketing*, Amsterdam, v. 30, n. 1, p. 4-18, 2013.

KASSEBAUM, N.J. 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.*, Chicago, v. 96, n. 4, p. 380-387, Abr. 2017.

KENGNE TALLA, P. et al. Barriers to dental visits in Belgium: a secondary analysis of the 2004 National Health Interview Survey. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 73, n. 1, p. 32-40, Inverno 2013.

KHAN, A.; THAPA, J.R.; ZHANG, D. Preventive Dental Checkups and Their Association With Access to Usual Source of Care Among Rural and Urban Adult Residents. *J. Rural Health*, Oxford, v. 33, n. 4, p. 419-426, Set. 2017.

KLINE, R.B. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 4.ed. New York: Guilford Press, 2015.

- KRIEGER, N.; SMITH, G.D. The tale wagged by the DAG: broadening the scope of causal inference and explanation for epidemiology. *Int. J. Epidemiol.*, London, v. 45, n. 6, p. 1787-1808, Dez. 2016.
- LEE, W. et al. Community factors predicting dental care utilization among older adults. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 145, n. 2, p. 150-158, Fev. 2014.
- LOUCKS, E.B. et al. Social networks and inflammatory markers in the Framingham Heart Study. *J. Biosoc. Sci.*, Cambridge, v. 38, n. 6, p. 835-42, Nov. 2006.
- LUCENA, E.H.G; PUCCA JÚNIOR, G.A.; SOUSA, M.F. A política nacional de saúde bucal no Brasil no contexto do Sistema Único de Saúde. *Tempus: Actas de Saúde Coletiva*, Brasília, v. 5, n. 3, p. 53-63, 2011.
- MACHADO, L.P. et al. Uso regular de serviços odontológicos entre adultos e idosos em região vulnerável no sul do Brasil. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 526-533, Jun. 2012.
- MACINKO, J.; HARRIS, M.J. Brazil's family health strategy--delivering community-based primary care in a universal health system. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 372, n. 23, p. 2177-2181, Jun. 2015.
- MACINKO, J.; LIMA COSTA, M.F. Access to, use of and satisfaction with health services among adults enrolled in Brazil's Family Health Strategy: evidence from the 2008 National Household Survey. *Trop. Med. Int. Health*, v. 17, n. 1, p. 36-42, Jan. 2012.
- MANHÃES, A.L.D.; COSTA, A.J.L. Acesso a e utilização de serviços odontológicos no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, em 1998: um estudo exploratório a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 207-218, Jan. 2008.
- MARSHMAN, Z.; BAKER, S.R.; ROBINSON, P.G. Does dental indifference influence the oral health-related quality of life of prisoners? *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 42, n. 5, p. 470-480, Out. 2014.
- MARSHMAN, Z. et al. What influences the use of dental services by adults in the UK? *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 40, n. 4, p. 306-314, Ago. 2012.
- MARTINS, A.M.; BARRETO, S.M.; PORDEUS, I.A. Características associadas ao uso de serviços odontológicos entre idosos dentados e edentados no Sudeste do Brasil: Projeto SB Brasil. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 81-92, Jan. 2008.
- MARTINS, A.M. et al. Uso de serviços odontológicos por rotina entre idosos brasileiros: Projeto SB Brasil. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 7, p. 1651-1666, Jul. 2008.
- MATOS, D.L. et al. Projeto Bambuí: estudo de base populacional dos fatores associados com o uso regular de serviços odontológicos em adultos. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 661-668, Maio/Jun. 2001.

- MATOS, D.L.; GIATTI, L.; LIMA-COSTA, M.F. Fatores sócio-demográficos associados ao uso de serviços odontológicos entre idosos brasileiros: um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1290-1297, Out. 2004.
- MATOS, D.L.; LIMA-COSTA, M.F. Tendência na utilização de serviços odontológicos entre idosos brasileiros e fatores associados: um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (1998 e 2003). *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2740-2748, Nov. 2007.
- MEDINA-SOLIS, C.E. et al. Dental health services utilization and associated factors in children 6 to 12 years old in a low-income country. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 68, n. 1, p. 39-45, Inverno 2008.
- MIRANDA, C.D.C.; PERES, M.A. Determinants of dental services utilization by adults: a population-based study in Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2319-2332, Nov. 2013.
- MOINEDDIN, R.; MATHESON, F.I.; GLAZIER, R.H. A simulation study of sample size for multilevel logistic regression models. *BMC Med. Res. Methodol.*, London, v. 7, n. 34, Jul. 2007.
- MONTGOMERY, A.L. et al. Maternal mortality in India: causes and healthcare service use based on a nationally representative survey. *PloS One*, San Francisco, v. 9, n. 1, e83331, Jan. 2014.
- MOREIRA, J.P.L.; MORAES, J.R.; LUIZ, R.R. Use of medical consultations and the occurrence of systemic arterial hypertension in urban and rural areas of Brazil, according to PNAD data 2008. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 9, p. 3781-3793, Set. 2011.
- MUIRHEAD, V.E. et al. Predictors of dental care utilization among working poor Canadians. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 37, n. 3, p. 199-208, Jun. 2009.
- MULLACHERY, P.; SILVER, D.; MACINKO, J. Changes in health care inequity in Brazil between 2008 and 2013. *Int. J. Equity Health*, London, v. 15, n. 140, Nov. 2016.
- NARVAI, P.C.; FRAZÃO, P. *Saúde bucal no Brasil: muito além do céu da boca*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.
- NARVAI, P.C. Avanços e desafios da Política Nacional de Saúde Bucal no Brasil. *Rev Tempus*, Brasília, v. 5, n. 3, p. 21-34, 2011.
- NEWTON, J.T.; BOWER, E.J. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 33, n. 1, p. 25-34, Fev. 2005.
- OKUNSERI, C. et al. Dental service utilization and neighborhood characteristics in young adults in the United States: a multilevel approach. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 75, n. 4, p. 282-290, Outono 2015.

