

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

**Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas
não transmissíveis autorreferidas no Brasil: dados da Pesquisa
Nacional de Saúde, 2013**

Midiany de Oliveira Soares

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Niegia Garcia de Goulart

Porto Alegre, Outubro de 2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

**Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas
não transmissíveis autorreferidas no Brasil: dados da Pesquisa
Nacional de Saúde, 2013**

Midiany de Oliveira Soares

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Niegia Garcia de Goulart

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção de título de Mestre.

Porto Alegre, Brasil
2016

CIP – Catalogação na Publicação

Soares, Midiany de Oliveira
Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas no Brasil: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 / Midiany de Oliveira Soares. -- 2016. 68 f.

Orientador: Bárbara Niegia Garcia de Goulart.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

1. Inquéritos epidemiológicos. 2. Estudos transversais. 3. Perda auditiva. 4. Estilo de vida. 5. Doença crônica. I. Goulart, Bárbara Niegia Garcia de, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração de Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cláudia Regina Furquim de Andrade, Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo.

Prof. Dr. Airton Tetelbom Stein, Programa de Pós-graduação de Promoção de Saúde da Universidade Luterana do Brasil, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Prof. Dr. Bruce Bartholow Duncan, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter me presenteado com o dom da vida e por ser chamada de Sua filha. Ele é quem tem me dado saúde, amor, força, coragem e sabedoria para trilhar meus passos por aqui.

Agradeço à minha família: ao meu pai Vilson, à minha mãe Carmen e ao meu irmão Kalleb por todo o apoio, investimento e amor.

Aos meus amigos/irmãos e demais parentes, agradeço por cada oração e demonstração de carinho. Vocês são muito importantes para mim. Agradeço também aos meus colegas de mestrado, em especial às doutorandas Suhélen e Nágila e aos mestrandos Willian, Ricardo, Andréia e Gabriele, por todo o companheirismo em cada disciplina que cursamos juntos. Vocês me ajudaram muito!

Meu agradecimento à minha orientadora, Bárbara Niegia Garcia de Goulart, por cada informação e conhecimento compartilhados, pelo incentivo e por estar sempre disponível para conversar e me orientar neste trabalho.

Por fim, agradeço aos professores, à secretaria e à coordenação do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia da UFRGS.

SUMÁRIO

Abreviaturas e Siglas

Resumo

Abstract

1. APRESENTAÇÃO.....	10
2. INTRODUÇÃO.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 Inquéritos Populacionais em Saúde.....	13
3.2 Deficiência Auditiva e Fatores Associados.....	15
3.2.1 Aspectos Sociodemográficos e Deficiência Auditiva.....	15
3.2.2 Doenças Crônicas Não Transmissíveis e Deficiência Auditiva...	16
3.2.2.1 Diabetes	16
3.2.2.2 Hipertensão Arterial	19
3.2.2.3 Hipercolesterolemia	20
3.2.2.4 Acidente Vascular Cerebral.....	20
3.2.3 Estilo de Vida e Deficiência Auditiva.....	21
3.2.3.1 Tabagismo.....	21
3.2.3.2 Consumo de Álcool.....	22
3.2.3.3 Exposição Ocupacional e Deficiência Auditiva.....	23
3.2.3.3.1 Ruído	23
3.2.3.3.2 Substâncias Químicas	24
3.2.3.3.3 Resíduos Sólidos	24
3.3 Deficiência Auditiva e Inquéritos Populacionais.....	25
4. OBJETIVOS.....	30
4.1 Objetivo Geral.....	30
4.2 Objetivos Específicos.....	30
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
6. ARTIGO.....	38
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69

ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC – Acidente vascular cerebral
AASI – Aparelho de amplificação sonora individual
CNS – Conselho nacional de saúde
CONEP – Comissão nacional de ética em pesquisa
CTI-IBP – Comitê temático interdisciplinar de informação de base populacional
dB- decibéis
DALY – *Disability adjusted life year*
Fiocruz – Fundação Instituto Oswaldo Cruz
GHS – *General Health Survey*
HSE – *Health Survey for England*
Hz – Hertz
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KHANES – *Korean national health and nutrition examination survey*
kHz- Quilo-hertz
MS – Ministério da saúde
NHANES – *National health and nutrition examination survey*
NHIS – *National health interview survey*
NPS – Nível de pressão sonora
NR – Norma regulamentadora
OMS - Organização mundial da saúde
OPAS – Organização panamericana da saúde
PAIR – Perda auditiva induzida por ruído
PETAB- Pesquisa de tabagismo
PNAD – Pesquisa nacional por amostra de domicílio
PNS – Pesquisa nacional de saúde
SIPD – Sistema integrado de pesquisa domiciliar
TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido
WHO – *World health organization*
WHS – World health survey