- OSCARSON, N.; ESPELID, I.; JONSSON, B. Is caries equally distributed in adults? A population-based cross-sectional study in Norway - the TOHNN-study. *Acta Odontol. Scand.*, Abingdon, v. 75, n. 8, p. 557-563, Nov. 2017.
- PAIM, J. et al. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*, London, v. 377, n. 9779, p.1778-1797, Maio 2011.
- PALENCIA, L. et al. Socioeconomic inequalities in the use of dental care services in Europe: what is the role of public coverage? *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 42, n. 2, p. 97-105, Abr. 2014.
- PAVÃO, A.L.B.; COELI, C.M. Modelos teóricos do uso de serviços de saúde: conceitos e revisão. *Cad. Saude Colet.*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 471-482, 2008.
- PAVÃO, A.L.B. et al. Social determinants of the use of health services among a public university workers. *Rev. Saude Publica.*, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 98-103, Fev. 2012.
- PENCHANSKY, R.; THOMAS, J.W. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med. Care*, Philadelphia, v. 19, n. 2, p. 127-140, Fev. 1981.
- PERES, K.G. et al. Reduction of social inequalities in utilization of dental care in Brazil from 1998 to 2008. *Rev. Saude Publica*, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 250-258, Abr. 2012.
- PERES, M.A. et al. Desigualdades no acesso e na utilização de serviços odontológicos no Brasil: análise do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL 2009). *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 28, supl., p. s90-s100, 2012.
- PESCOSOLIDO, B.A.; KRONENFELD, J.J. Health, illness, and healing in an uncertain era: challenges from and for medical sociology. *J. Health Soc. Behav.*, Albany, v. 35, supl., p. 5-33, 1995.
- PETERSEN, P.E. et al. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull. World Health Organ.*, Geneva, v. 83, n. 9, p. 661-669, Set. 2005.
- PINTO, R.S.; ABREU, M.H.N.G.; VARGAS, A.M.D. Comparing adult users of public and private dental services in the state of Minas Gerais, Brazil. *BMC Oral Health*, London, v. 14, n. 100, Ago. 2014.
- PINTO, R.S.; MATOS, D.L.; LOYOLA FILHO, A.I. Características associadas ao uso de serviços odontológicos públicos pela população adulta brasileira. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 531-544, Fev. 2012.
- PINTO, R.S. et al. Use of Public Oral Health Services by the Adult Population: A Multilevel Analysis. *PLoS One*, San Francisco, v. 11, n. 1, e0145149, Jan. 2016.
- PUCCA JUNIOR, G.A. A política nacional de saúde bucal como demanda social. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 243-246, 2006.

PUCCA JUNIOR, G.A.; LUCENA, E.H.; CAWAHISA, P.T. Financing national policy on oral health in Brazil in the context of the Unified Health System. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v. 24, supl. 1, p. 26-32, 2010.

PUCCA JUNIOR, G.A. et al. Ten Years of a National Oral Health Policy in Brazil: Innovation, Boldness, and Numerous Challenges. *J. Dent. Res.*, Chicago, v. 94, n. 10, p. 1333-1337, Out. 2015.

REICHENHEIM, M.E.; COUTINHO, E.S. Measures and models for causal inference in cross-sectional studies: arguments for the appropriateness of the prevalence odds ratio and related logistic regression. *BMC Med. Res. Methodol.*, London, v. 10, n. 66, Jul. 2010.

RICKETTS, T.C.; GOLDSMITH, L.J. Access in health services research: the battle of the frameworks. *Nurs. Outlook*, New York, v. 53, n. 6, p. 274-280, Nov./Dez. 2005.

ROHR, R.I.T.; BARCELLOS, L.A. As barreiras de acesso para os serviços odontológicos. *UFES Rev. Odontol.*, Vitória, v. 10, n. 3, p. 37-41, 2008.

RONCALLI, A.G. et al. Social determinants of dental treatment needs in Brazilian adults. *BMC Public Health*, London, v. 14, n. 1097, Out. 2014.

ROTHMAN, K.J.; GREENLAND, S.; LASH, T.L. *Modern Epidemiology*. 3.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

SABBAH, W. et al. The relationship between social network, social support and periodontal disease among older Americans. *J. Clin. Periodontol.*, Malden, v. 38, n. 6, p. 547-552, Jun. 2011.

SALIBA, N.A. et al. Saúde Bucal no Brasil: uma nova política de enfrentamento para a realidade nacional. *Rev. Odontol. Bras. Central*, Goiânia, v. 18, n. 48, p. 62-66, Abr. 2010.

SALINAS, J.J. et al. The rural-urban divide: health services utilization among older Mexicans in Mexico. *J. Rural Health.*, Oxford, v. 26, n. 4, p. 333-341, Outono 2010.

SANTILLO, P.M.H. et al. Fatores associados às perdas dentárias entre adultos em áreas rurais do estado de Pernambuco, Brasil. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 581-590, Fev. 2014.

SANTOS, C.M. et al. Assessing changes in oral health-related quality of life and its factors in community-dwelling older Brazilians. *Gerodontology*, Oxford, v. 30, n. 3, p. 176-186, Set. 2013.

SIBLEY, L.M; WEINER, J.P. An evaluation of access to health care services along the rural-urban continuum in Canada. *BMC Health Serv. Res.*, London, v. 11, n. 20, Jan. 2011.

SILVA, A.E.; LANGLOIS, C.O.; FELDENS, C.A. Use of dental services and associated factors among elderly in southern Brazil. *Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1005-1016, Dez. 2013.

- SILVA, A.N.; MENDONÇA, M.H.; VETTORE, M.V. The association between low-socioeconomic status mother's Sense of Coherence and their child's utilization of dental care. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, Copenhagen, v. 39, n. 2, p. 115-26, Abr. 2011.
- SNIJDERS, T.A.B.; BOSKER, R.J. *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. 2.ed. Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington: SAGE Publications, 2012.
- SOARES, C.L.M. Constructing public oral health policies in Brazil: issues for reflection. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v. 26, supl. 1, p. 94-102, 2012.
- STARFIELD, B. Acessibilidade e primeiro contato: a 'porta'. In.: STARFIELD, B. *Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia*. Brasília: UNESCO; Ministério da Saúde, 2002. p. 207-246.
- SZWARCWALD, C.L. et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 333-342, Fev. 2014.
- TALLA, P.K. et al. Barriers to dental visits in Belgium: a secondary analysis of the 2004 National Health Interview Survey. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 73, n. 1, p. 32-40, Inverno 2013.
- TAYLOR, J. et al. Implementation of oral health initiatives by Australian rural communities: Factors for success. *Health Soc. Care Community*, Oxford, v. 26, n. 1, e102-e110, Jan. 2018.
- TCHICAYA, A.; LORENTZ, N. Socioeconomic inequalities in the non-use of dental care in Europe. *Int. J. Equity Health*, London, v. 13, n. 7, Jan. 2014.
- TEUSNER, D.N. et al. Dental insurance, attitudes to dental care, and dental visiting. *J. Public Health Dent.*, Raleigh, v. 73, n. 2, p. 103-111, Primavera 2013.
- TRAVASSOS, C. et al. Desigualdades geográficas e sociais na utilização de serviços de saúde no Brasil. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 133-149, 2000.
- TRAVASSOS, C.; MARTINS, M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 20, supl. 2, p. S190-S198, 2004.
- TRAVASSOS, C.; VIACAVA, F. Acesso e uso de serviços de saúde em idosos residentes em áreas rurais, Brasil, 1998 e 2003. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2490-2502, Out. 2007.
- TRAVASSOS, C.; WILLIAMS, D.R. The concept and measurement of race and their relationship to public health: a review focused on Brazil and the United States. *Cad. Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 660-678, Maio/Jun. 2004.
- TU, Y.K. Commentary: Is structural equation modelling a step forward for epidemiologists? *Int. J. Epidemiol.*, London, v. 38, n. 2, p. 549-551, Abr. 2009.

VANDERWEELE, T.J. Invited commentary: structural equation models and epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol.*, Baltimore, v. 176, n. 7, p. 608-612, Out. 2012.

VETTORE, M.V.; AQEELI, A. The roles of contextual and individual social determinants of oral health-related quality of life in Brazilian adults. *Qual. Life Res.*, Oxford, v. 25, n. 4, p. 1029-1042, Abr. 2016.

VIACAVA, F.; BELLIDO, J.G. Condições de saúde, acesso a serviços e fontes de pagamento, segundo inquéritos domiciliares. *Cienc. Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 351-370, Fev. 2016.

VICTORA, C.G. et al. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. *Lancet*, London, v. 356, n. 9235, p. 1093-1098, Set. 2000.

WATT, R.G. et al. Social relationships and health related behaviors among older US adults. *BMC Public Health*, London, v. 14, n. 533, Maio 2014.

WILLIAMS, D.R. Miles to go before we sleep: racial inequities in health. *J. Health Soc. Behav.*, Thousand Oaks, v. 53, n. 3, p. 279-295, Set. 2012.

**ANEXO A – Sinopse dos estudos incluídos na revisão da literatura que abordaram a utilização dos serviços de saúde bucal no Brasil.**

<b>Estudo</b>	<b>Local e população</b>	<b>Variável de uso dos serviços</b>	<b>Fatores associados</b>
Matos et al., 2001	BambuÍ-MG, adultos	Consulta nos últimos 12 meses e ser a revisão o principal motivo das visitas ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolaridade mais elevada</li> <li>• Preferir restauração à exodontia como opção de tratamento</li> <li>• Acreditar que ir ao dentista previne problemas bucais</li> <li>• Não percepção de necessidade atual de tratamento dentário</li> </ul>
Matos, Giatti e Lima-Costa, 2004	Brasil, idosos	Nunca ter ido ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Faixa etária mais elevada</li> <li>• Menor escolaridade e renda</li> <li>• Residir em região distinta da Sul</li> <li>• Residir na zona rural</li> </ul>
		Consulta há mais de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa etária mais elevada</li> <li>• Menor escolaridade e renda</li> <li>• Residir nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste</li> </ul>
Matos e Lima-Costa, 2007	Brasil, idosos	Nunca ter ido ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Faixa etária mais elevada</li> <li>• Menor escolaridade e renda</li> <li>• Percepção da saúde geral ruim/muito ruim</li> <li>• Não possuir plano privado de saúde</li> <li>• Residir na zona rural</li> </ul>
		Consulta há mais de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa etária mais elevada</li> <li>• Menor escolaridade e renda</li> <li>• Percepção da saúde geral ruim/muito ruim</li> <li>• Não possuir plano privado de saúde</li> <li>• Residir na zona rural</li> </ul>