RESUMO

INTRODUÇÃO: Mais de 5% da população mundial - 360 milhões de pessoas - tem surdez incapacitante, já as doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por 38 milhões de mortes por ano e vem aumentando sua prevalência na população adulta. Já é sabido que as doenças crônicas e a perda auditiva estão associadas a aspectos ligados ao estilo de vida, como tabagismo, etilismo, exposições laborais, entre outros. **OBJETIVO:** Verificar a associação entre a deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas em adultos no Brasil. **MÉTODO:** Estudo transversal baseado nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013. A amostragem foi feita por conglomerados de três estágios, sendo os setores censitários a unidade primária, os domicílios as unidades secundárias e um morador adulto (maior ou igual a 18 anos) selecionado de cada domicílio como unidade terciária. Os domicílios e os moradores foram selecionados por amostragem aleatória simples. A população-alvo foi constituída por moradores adultos, residentes em domicílios particulares de todo o território nacional. Foram realizadas 60.202 entrevistas individuais com o morador selecionado no domicílio. O desfecho foi obtido através da pergunta: “O Senhor (a) tem deficiência auditiva?”. As variáveis foram descritas por frequências absolutas e relativas. A estimação do parâmetro populacional foi realizada a partir do intervalo de 95% de confiança. Os dados foram ponderados utilizando-se peso amostral. A medida de efeito calculada foi a Razão de Prevalências (RP) obtida a partir dos modelos de Regressão de Poisson com variância robusta univariável e multivariável. As variáveis que apresentaram valor de $p < 0,20$ na análise univariável foram selecionadas para permanecer na análise multivariável. O modelo multivariável foi construído de forma hierárquica considerando a proximidade dos fatores com o desfecho em estudo. O critério para a permanência da variável no modelo subsequente foi de que a mesma apresentasse um valor $p < 0,10$ no seu bloco. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). **RESULTADOS:** A prevalência de deficiência auditiva foi 2,4% (IC95% 2,3-2,6), de diabetes 6,0% (IC95% 5,9-6,2), de hipertensão arterial 20,8% (IC95% 20,4-21,1), de colesterol alto 12,1% (IC95% 11,9-12,4) e de AVC 1,6% (IC95% 1,5-1,7). A deficiência auditiva foi maior no sexo masculino 2,9% (IC95% 2,7-3,1), na faixa etária com mais de 75 anos, 13,5% (IC95% 12,3-14,8), em quem se autodeclarada de cor de pele ou raça branca, 2,9% (IC95% 2,7-3,1) e em quem tem nível de escolaridade até o ensino fundamental incompleto, 6,1% (IC95% 5,6-6,7). Na análise multivariável, obteve-se um modelo final com as variáveis sociodemográficas, tabaco e exposição ocupacional onde a associação entre deficiência auditiva e doenças crônicas não transmissíveis mostrou-se significativa. **CONCLUSÕES:** A prevalência de deficiência auditiva em adultos no Brasil é de 2,4%. Essa deficiência foi mais prevalente em homens, grupos com idade avançada e baixa escolaridade. Adultos tabagistas, diabéticos, hipertensos, com colesterol alto e com histórico de AVC, bem como com exposição ocupacional para deficiência auditiva apresentam maior risco de perda de audição. A compreensão dos fatores de risco etiológicos relacionados à deficiência auditiva redundará em ações mais direcionadas para populações adscritas, resultando em melhor aplicação dos recursos em saúde pública e contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas para a prevenção da deficiência auditiva.

DESCRITORES: Inquéritos epidemiológicos. Estudos transversais. Razão de prevalências. Perda auditiva. Estilo de vida. Doença crônica. Diabetes *Mellitus*. Hipertensão.

ABSTRACT

INTRODUCTION: More than 5% of the world's population - 360 million people - have incapacitating deafness, since chronic noncommunicable diseases account for 38 million deaths annually and have been increasing in the adult population. It is already known that chronic diseases and hearing loss are associated with aspects related to lifestyle, such as smoking, alcoholism, occupational exposures, among others. **OBJECTIVE:** To verify the association between hearing loss, lifestyle and self-reported non-transmissible chronic diseases in adults in Brazil. **METHODS:** A cross-sectional study based on data from the National Health Survey of 2013. Sampling was done by three-stage clusters, census tracts being the primary unit, households secondary units and an adult (18 years or older) selected from each household as a tertiary unit. Households and residents were selected by simple random sampling. The target population consisted of adult residents living in private homes throughout the country. A total of 60.202 individual interviews were conducted with the resident selected at home. The outcome was obtained through the question: "Do you have a hearing impairment?". The variables were described by absolute and relative frequencies. The population parameter was estimated from the 95% confidence interval. The data were weighted using sample weight. The calculated effect measure was the Prevalence Ratio (RP) obtained from the Poisson Regression models with robust univariate and multivariate variance. The variables that presented p value <0.20 in the univariate analysis were selected to remain in the multivariable analysis. The multivariate model was constructed hierarchically considering the proximity of the factors with the outcome under study. The criterion for the permanence of the variable in the subsequent model was that it presented a p value <0.10 in its block. The level of significance was 5% ($p <0.05$). **RESULTS:** The prevalence of hearing loss was 2.4% (CI95% 2.3-2.6), diabetes 6.0% (CI95% 5.9-6.2), arterial hypertension 20.8% (CI95% 20.4-21.1), high cholesterol 12.1% (CI95% 11.9-12.4) and stroke 1.6% (CI95% 1.5-1.7). Hearing impairment was greater in males 2.9% (CI95% 2.7-3.1), in the age group older than 75 years, 13.5% (CI95% 12.3-14.8), in (CI95% 2.7-3.1), and in those with a level of schooling up to incomplete primary education, 6.1% (CI95% 5.6% 6,7). In the multivariate analysis, a final model was obtained with sociodemographic, tobacco and occupational exposure variables, where the association between hearing loss and chronic non-communicable diseases was significant. **CONCLUSIONS:** The prevalence of hearing impairment in adults in Brazil is 2.4%. This deficiency was more prevalent in men, older age groups and low schooling. Adult smokers, diabetics, hypertensives, high cholesterol and a history of stroke, as well as occupational exposure to hearing impairment present a higher risk of hearing loss. The understanding of etiological risk factors related to hearing impairment will result in more targeted actions for ascribed populations, resulting in a better application of resources in public health and contributing to the development of public policies for the prevention of hearing impairment.

KEYWORDS: Health surveys. Cross-sectional studies. Prevalence ratio. Hearing loss. Life Style. Chronic disease. Diabetes *Mellitus*. Hypertension.

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na dissertação de mestrado intitulada **“Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas no Brasil: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013”**, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no dia 20 de Outubro de 2016. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Artigo
3. Conclusões e Considerações Finais.

2. INTRODUÇÃO

Estima-se que mais de 5% da população mundial, ou seja, 360 milhões de pessoas (328 milhões de adultos e 32 milhões de crianças) possui surdez incapacitante em alguma medida (WHO, 2015).

A surdez incapacitante refere-se à perda de audição maior que 40 decibel (dB) na melhor orelha, em adultos, e perda de audição superior a 30 dB na melhor orelha, em crianças. A maioria das pessoas com perda auditiva incapacitante vivem em países de renda baixa e média. Aproximadamente um terço das pessoas com mais de 65 anos de idade são afetadas pela surdez incapacitante (WHO, 2015).