Travassos e Viacava, 2007	Brasil, idosos	Consulta nos últimos 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor faixa etária</li> <li>• Residir na zona rural</li> </ul>
Afonso-Souza et al., 2007	Rio de Janeiro-RJ, adultos	Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Indivíduos mais jovens</li> <li>• Escolaridade e renda mais elevadas</li> <li>• Sem perda ou com pouca perda dentária</li> </ul>
Barbato et al., 2007	Brasil, 35-44 anos	Consulta há mais de 24 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior perda dentária</li> </ul>
Manhães e Costa, 2008	Rio de Janeiro, faixas etárias acima de 15 anos	Nunca ter ido ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino (35-44 anos)</li> <li>• Menor renda (15-19, 65-74 anos)</li> <li>• Menor escolaridade (15-19, 35-44 anos)</li> <li>• Classe econômica baixa (35-44 anos)</li> <li>• Não ter plano de saúde (15-19, 35-44 anos)</li> </ul>
Martins et al., 2008	Brasil, idosos	Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raça/cor branca</li> <li>• Escolaridade mais elevada</li> <li>• Residir na área urbana</li> <li>• Residir nas regiões que não a Norte e Nordeste</li> <li>• Ter sido informado sobre como evitar problemas bucais</li> <li>• Apresentar melhores condições de saúde bucal</li> </ul>
Antunes et al., 2008	São Paulo, 15-19 anos	Índice de cuidado odontológico (dentes restaurados/dentes com experiência de cárie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor prevalência de sangramento</li> <li>• Menor prevalência de cálculo dentário</li> </ul>
Barata, 2008	São Paulo	Demanda por atendimento odontológico nos últimos 30 dias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior vulnerabilidade social</li> </ul>

Martins, Barreto e Pordeus, 2008	Região Sudeste, idosos	Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior renda (entre os dentados)</li> <li>• Maior escolaridade (entre os edentados)</li> <li>• Residir na área urbana (entre os dentados)</li> <li>• Não perceber sua aparência como péssima em função dos dentes ou gengivas (entre os dentados)</li> <li>• Perceber sua aparência como ótima ou boa em função dos dentes ou gengivas (entre os edentados)</li> <li>• Não apresentar dor nos últimos seis meses entre os edentados)</li> <li>• Não ter utilizado o serviço motivado por problemas bucais (entre os edentados)</li> </ul>
Camargo, Dumith e Barros, 2009	Pelotas-RS, adultos	Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Faixa etária menor que 60 anos</li> <li>• Maior escolaridade e nível econômico</li> <li>• Não viver com companheiro ou cônjuge</li> <li>• Utilizar de rotina serviços privados</li> <li>• Perceber a saúde bucal como boa ou muito boa</li> <li>• Ter recebido orientação preventiva</li> <li>• Não achar que o dentista recomendava mais tratamento que o necessário</li> </ul>
Araújo et al., 2009	Pelotas-RS, 10 anos ou mais de idade	Consulta há mais de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos (20-59 anos)</li> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Menor escolaridade e nível econômico</li> <li>• Relatar não ter problema odontológico</li> <li>• Percepção de saúde bucal ruim ou muito ruim</li> </ul>

Baldani et al., 2010	Ponta Grossa-PR, indivíduos adultos de baixa renda cobertos pela ESF	Consulta há menos de três anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixas etárias menores que 60 anos</li> <li>• Escolaridade maior que fundamental</li> <li>• Residir em domicílio próprio ou em aquisição</li> <li>• Não ter relatado baixa frequência de escovação dentária</li> <li>• Possuir um dentista regular</li> <li>• Não ter relatado problemas bucais</li> <li>• Não usar prótese total</li> <li>• Não perceber a saúde bucal como boa ou muito boa</li> </ul>
Baldani e Antunes, 2011	Ponta Grossa-PR, indivíduos de baixa renda cobertos pela ESF	Consulta nos últimos 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixas etárias menores que 60 anos</li> <li>• Residir em domicílio próprio</li> <li>• Possuir um dentista regular</li> </ul>
		Acesso efetivo dentre os que buscaram atendimento nos últimos 3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepção da saúde bucal como boa ou muito boa</li> </ul>
Baldani et al., 2011	Ponta Grossa-PR, crianças e adolescentes (0-14 anos) de baixa renda cobertos pela ESF	Nunca ter ido ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não ser matriculado em escola ou creche</li> <li>• Não ter a condição de saúde regularmente acompanhada pela ESF</li> <li>• Ausência de necessidade percebida pelo indivíduo ou responsável</li> </ul>
Silva, Mendonça e Vettore, 2011	São João do Meriti-RJ, escolares de 11-12 anos	Nunca ter ido ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior senso de coerência</li> </ul>
		Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior senso de coerência</li> </ul>
Peres et al., 2012	Capitais do Brasil	Não ter conseguido atendimento odontológico quando necessitou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitais da região Norte e Nordeste</li> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Idade mais elevada</li> <li>• Menor escolaridade</li> <li>• Raça/cor parda</li> </ul>