Segundo os dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no censo demográfico de 2010, a deficiência auditiva acomete 5,1% da população brasileira. A faixa etária que apresentou maior prevalência foi a de acima dos 65 anos de idade, 25,6%, seguida de 4,2% entre 15 a 64 anos de idade e 1,3% entre 0 a 14 anos de idade (CENSO, 2010).

As doenças crônicas não transmissíveis são consideradas um sério problema de saúde pública e já eram responsáveis por 63% das mortes no mundo em 2008, segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde. Elas são resultado de diversos fatores, determinantes sociais e condicionantes, além de fatores de risco individuais como tabagismo, consumo nocivo de álcool, inatividade física e alimentação não saudável (BRASIL, 2011). As doenças crônicas não transmissíveis podem trazer como conseqüências outras deficiências, como por exemplo, a deficiência auditiva e, também, estão muito relacionadas ao estilo de vida que as pessoas levam. Por essa razão se estuda aspectos interligados a esses fatores.

Alguns estudos, como o de MARCHIORI & REGO *et al.* (2006) e MARCHIORI & REGO *et al.* (2007) justificam que as alterações ocorridas na orelha interna ocasionando zumbido, vertigem e perda auditiva podem ter relação com uma insuficiência microcirculatória decorrente de uma oclusão vascular por embolia, hemorragia ou vasoespasmo. Esses, por sua vez, seriam decorrentes de uma síndrome de hiperviscosidade ou

microangiopatia por diabetes ou hipertensão arterial.

Levando em consideração o impacto da deficiência auditiva na vida das pessoas, bem como sua tendência de incremento de ocorrência devido ao crescimento da população idosa e de doenças crônicas no nosso país, faz-se necessária pesquisa de base populacional para verificar a carga da deficiência auditiva, bem como conhecer a magnitude dos problemas de audição associados ao estilo de vida e às doenças crônicas não transmissíveis entre os indivíduos. Para a obtenção destas informações serão utilizados os dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada no Brasil em 2013, inquérito de base domiciliar de âmbito nacional, iniciativa do Ministério da Saúde (MS) em parceria com a Fundação IBGE, que tem por meta caracterizar a situação de saúde e os estilos de vida da população brasileira, bem como a atenção à sua saúde, quanto ao acesso e uso dos serviços, às ações preventivas, a continuidade dos cuidados e ao financiamento da assistência (SZWARCOWALD *et al.*, 2014).

Os dados deste estudo podem fornecer importantes informações para a elaboração, avaliação e monitoramento de ações e programas de saúde para a população brasileira, voltadas para a saúde auditiva e atenção ao diabetes. Sendo assim, essa pesquisa tem por objetivo verificar a associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas no Brasil a partir dos dados da PNS de 2013.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Inquéritos Populacionais em Saúde

Por meio dos inquéritos de saúde, é possível conhecer o perfil de saúde e a distribuição de exposições e condições de risco, assim como obter um grande número de indicadores para avaliação do desempenho do sistema de saúde, como o acesso, a utilização e o grau de satisfação do usuário com os serviços de saúde, em conjunto com as características sociodemográficas, possibilitando investigar as relações entre as diversas variáveis (SZWARCOWALD *et al.*, 2010).

Desde a década de 60, em países de alta renda, inquéritos populacionais são utilizados como instrumento para a formulação e avaliação de políticas públicas (MALTA *et al.*, 2008). Como exemplo, podemos citar: Inglaterra, que aplica o inquérito contínuo *General Health Survey* (GHS), que vai a campo desde 1971, e o *Health Survey for England* (HSE) implantado em 1993; Estados Unidos com o *National Health Interview Survey* (NHIS) que coleta anualmente informações autorreferidas sobre a ocorrência de doenças agudas e acidentes, existência de doenças crônicas e incapacidades e utilização de serviços de saúde e o *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) coleta dados como exame físico, medidas bioquímicas e fisiológicas (VIACAVA, 2002).

Em países de renda baixa e média, é recente a prática de inquéritos, tendo caráter mais episódico e são baseados em modelos desenvolvidos por organismos internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Panamericana da Saúde (OPAS), dentre outros. A OMS tem formulado e aplicado o *World Health Survey* (WHS), visando superar a falta de dados existentes principalmente nos países em desenvolvimento (WHO, 2003).

No Brasil, a maioria dos inquéritos populacionais e pesquisas domiciliares são realizadas pelo IBGE. Dentre essas, é realizada a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD), um inquérito populacional realizado anualmente, com abrangência nacional que produz informações

sobre características demográficas, habitação, educação, trabalho e rendimentos da população brasileira (MALTA *et al.*, 2008).

A partir dos anos 90, o Ministério da Saúde tem feito substanciais investimentos na área de saúde realizando os suplementos de saúde da PNAD em 1998, 2003 e 2008 (BARROS *et al.*, 2011b; LIMA-COSTA *et al.*, 2011). O suplemento de saúde de 2008 abordou os seguintes temas, em continuidade às pesquisas de 1998 e 2003: morbidade referida; cobertura de plano de saúde; acesso e uso de serviços de saúde; prevenção de câncer de colo de útero e mama e incapacidades funcionais para indivíduos com 14 anos e mais de idade. Entre as inclusões, destacam-se: abordagem de fatores de risco e proteção à saúde (atividade física, tabagismo, e uso de cinto de segurança); exposição a acidentes de trânsito e violência; utilização de medicamentos de uso contínuo; cobertura do Programa de Saúde da Família.

Entretanto, diante da necessidade crescente de informações para a formulação de políticas nas áreas de promoção, vigilância e assistência em âmbito nacional, compreendeu-se que seria preciso desenvolver um inquérito nacional de saúde, visando a atender às prioridades do MS.

Em 2003, começou o processo de desenvolvimento de uma Pesquisa Nacional de Saúde, com periodicidade definida, pelo Comitê Interdisciplinar Temático sobre Informações de Base Populacional (CTI-IBP), onde os membros aconselharam a realização de uma pesquisa de base populacional para responder às demandas da gestão e da avaliação da política de saúde, considerando-se as prioridades do MS e também a previsão de recursos para a aplicação periódica da PNS e a coleta de informações segundo três eixos: condições de saúde; atenção à saúde (acesso, utilização, continuidade do cuidado, e financiamento); vigilância das doenças e agravos de saúde e fatores de risco associados. Além disso, é importante ressaltar questões relacionadas às desigualdades sociais em saúde, que transcorrem os três eixos (MALTA *et al.*, 2008).