Matos e Loyola Filho, 2012	Brasil, adultos	Uso de serviços públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Menor escolaridade e renda</li> <li>• Residir nas regiões Nordeste e Sul</li> <li>• Residir em municípios de menor porte</li> <li>• Dor dentária</li> <li>• Necessidade de tratamento odontológico</li> <li>• Consulta motivada por problemas bucais</li> <li>• Pior avaliação do atendimento recebido</li> </ul>
Machado et al., 2012	Porto Alegre-RS, adultos e idosos de áreas de vulnerabilidade social	Ida por rotina ao dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Maior escolaridade e renda</li> <li>• Utilizar serviços privados</li> <li>• Melhor percepção da saúde bucal</li> <li>• Não possuir necessidade percebida de tratamento</li> </ul>
Miranda e Peres, 2013	Florianópolis-SC, adultos	Consulta nos últimos 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Maior escolaridade (serviços públicos e privados)</li> <li>• Possuir plano de saúde (serviços privados)</li> </ul>
Ferreira, Antunes e Andrade, 2013	Brasil, idosos	Consulta nos últimos 24 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior escolaridade e renda</li> <li>• Possuir mais de 20 dentes</li> <li>• Apresentar necessidade de tratamento odontológico ou de prótese dentária</li> <li>• Uso de prótese dentária</li> <li>• Residir nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste</li> </ul>
Silva, Langlois e Feldens, 2013	Pelotas-RS, idosos atendidos na ESF	Uso do serviço há mais de três anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter menos de oito anos de estudo</li> <li>• Percepção da saúde geral como ruim ou muito ruim</li> <li>• Não apresentar nenhum dente natural</li> </ul>

Gomes et al., 2014	Maranhão, crianças e adultos	Consulta nos últimos 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idade superior a dois anos (crianças)</li> <li>• Ser de classe econômica elevada (adultos)</li> <li>• Responsável ter mais de 11 anos de estudo (crianças)</li> <li>• Ter mais de 11 anos de estudo (adultos)</li> <li>• Mãe ter realizado 6 ou mais consultas pré-natal (crianças)</li> <li>• Apresentar necessidade de tratamento odontológico (crianças e adultos)</li> <li>• Perceber a saúde geral como excelente ou muito boa (adultos)</li> </ul>
Pinto, Abreu e Vargas, 2014	Minas Gerais, adultos	Uso dos serviços públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raça/cor preta ou parda</li> <li>• Ser oriundo de família com mais de quatro pessoas e de baixa renda</li> <li>• Residir em municípios de pequeno porte</li> <li>• Possuir um maior número de dentes com necessidade de tratamento</li> </ul>
Santillo et al., 2014	Pernambuco, adultos de áreas rurais	Maior intervalo de tempo desde a última consulta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior número de dentes perdidos</li> <li>• Não ter referido dor dentária</li> </ul>
Viacava e Bellido, 2016	Brasil, adultos	Consulta nos últimos 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residir em regiões que não a Norte e Nordeste</li> </ul>
Mullachery, Silver e Macinko, 2016	Brasil, adultos	Consulta nos últimos 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo feminino</li> <li>• Grupos etários mais jovens</li> <li>• Ser alfabetizado</li> <li>• Maior escolaridade</li> <li>• Ser acompanhado pela ESF</li> <li>• Possuir plano de saúde</li> <li>• Residir em regiões que não a Norte</li> </ul>

**ANEXO B – Itens selecionados do questionário da Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil, 2013.**

**Módulo A - Informações do Domicílio**

**A14. Quantos banheiros ou sanitários existem neste domicílio?** \_\_\_ banheiros 0. Nenhum

**A18. Neste domicílio existe:** (Leia as opções de resposta)

- b. Geladeira? 1. Sim \_\_\_ 2. Não
- c. Vídeo/DVD? 1. Sim \_\_\_ 2. Não
- d. Máquina de lavar roupa? 1. Sim \_\_\_ 2. Não
- g. Forno micro-ondas? 1. Sim \_\_\_ 2. Não
- h. Computador? 1. Sim \_\_\_ 2. Não
- i. Motocicleta? 1. Sim \_\_\_ 2. Não

**A20. Quantos carros tem este domicílio?** 0. Nenhum \_\_\_ carros

**A21. Em seu domicílio, trabalha algum(a) empregado(a) doméstico(a) mensalista?** 1. Sim 2. Não

**Módulo B - Visitas domiciliares de Equipe de Saúde da Família e Agentes de Endemias**

**B1. O seu domicílio está cadastrado na unidade de saúde da família?** 1. Sim 2. Não 3. Não sei

**Módulo C - Características gerais dos moradores**

**C6. Sexo:** 1. Masculino 2. Feminino

**C8. Idade:** \_\_\_

**C9. Cor ou raça:** (Leia as opções de resposta) 1. Branca 2. Preta 3. Amarela 4. Parda 5. Indígena

**C10. Vive com cônjuge ou companheiro(a)?** 1. Sim 2. Não

**Módulo D - Características de educação das pessoas de 5 anos ou mais de idade**

**D2. Frequenta escola?** (Se D2=2, passe ao D8.) 1. Sim 2. Não

**D3. Qual é o curso que frequenta?**

(Se D3=1, 2, 8 ou 9, passe ao D15. Se D3=3 siga D4. Se D3=4, 5 ou 6, passar ao D5. Se D3=7, passe ao D6.)

- 1. Pré-escolar (maternal e jardim de infância)
- 2. Alfabetização de jovens e adultos
- 3. Regular do ensino fundamental
- 4. Educação de jovens e adultos (EJA) ou supletivo do ensino fundamental
- 5. Regular do ensino médio
- 6. Educação de jovens e adultos (EJA) ou supletivo do ensino médio
- 7. Superior - graduação
- 8. Mestrado
- 9. Doutorado

**D4. A duração deste curso que frequenta é de:** 1. 8 anos 2. 9 anos

**D5. Este curso que frequenta é seriado?** (Se D5= 2, passe ao D15.) 1. Sim 2. Não

**D6. Se D3 = 3 e D4 = 2 ou Se D3 = 7: Qual é o ano que frequenta?** ou Para os demais casos: **Qual é a série que frequenta?** (Se D3 = 7, siga para D7. Caso contrário, passe ao D15.)

1. Primeira(o) 2. Segunda(o) 3. Terceira(o) 4. Quarta(o) 5. Quinta(o) 6. Sexta(o) 7. Sétima(o) 8. Oitava(o)
9. Nona(o)

**D7. Já concluiu algum outro curso superior de graduação?** (passe ao D15) 1. Sim 2. Não

**D8. Anteriormente frequentou escola?** (Se D8=2, passe ao D15.) 1. Sim 2. Não

**D9. Qual foi o curso mais elevado que frequentou anteriormente?**

(Se D9=1, 2, 11 ou 12, passe ao D14. Se D9=3 ou 10, passe ao D12. Se D9=4, 6, 7, 8 ou 9, passe ao D11. Se D9=5, siga D10.)

1. Classe de alfabetização – CA
2. Alfabetização de jovens e adultos
3. Antigo primário (elementar)
4. Antigo ginásio (médio 1º ciclo)
5. Regular do ensino fundamental ou do 1º grau
6. Educação de jovens e adultos (EJA) ou supletivo do ensino fundamental
7. Antigo científico, clássico etc. (médio 2º ciclo)
8. Regular do ensino médio ou do 2º grau
9. Educação de jovens e adulto (EJA) ou supletivo do ensino médio
10. Superior - graduação
11. Mestrado
12. Doutorado

**D10. A duração deste curso que frequentou anteriormente era de:** 1. 8 anos 2. 9 anos

**D11. Este curso que frequentou anteriormente era seriado?** (Se D11=2, passe ao D14.) 1. Sim 2. Não

**D12. Concluiu, com aprovação, pelo menos a primeira série deste curso que frequentou anteriormente?**

(Se D12=2, passe ao D15.) 1. Sim 2. Não

**D13. Se D10 = 2 (9 anos): Qual foi o último ano que concluiu, com aprovação, neste curso que frequentou anteriormente?** ou Para os demais casos: **Qual foi a última série que concluiu, com aprovação, neste curso que frequentou anteriormente?**

1. Primeira(o) 2. Segunda(o) 3. Terceira(o) 4. Quarta(o) 5. Quinta(o) 6. Sexta(o) 7. Sétima(o) 8. Oitava(o)
9. Nona(o)

**D14. Concluiu este curso que frequentou anteriormente?** 1. Sim 2. Não

#### **Módulo E - Trabalho dos moradores do domicílio**

**E16. (Se E14= 1, 2, 3 ou 4): Qual era o rendimento bruto mensal que recebia normalmente nesse trabalho?**

(Se E14 = 5 ou 6): **Qual era a retirada mensal que fazia normalmente nesse trabalho?**

**E18. Qual era o rendimento bruto mensal ou retirada que fazia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s)?**

**Módulo F - Rendimentos domiciliares**

**F1. Aposentadoria ou pensão de instituto de previdência federal (INSS), estadual, municipal ou do governo federal, estadual, municipal?**

**F7. Pensão alimentícia ou doação em dinheiro de pessoa que não morava no domicílio?**

**F8. Aluguel ou arrendamento?**

**F10. Seguro-desemprego, seguro defeso?**

**F11. Benefício Assistencial de Prestação Continuada BPC-LOAS?**

**F12. Programa Bolsa Família?**

**F13. Outros programas sociais do governo?**

**F14. Rendimentos de caderneta de poupança, juros de aplicação financeira ou dividendos?**

**F15. Outros rendimentos?** (Especifique: \_\_\_\_\_)

**Módulo I - Cobertura de Plano de Saúde**

**I1. Tem algum plano de saúde (médico ou odontológico), particular, de empresa ou órgão público?**

1. Sim 2. Não

**I5. Há quanto tempo sem interrupção possui esse plano de saúde?** (Leia as opções de resposta)

1. Até 6 meses 2. Mais de 6 meses até 1 ano 3. Mais de 1 ano até 2 anos 4. Mais de 2 anos

**Módulo J - Utilização de Serviços de Saúde**

**J13. Quando consultou um dentista pela última vez?** (Leia as opções de resposta)

1. Nos doze últimos meses
2. De 1 ano a menos de 2 anos
3. De 2 anos a menos de 3 anos
4. 3 anos ou mais
5. Nunca foi ao dentista