3.2 Deficiência Auditiva e Fatores Associados

Compreender o papel de fatores que podem influenciar a ocorrência da deficiência auditiva ou seu agravamento é relevante, na medida em que torna possível o planejamento de estratégias que melhorem a saúde dos indivíduos oportunamente, bem como sua qualidade de vida. Dentre os aspectos conhecidamente associados à deficiência auditiva, estão características sociodemográficas, aspectos relacionados ao estilo de vida, genéticos e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Neste trabalho exploraremos os aspectos sociodemográficos, estilo de vida e DCNT, desenvolvidos a seguir.

3.2.1 Aspectos Sociodemográficos e Deficiência Auditiva

A presbiacusia, que é a perda auditiva neurosensorial relacionada ao envelhecimento, é a causa mais comum de perda de audição na população em geral. É caracterizada pela perda gradual da audição e de alta frequência bilateral. Recentemente, foi mostrado, em um estudo com roedores (SERGEYENKO, *et al.* 2013) e com humanos (VIANA *et al.* 2015) que a perda de fibras neuronais aferentes auditivas podem progredir com a idade ou depois com sons altos "não traumáticos", mesmo quando limiares audiométricos são normais, causando *déficits* auditivos independente da perda de células ciliadas externas .

No que diz respeito ao gênero, estudos têm mostrado a deficiência auditiva é mais prevalente em homens (HONG *et al.*, 2015; AGRAWAL *et al.*, 2008). Esses estudos têm referido como possível explicação para a deficiência auditiva ser mais prevalente em homens, o fato de estes terem uma tendência maior a experimentar mais exposição a ruído ocupacional.

Quanto ao nível de escolaridade, o estudo de Lee *et al.* (2015) mostrou que a deficiência auditiva foi mais prevalente em indivíduos com baixo nível escolar, o que foi corroborado pelo estudo de Hong *et al.* (2015). Estes estudos discutem a suposição de que pessoas com pouca escolaridade podem ser mais propensas a trabalhar em ambientes de baixa

qualidade ambiental, como maior exposição ao ruído que indivíduos mais escolarizados.

No que se refere à cor da pele, a compreensão etiológica da prevalência de deficiência auditiva ser maior ou menor em negros ou em brancos, ainda não é clara, entretanto, o estudo de Nuru-Jeter *et al.* (2011) mostrou que a deficiência auditiva foi menor em negros do que em brancos em idades mais avançadas. A pesquisa menciona que o histórico de doenças, utilização de serviço de saúde e disparidades socioeconômicas devem ser levadas em conta para a compreensão das diferenças no que diz respeito às deficiências de audição, visão, memória e aprendizagem, bem como limitações funcionais entre negros e brancos.

Igualmente, no estudo de Flamme *et al.* (2011), que examinaram a relação entre ouvir e idade, sexo e etnia em 5.056 homens e mulheres, sem história de exposição laboral a ruído, utilizando dados da pesquisa NHANES, homens pretos de etnia não-hispânica tiveram melhor audição do que os homens branco de etnia não-hispânica e homens de etnia mexicana-americana. A diferença foi particularmente grande para a área de 3-6 kHz para as idades superiores a 30 anos. Para um homem com idade entre 50-59 anos, a diferença entre as etnias em 4 kHz foi de aproximadamente 10 dB. Esse estudo discute que o histórico de exposição ao ruído deve ser levado em consideração nas análises realizadas.

3.2.2 Doenças Crônicas Não Transmissíveis e Deficiência Auditiva

3.2.2.1 Diabetes

Diabetes é uma doença crônica, metabólica, caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue, o que leva a sérios danos ao coração, vasos sanguíneos, olhos, rins e nervos. O mais comum é o diabetes do tipo 2, normalmente em adultos, que ocorre quando o corpo torna-se resistente à insulina ou não a produz suficientemente (WHO, 2006).

Um dos aspectos morfológicos mais constantes no diabetes é o espessamento difuso das membranas basais das células epiteliais, o que

ocorre também no endotélio vascular e recebe o nome de microangiopatia diabética. Esse espessamento é mais evidente nos capilares da pele, dos músculos esqueléticos, da retina, dos glomérulos renais e da medula renal. Sua patogênese ainda é obscura, porém, está claramente associada à hiperglicemia.

Outras alterações morfológicas estão ligadas ao comprometimento tanto de nervos motores quanto dos nervos sensoriais das extremidades inferiores, caracterizando-se por lesão das células de Schwann, degeneração da mielina e dano axônico. A causa dessa neuropatia ainda é bastante controversa, podendo estar relacionada à microangiopatia difusa que afetaria a nutrição dos nervos periféricos (ROBBINS *et al.*, 1991).

Neuropatia e angiopatia são afecções comuns no diabetes. A angiopatia é observada nas pequenas artérias e capilares da pele, músculo, rim, retina e nervos periféricos. As desordens metabólicas (metabolismo da glicose, defeitos no metabolismo dos lipídeos e vitaminas) são fatores que podem ser causa da neuropatia. Alguns pesquisadores citam que alterações vasculares nos ramos interfasciculares ou intrafasciculares do *vasanervorum* contribuem para a neuropatia. A arteriosclerose, contudo, muito comum no diabetes, pode também contribuir para a neuropatia, devido à interferência na taxa de transferência de nutrientes (MAKISHIMA & TANAKA, 1971).

A angiopatia pode ocorrer tanto de maneira direta, interferindo com o suprimento para a cóclea pela redução do transporte através das paredes espessadas dos capilares, como indiretamente, pela redução no fluxo de uma estreita vasculatura ou, ainda, por causar degeneração secundária do oitavo nervo craniano (TAYLOR & IRWIN, 1978).

Foi descrita a atrofia dos neurônios do gânglio espiral e desmielinização do oitavo par em quatro indivíduos diabéticos. Mostrou-se que a desmielinização é também a lesão inicial nos nervos periféricos das extremidades no diabetes e que há indícios que anormalidades no metabolismo da mielina podem ter importância na patogênese da neuropatia diabética. Com a microscopia óptica, observou-se desmielinização do nervo auditivo, por degeneração da bainha de mielina, com pequenas alterações

no axônio e fibrose do perineuro; atrofia grave do gânglio espiral com perda de células do giro basal e do giro médio da cóclea, além de um decréscimo no número de fibras nervosas na lâmina espiral.

Outros achados foram redução no número das células ganglionares dos núcleos cocleares ventral e dorsal, pequena perda de células ganglionares no núcleo olivar superior, colículo inferior e corpo geniculado medial. Nos centros auditivos de ambos os lobos temporais, não se observou nenhuma alteração específica diretamente atribuída ao DM (MAKISHIMA & TANAKA, 1971).

Uma pesquisa recente (TSUDA *et al.*, 2016) realizada em ratos obesos com diabetes tipo 2 e em ratos não obesos, como controles, teve como objetivo investigar fatores envolvidos no aparecimento da deficiência auditiva. No estudo, foi medido o peso corporal, níveis de glicose no sangue, e as respostas auditivas do tronco cerebral, e as cócleas dos ratos foram excisadas e submetidas a estudo histopatológico.

Assim, a pesquisa mostrou que os ratos obesos apresentaram hiperglicemia significativa entre os 2-7 meses e obesidade grave entre os 5-10 meses. As respostas auditivas de tronco encefálico tiveram limiares significativamente elevados entre os 8-10 meses; e os lúmens dos capilares na estria vascular da cóclea eram mais estreitos nos ratinhos obesos do que nos não obesos. A área vascular dos capilares na estria vascular e da área vascular foram significativamente menores em ratos obesos.

A análise histopatológica mostrou espessamento da parede do vaso no modíolo e capilares estreitados na estria vascular, sugerindo redução do fluxo sanguíneo para o ouvido interno. A conclusão do estudo foi de que o modelo animal, usando ratos, com diabetes mostrou perda de audição associada à idade precoce, e a histopatologia mostrou achados de espessamento da parede do vaso no modíolo, estreitamento de capilares na estria vascular e o fluxo sanguíneo cronicamente reduzido na cóclea.

3.2.2.2 Hipertensão Arterial

O aumento da pressão arterial é um dos principais fatores de risco para a mortalidade global. Pressão arterial elevada é um fator de risco para doença cardíaca coronária e isquêmica, bem como acidente vascular cerebral hemorrágico. Níveis de pressão arterial têm se mostrado positivamente e de forma contínua relacionada com o risco de acidente vascular cerebral e doença cardíaca coronária.

Globalmente, a prevalência de hipertensão arterial em adultos com 18 anos ou mais foi cerca de 22% em 2014. Em todas as regiões do mundo, os homens têm maior prevalência de pressão arterial elevada do que as mulheres. Observando os dados por grupo de rendimentos do Banco Mundial, a prevalência de pressão arterial elevada foi maior em países de baixa renda em comparação com países de renda média e alta (WHO, 2014).

No Brasil, a partir da PNS-2013, a prevalência de hipertensão em indivíduos de 18 anos ou mais foi de 21,4%, correspondendo a 31,3 milhões de pessoas, sendo mais prevalente em mulheres (24,2%) do que em homens (18,3%) (ANDRADE *et al.*, 2015)

Segundo Katz (1989), todas as células vivas do corpo humano dependem de um fornecimento adequado de oxigênio e nutrientes para manter a sua função. Esse fornecimento depende da integridade funcional e estrutural do coração e dos vasos sanguíneos. A hipertensão, a doença vascular mais comum, pode facilitar as mudanças estruturais no coração e dos vasos sanguíneos. A alta pressão sanguínea no sistema vascular pode causar hemorragia no ouvido interno, que é fornecido pela artéria anterior inferior do cerebelo, que apóia a artéria do ouvido interno e é dividido em artéria coclear e anterior da artéria vestibular (BACHOR *et al.*, 2001), o que pode causar perda auditiva progressiva ou súbita (KATZ, 1989; NAGAHAR *et al.*, 1983).

A hipertensão pode afetar diretamente a audição de várias maneiras, sendo o aumento da viscosidade do sangue, um dos mecanismos fisiopatológicos vasculares descritos, pois reduz o fluxo sanguíneo capilar e

acaba por reduzir o transporte de oxigênio, causando hipóxia tecidual, assim, gerando queixas auditivas e perda de audição nos pacientes (OHINATA, *et al.*, 1994).

3.2.2.3 Hipercolesterolemia

Mundialmente, um terço das doenças isquêmicas do coração é atribuível a níveis elevados de colesterol. No geral, o colesterol elevado é estimado na causa de 2,6 milhões de mortes (4,5% do total) e 29,7 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade (*disability adjusted life year - DALY*), ou 2,0% do total de DALY. O colesterol total elevado é uma das principais causas da carga de doença, tanto no mundo desenvolvido e em desenvolvimento como um fator de risco para a doença isquêmica do coração e acidente vascular cerebral. Em 2008, a prevalência global de colesterol total elevado entre os adultos foi de 39% (37% para o sexo masculino e 40% para as mulheres) (WHO, 2014).

Um estudo que avaliou o risco de perda auditiva associando perfil lipídico e idade relatou que hipercolesterolemia foi associada com a perda de audição relacionada com a idade, possivelmente por um mecanismo que envolve a aterosclerose (MARTIN, *et al.*, 2005).

Outra pesquisa que avaliou o risco relativo de hipercolesterolemia para perda auditiva neurossensorial súbita, por meio de um estudo histórico prospectivo de coorte com controles pareados por idade, teve como resultados que o diagnóstico de hipercolesterolemia pode indicar um risco independente para perda auditiva neurossensorial súbita. Essa descoberta sugere que um mecanismo vascular subjacente contribui para o desenvolvimento dessa perda auditiva (CHANG, 2014).