**Módulo M. Outras características do trabalho e apoio social**

**M14. Com quantos familiares ou parentes o(a) sr(a) se sente à vontade e pode falar sobre quase tudo?**

\_\_\_ Parentes 0. Nenhum

**M15. Com quantos amigos o(a) sr(a) se sente à vontade e pode falar sobre quase tudo?** (sem considerar os familiares ou parentes) \_\_\_ Amigos 0. Nenhum

**M16. Nos últimos 12 meses, com que frequência o(a) sr(a) participou de atividades esportivas ou artísticas em grupo?** (Leia as opções de resposta) 1. Mais de uma vez por semana 2. Uma vez por semana

3. De 2 a 3 vezes por mês 4. Algumas vezes no ano 5. Uma vez no ano 6. Nenhuma vez

**M17. Nos últimos 12 meses, com que frequência o(a) sr(a) participou de reuniões de associações de moradores ou funcionários, movimentos comunitários, centros acadêmicos ou similares?** (Leia as opções de resposta) 1. Mais de uma vez por semana 2. Uma vez por semana 3. De 2 a 3 vezes por mês 4. Algumas vezes no ano 5. Uma vez no ano 6. Nenhuma vez

**M18. Nos últimos 12 meses, com que frequência o(a) sr(a) participou de trabalho voluntário não remunerado?** (Leia as opções de resposta) 1. Mais de uma vez por semana 2. Uma vez por semana 3. De 2 a 3 vezes por mês 4. Algumas vezes no ano 5. Uma vez no ano 6. Nenhuma vez

**M19. Nos últimos 12 meses, com que frequência o(a) sr(a) compareceu a cultos ou atividades da sua religião ou de outra religião?** (sem contar com situações como casamento, batizado, ou enterro) (Leia as opções de resposta) 1. Mais de uma vez por semana 2. Uma vez por semana 3. De 2 a 3 vezes por mês 4. Algumas vezes no ano 5. Uma vez no ano 6. Nenhuma vez

#### **Módulo U. Saúde Bucal**

**U5. Em geral, como o(a) sr(a) avalia sua saúde bucal (dentes e gengivas)?**

1. Muito boa 2. Boa 3. Regular 4. Ruim 5. Muito ruim

**U6. Que grau de dificuldade o(a) sr(a) tem para se alimentar por causa de problemas com seus dentes ou dentadura?** 1. Nenhum 2. Leve 3. Regular 4. Intenso 5. Muito intenso

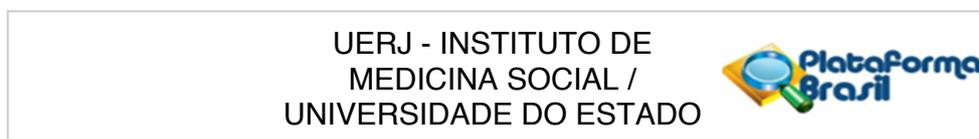
**U23. Lembrando-se dos seus dentes de cima, o(a) sr(a) perdeu algum dente?**

1. Não
2. Sim, perdi \_\_\_ dentes
3. Sim, perdi todos os dentes de cima

**U24. Lembrando-se dos seus dentes de baixo, o(a) sr(a) perdeu algum dente?**

1. Não
2. Sim, perdi \_\_\_ dentes
3. Sim, perdi todos os dentes de baixo

## ANEXO C – Parecer consubstanciado do CEP.



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Fatores associados ao uso dos serviços de saúde bucal no Brasil

**Pesquisador:** FERNANDO JOSÉ HERKRATH

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 64756517.0.0000.5260

**Instituição Proponente:** Instituto de Medicina Social-Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.975.673

#### Apresentação do Projeto:

Considerando a busca pela universalidade e integralidade impostas pelas políticas públicas de saúde bucal, a avaliação da utilização dos serviços de saúde bucal e seus determinantes torna-se relevante para subsidiar o planejamento e a gestão das ações e serviços. Assim, este estudo propõe-se a avaliar a inter-relações das variáveis associadas à utilização dos serviços odontológicos por adultos, maiores de 18 anos de idade, utilizando os dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e empregando o modelo teórico comportamental proposto por Andersen. Será realizada análise descritiva dos dados e, em seguida, a modelagem de equações estruturais será utilizada segundo o modelo teórico proposto com o objetivo de identificar os fatores associados e os efeitos diretos e indiretos (mecanismos) entre as variáveis individuais e o uso dos serviços de saúde bucal. Também será avaliada a validade do modelo ajustado para as cinco regiões do Brasil, identificando se as relações entre as variáveis em estudo ocorrem de modo invariante entre as regiões. O papel das características contextuais nos efeitos das características individuais na utilização dos serviços odontológicos será investigado por meio de análise multinível.

O estudo será do tipo seccional, a partir dos microdados da Pesquisa Nacional de Saúde, um inquérito de base domiciliar realizado pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2013.