3.2.2.4 Acidente Vascular Cerebral

O rompimento do ouvir atribuído ao derrame dentro das vias auditivas é um aspecto pouco explorado de comprometimento pós-acidente vascular cerebral (AVC). Embora a perda aguda da acuidade auditiva atribuível ao AVC seja incomum (GRIFFITHS *et al.*, 2010), pacientes idosos com AVC

têm um risco acrescido de perda auditiva em comparação com a população geral (GOPINATH *et al.*, 2009).

Um estudo realizado com ratos (KAMAT *et al.*, 2015) analisou o possível mecanismo da isquemia cerebral sobre o córtex auditivo, que pode mais tarde afetar a função auditiva, alterando junções GAP, canais de sódio e neurotransmissores sinápticos. Os dados dessa pesquisa indicaram claramente que a deficiência auditiva ocorre em camundongos com AVC. O comprometimento do fluxo sanguíneo da artéria carótida pode também resultar em suprimento de sangue diminuído e isquemia na cóclea. O estudo ressaltou que a deficiência auditiva pode ter ocorrido devido à expressão alterada de sinapses, canais de sódio e proteínas de conexina que estão ativamente envolvidos na transdução de sinal e comunicação neuronal.

É importante ressaltar que estudos realizados em animais nem sempre podem ser generalizados para o ser humano devido as diferenças fisiológicas que existem entre ambos. No entanto, são uma importante ferramenta para testar hipóteses em um contexto preliminar e avaliar como os humanos poderão reagir a determinados tratamentos experimentais.

3.2.3 Estilo de Vida e Deficiência Auditiva

3.2.3.1 Tabagismo

O tabagismo pode aumentar a viscosidade do sangue e diminuir o oxigênio, causando perturbações e danos às células ciliadas da cóclea (FERRITE & SANTANA, 2005).

Uma pesquisa que avaliou o limiar auditivo de fumantes e não fumantes através de audiometria tonal e emissões otoacústicas por estímulo transientes e por produto de distorção (ROGHA *et al.*, 2015) mostrou que o fumo tem efeitos destrutivos sobre audição. O grupo de fumantes não apresentaram bons limiares auditivos em altas frequências (acima de 8000 Hz), os níveis de resposta nas emissões otoacústicas foram mais pobres quando comparados aos não fumantes. A redução de amplitudes nas

emissões otoacústicas por produto de distorção refletiu o dano coclear causada pelo tabagismo.

Um estudo transversal (CHANG *et al.*, 2016) que teve por objetivo determinar o efeito de tabagismo passivo e ativo sobre a prevalência de deficiência auditiva nos diferentes grupos etários, constatou que o tabagismo ativo foi associado à deficiência auditiva em ambas as frequências, de fala e alta frequência, em todas as idades. No entanto, exceto para os indivíduos na faixa dos 40 anos, o tabagismo passivo não foi relacionado à deficiência auditiva em ambas as frequências, de fala e alta frequência. Na análise de regressão logística após ajuste para idade, sexo, exposição ao ruído no trabalho, diabetes, hipertensão arterial, depressão, estresse e exercício físico regular, os *Odds Ratio* do grupo de fumantes atuais, tanto para as frequências de fala e alta frequência, foram, respectivamente, 1,39 (IC95% 1,08-1,79) e 1,42 (IC95% 1,13-1,77) e para o grupo de fumantes passivos foram, respectivamente, 1,09 (IC95% 0,88-1,35) e 1,12 (IC95% 0,93-1,35), porém não significativos.

Mesmo que o mecanismo exato pelo qual o fumo afeta o órgão auditivo ainda não esteja claro, estudos apontaram alguns mecanismos, incluindo a ototoxicidade direta da nicotina, isquemia coclear, devido ao aumento dos níveis de carboxihemoglobina, e aumento da viscosidade sanguínea (SHIMADA *et al.*, 2011; UNVERDORBEN *et al.*, 2009). O envolvimento desses mecanismos coletivamente ou individualmente pode fazer com que os fumantes sejam mais vulneráveis à perda auditiva em comparação aos não fumantes.

3.2.3.2 Consumo de Álcool

A questão do efeito do uso do álcool sobre a audição não é consensual. Alguns estudos o tem como efeito protetor e outros como prejudicial à audição.

Ingestão de álcool pode proteger o fluxo sanguíneo coclear (SEIDMAN *et al.*, 1999), promover mecanismos citoprotetores e anti-inflamatórias que fortalecem os percursos de sobrevivência celular e

melhora diretamente os mecanismos neuroprotetores que preservam a audição (COLLINS *et al.*, 2009). Entretanto, a ingestão de álcool pode alterar adversamente processamento central de informação auditiva (FITZPATRICK e EVIATAR, 1980; MEERTON *et al.*, 2005; UPILE *et al.*, 2007).

Alterações auditivas reversíveis que foram demonstradas após a ingestão aguda de álcool incluem agravamento temporário dos limiares auditivos, discriminação de fala pobre, elevação do limiar de reflexo acústico, e processamento prejudicado de tons, mudança de frequência e novos sons (FITZPATRICK e EVIATAR, 1980; UPILE *et al.*, 2007). Já em um estudo transversal de base populacional com tamanho amostral de 164.770 adultos no Reino Unido com idades entre 40 e 69 anos que completaram um teste de audição fala no ruído, aqueles que eram consumidores atuais de álcool foram de aproximadamente 40% menos propensos a ter uma perda auditiva do que os que não bebem, variável controlada para doenças crônicas não transmissíveis, exposição á ruído ocupacional, tabagismo, entre outras variáveis (DAWES *et al.*, 2014).

3.2.3.3 Exposição Ocupacional e Deficiência Auditiva

3.2.3.3.1 Ruído

Estima-se que 16% da perda auditiva de adultos em todo o mundo é atribuída à exposição ao ruído ocupacional (NELSON *et al.*, 2005). Em 2013, o *Bureau of Labor Statistics* informou que cerca de 11% de todas as doenças não fatais, relacionadas com o trabalho são casos de perda auditiva induzida por ruído (PAIR) (BLS, 2013) .

O mecanismo nas lesões da orelha interna decorrentes da exposição a ruído é consequência da exaustão física e de alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo, o que pode levar à lesão das células sensoriais, com lesão parcial ou total do órgão de Corti e conseqüente deficiência auditiva (SANTOS & MORATA, 1994). Segundo a Norma Regulamentadora 15 (NR 15) (1994), as intensidades a partir de 85

dB nível de pressão sonora (NPS) podem causar uma lesão irreversível e, quanto mais forte o ruído, maior será a extensão da lesão.

3.2.3.3.2 Substâncias Químicas

Existem vários estudos realizados em animais e em seres humanos que mostram que vários produtos químicos podem afetar a audição. Num artigo de revisão, MORATA e JOHNSON (2012) descreveram um número de estudos em animais que demonstram relação dose-resposta. Vários solventes, tais como estireno, tolueno, xileno, etilbenzeno, tricloroetileno, n-hexano, combustível de jacto, *white spirit* e outras misturas de solventes, têm propriedades ototóxicas em seres humanos e afeta tanto estruturas cocleares, como estruturas nervosas mais centrais (JOHNSON e MORATA, 2010).

Chang *et al.* (2006), com um estudo transversal que teve por objetivo avaliar os efeitos a longo prazo da exposição combinada ao tolueno e ao ruído nos limiares audiométricos, comparou a audição de 58 trabalhadores com exposição a ruído e tolueno com 58 funcionários com exposição ao ruído somente e 58 trabalhadores não expostos. A prevalência de perda de audição foi maior no grupo exposto a ruído mais tolueno em comparação com o grupo exposto ao ruído e no grupo de não expostos. A análise de regressão logística multivariável mostrou que a perda auditiva maior ou igual a 25 dB para grupo exposto ao tolueno e ao ruído apresentou *Odds Ratio* global igual a 29,1 (IC95% 9,3-91,4) e no grupo exposto somente ao ruído apresentou *Odds Ratio* igual a 5,0 (IC95% 1,7-15,1), quando a frequência de 0,5 kHz foi excluída da estimativa de risco em ambos os grupos.

3.2.3.3.3 Resíduos Sólidos

A deficiência auditiva relacionada ao manuseio de resíduos sólidos, na PNS nomeado como manuseio de resíduos urbanos (lixo), ainda é obscura. No entanto, algumas pesquisas têm estudado essa relação.

Um estudo realizado com trabalhadores municipais de aterros de resíduos sólidos demonstrou que houve vários riscos ocupacionais para

esses, incluindo a exposição ao ruído, poeira, gases tóxicos, calor, metais pesados e compostos orgânicos voláteis (SHI *et al.*, 2011).

Mohammadi *et al.* (2010) descobriram que a exposição combinada de solventes orgânicos (incluindo benzeno, tolueno, xileno, etc.) e de ruído pode exacerbar a perda de audição, especialmente de alta frequência (limiar auditivo médio maior que 25 dB a 3, 4, 6 e 8 kHz).

Liu *et al.* (2015) fizeram outro estudo com trabalhadores municipais de aterros de resíduos sólidos que teve por objetivo investigar a perda auditiva ocupacional entre eles. Os sujeitos do estudo foram divididos em 3 grupos, incluindo o grupo 1 de 63 trabalhadores sem riscos ocupacionais de exposição (grupo controle), grupo 2 de 84 trabalhadores com poucos ou curto período de exposição a riscos ocupacionais e grupo 3 de 100 trabalhadores com exposição contínua de riscos ocupacionais.

Nesse estudo, ambos os níveis de ruído e totais de compostos orgânicos voláteis foram significativamente maiores nos locais de trabalho para o grupo 3. Limiares auditivos significativamente piores, nas frequências de 2000, 3000 e 4000 Hz foram encontrados no grupo 3, comparados com os do grupo 1 e grupo 2. A taxa de prevalência global de perda auditiva foi de 23,5%, com a mais alta no grupo 3 (36,0%). O *Odds Ratio* de trabalhadores municipais de aterros de resíduos sólidos associado à perda auditiva foi de 3,39 (IC95%: 1,28-8,96).

3.3 Deficiência Auditiva e Inquéritos Populacionais

A perda auditiva ou os distúrbios auditivos podem ser causados por fatores intrínsecos, como a hereditariedade, fatores metabólicos e vasculares, causas perinatais, causas infecciosas e por fatores extrínsecos como exposição à ruído ocupacional e não ocupacional, medicamentos ototóxicos, nutrição e estresse (PAIVA *et al.*, 2011; CRUZ *et al.*, 2009; TEIXEIRA *et al.*, 2009). Ela pode ser condutiva, quando afeta a orelha média, neurossensorial, quando afeta as células sensoriais auditivas ou

nervo auditivo – orelha interna, ou mista, quando afeta orelha média e interna.

O levantamento dos deficientes auditivos de uma comunidade, sua localização e o estudo de suas condições sociais são de extrema importância para a adequação das medidas de saúde pública, nos vários níveis de prevenção. Para essa finalidade, o uso de questionários tem se mostrado um eficiente instrumento, no qual o uso de medidas quantitativas (por exemplo, audiometria) não é viável (VALETE-ROSALINO & ROZENFELD, 2005).

Um estudo foi realizado tendo por objetivo comparar os resultados obtidos através do uso de questões isoladas sobre sentir ou não ter perda auditiva com os resultados da audiometria tonal na avaliação da perda auditiva em idosos, por meio da revisão de vários artigos científicos. Foi concluído que uma questão única genérica tem uma boa performance em identificar idosos com perda auditiva e pode, portanto, ser recomendada para um estudo epidemiológico que não possa realizar medidas audiométricas (VALETE-ROSALINO & ROZENFELD, 2005).