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier, 524 - Sala 7003-D  
**Bairro:** Maracanã **CEP:** 20.550-900  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2334-0235 **Fax:** (21)2334-2152 **E-mail:** cep-ims@ims.uerj.br

UERJ - INSTITUTO DE  
MEDICINA SOCIAL /  
UNIVERSIDADE DO ESTADO



Continuação do Parecer: 1.975.673

Número de indivíduos da pesquisa – 60.202

**Objetivo da Pesquisa:**

O modelo teórico comportamental de Andersen é adequado para testar a associação dos fatores individuais e contextuais com a utilização dos serviços odontológicos por adultos no Brasil. Assim, o objetivo primário é avaliar a associação dos fatores individuais e contextuais com a utilização dos serviços odontológicos no Brasil por adultos, maiores de 18 anos de idade, utilizando esse modelo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Este projeto se propõe a utilizar dados secundários de domínio público. A PNS obteve aprovação na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e os dados são disponibilizados de maneira desidentificada, de forma a garantir a privacidade dos participantes.

**Benefícios:** A avaliação dos fatores associados à utilização dos serviços de saúde bucal é relevante para a identificação de oportunidades e possibilidades de aperfeiçoamento da atenção, reordenando e redimensionando a execução das ações e serviços de forma a contemplar os princípios e diretrizes constitucionais do SUS, além de possibilitar maior racionalidade no uso dos recursos. A identificação das possíveis barreiras ao uso, como expressão do acesso aos serviços, pode permitir apreciar as consequências do processo decisório em relação à melhora da equidade no cuidado em saúde bucal.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo será do tipo seccional, a partir dos dados da PNS, uma pesquisa de base domiciliar realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde, no ano de 2013. O objetivo da PNS foi produzir dados sobre a situação de saúde e os estilos de vida da população brasileira, bem como sobre a atenção à saúde, compreendendo o uso e acesso aos serviços de saúde, a continuidade do cuidado e o financiamento da assistência de saúde.

Este projeto se propõe a utilizar dados secundários de domínio público. A PNS obteve aprovação na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e os dados são disponibilizados de maneira desidentificada, de forma a garantir a privacidade dos participantes.

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

O protocolo está completo, cronograma adequado, folha de rosto corretamente preenchida e assinada.

Não foi apresentado TCLE, pois o projeto se propõe a utilizar dados secundários já coletados e

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier, 524 - Sala 7003-D  
**Bairro:** Maracanã **CEP:** 20.550-900  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2334-0235 **Fax:** (21)2334-2152 **E-mail:** cep-ims@ims.uerj.br

UERJ - INSTITUTO DE  
MEDICINA SOCIAL /  
UNIVERSIDADE DO ESTADO



Continuação do Parecer: 1.975.673

disponibilizados pelo IBGE.

Foi apresentado orçamento detalhado, mas não há informação sobre financiamento da pesquisa.

**Recomendações:**

Não há

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

Não há.

**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_BÁSICAS_DO_PROJETO_785143.pdf	08/02/2017 22:56:18		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	08/02/2017 22:54:08	FERNANDO JOSÉ HERKRATH	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	03/02/2017 13:54:12	FERNANDO JOSÉ HERKRATH	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 21 de Março de 2017

---

**Assinado por:**  
**Elaine Teixeira Rabello**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua São Francisco Xavier, 524 - Sala 7003-D  
**Bairro:** Maracanã **CEP:** 20.550-900  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2334-0235 **Fax:** (21)2334-2152 **E-mail:** cep-ims@ims.uerj.br

## ANEXO D – Política editorial da revista PLoS ONE.

SHERPA/RoMEO Português - Pesquisa - Políticas de copyright...

<http://www.sherpa.ac.uk/romeo/search.php>



... opening  
access to  
research

### Pesquisa - Políticas de copyright e de auto-arquivo de editores

Uma revista encontrada ao pesquisar: **plos one**

Revista: [PLoS ONE \[1\]](#) (ESSN: 1932-6203)

RoMEO: This is a [RoMEO\\_green](#) journal

Listado em: [DOAJ](#) como revista de acesso aberto

Versão preprint do autor:  O autor **pode** arquivar a versão preprint (i.e. antes do peer-review)

Versão postprint do autor:  O autor **pode** arquivar a versão postprint (i.e. o rascunho final após o peer-review)

versão/PDF do editor:  O autor **pode** arquivar a versão/PDF do editor

Condições gerais:

- Creative Commons Attribution License 4.0
- Os autores retêm o copyright
- Eligible UK authors may deposit in [OpenDepot](#)
- A versão/PDF do editor pode ser utilizada
- Tem de ser mencionada a fonte publicação com citação
- Author's pre-prints can be deposited in pre-print servers
- Publisher will deposit articles in PubMed Central

Mandato de Acesso Aberto: (A aguardar informação)

Notas:

- All titles are open access journals

Copyright: [Pre-print Server policy](#) - [Open Access](#)

Actualizado: 08-Sep-2016 - [Sugira uma actualização para este registo](#)

Ligação para esta página: <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/issn/1932-6203/pt/>

Publicado por: [Public Library of Science](#) - [Green Policies in RoMEO](#)

Notas de rodapé:

1. URLs alternativos da revista: (a) <http://www.plosone.org/>,  
(b) <http://journals.plos.org/plosone/>

Este resumo refere-se às políticas *assumidas por defeito* pela revista, estando as alterações ou excepções sujeitas a negociação pelos autores.

*Todas as informações estão correctas, no que nos diz respeito, mas não devem substituir o aconselhamento jurídico.*