Em 2003, foi realizado um estudo pioneiro sobre audição no sul do Brasil (BÉRIA *et al.*, 2007), com 2.427 sujeitos acima de quatro anos de idade. Tal trabalho consistiu na aplicação de um inquérito domiciliar e avaliações audiométricas para a averiguação da saúde auditiva da população de Canoas, Rio Grande do Sul, sendo encontrada prevalência de 6,8% de deficiência auditiva, por meio do instrumento *WHO Ear and Hearing Disorders Survey Protocol*, da Organização Mundial da Saúde (WHO, 1999). Esse estudo pode ser considerado o primeiro deste porte publicado com dados brasileiros.

Estudo de base populacional realizado no Estado de São Paulo objetivou verificar a prevalência de deficiência auditiva referida pela população urbana de quatro localidades desse Estado e estudar as causas atribuídas e variáveis sociodemográficas. A população era composta por indivíduos com 12 anos ou mais, residentes nas quatro localidades, n=5250, em 2001 e 2002. Foram encontrados 480 relatos de deficiência auditiva, a

saber: 387 (80,6%) de dificuldade auditiva, 76 (15,8%) de surdez unilateral e 17 (3,5%) de surdez bilateral. A prevalência de perda auditiva na faixa etária de 20-59 anos foi de 4%, na faixa etária de 60-75 anos foi de 13,8% e na faixa etária maior que 75 anos foi de 36,3%. A prevalência de perda auditiva em hipertensos foi de 10,3% e em diabéticos foi de 12,7% (CRUZ *et al.*, 2009).

Em uma pesquisa que teve por objetivo estimar a prevalência de deficiência auditiva referida por idosos do Município de São Paulo, no ano de 2006, e analisar seus possíveis fatores associados, foi encontrada deficiência auditiva referida em 30,4% da amostra, maior em idades mais avançadas e no sexo masculino. Queixa de vertigem e/ou tontura foi referida em 80 integrantes da amostra e dentre estes, 44% referiram deficiência auditiva. Nesse mesmo estudo, dos que referiram diabetes (n=83), Hipertensão (n= 244) e Doença Cardiovascular (n= 41), 33,8%, 31,6% e 36,9% referiram deficiência auditiva, respectivamente. Vale lembrar que mesmo aqueles que referiram não ter essas doenças associadas, referiram deficiência auditiva, fazendo com que o percentual dessa deficiência aumente (CRUZ *et al.*, 2012).

Outro estudo realizado em São Paulo que estimou a prevalência da deficiência auditiva referida em 872 idosos do Município de São Paulo segundo características sociodemográficas e descreveu as características atribuídas a essa deficiência, encontrou a prevalência estimada da deficiência auditiva referida pelos idosos em 11,2% (n= 91) da amostra. Com relação às causas atribuídas a deficiência auditiva referida, observou-se que 21,1% dos idosos não sabiam o que havia provocado a deficiência auditiva e 21,4% não identificaram como causa nenhuma das opções apresentadas. Dentre as respostas identificadas, a maior proporção foi atribuída à presbiacusia (27,1%), seguida por causas genéticas ou doenças (16,6%) e acidentes (13,8%), incluindo os de trabalho que representaram 11,5% (PAIVA *et al.*, 2011).

Em Portugal, foi realizado um estudo com o objetivo de estimar a prevalência da incapacidade auditiva autodeclarada numa amostra

representativa da população portuguesa. Os dados sobre incapacidade auditiva foram obtidos numa subamostra de 9110 indivíduos. As entrevistas foram realizadas no domicílio, por pessoal treinado e uniformizado, de acordo com um protocolo. No conjunto dos dois sexos, a prevalência bruta de incapacidade auditiva foi de 8,4% e aumentou regularmente com a idade, atingindo o valor máximo de 34,3% no grupo etário 75 ou mais anos. O sexo masculino apresentou prevalências maiores do que o sexo feminino na maioria dos grupos etários, especialmente a partir dos 35-44 anos. Observou-se uma associação entre o grau de escolaridade do próprio e a incapacidade auditiva, apresentando os grupos com grau de escolaridade mais elevado prevalências menores do que os menos escolarizados em todos os grupos etários do sexo masculino e alguns do sexo feminino (ALMEIDA *et al.*, 2009).

No NHIS de 2012, a prevalência de problema de audição, sem o uso do aparelho auditivo, foi de 15% em adultos com idade entre 18 anos e mais. O estudo apontou que homens brancos não hispânicos e adultos desempregados são mais propensos a terem problemas de audição (BLACKWELL, *et al.*, 2014).

Segundo dados do *Korea National Health and Nutrition Examination Survey* (KNHANES) de 2010-2012, a prevalência ponderada de deficiência auditiva leve entre a população adulta coreana foi de 20,5% (IC95% 19,6-21,6), enquanto que a deficiência auditiva moderada a profunda foi de 9,2% (IC95% 8,6-9,9). A prevalência ponderada de deficiência auditiva leve em adultos mais velhos (≥ 65 anos de idade) foi de 69,7% (IC95% 67,8-71,6). As análises de regressão logística foi utilizada para avaliar as razões de chances para frequências baixa/média e de alta frequência em deficiência auditiva leve, moderada e profunda, com idade, sexo, tabagismo, uso abusivo de álcool, escolaridade, exposição ocupacional ao ruído, obesidade, hipertensão, diabetes, colesterol total, entre outras variáveis de risco para deficiência auditiva. A deficiência auditiva leve em alta frequência foi associada com o sexo masculino, diabetes e um aumento nos níveis de colesterol total no soro. O estudo sugere que os indivíduos com fatores de

risco cardiovasculares, como hipertensão, diabetes, tabagismo, aumento do colesterol sérico, ou diminuição da taxa de filtração glomerular estão particularmente em risco de desenvolver deficiência auditiva (HONG *et al.*, 2015).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Verificar a associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas no Brasil a partir dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013.

4.2 Objetivos Específicos

- verificar a prevalência e intervalo de confiança da deficiência auditiva autorreferida por sexo, idade, nível de instrução e raça ou cor da pele;
- verificar as características da deficiência auditiva, bem como limitações autorreferidas pelos indivíduos entrevistados;
- identificar a ocorrência de uso de serviços de reabilitação, bem como uso de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI);
- verificar a associação entre deficiência auditiva e estilo de vida, como o uso do tabagismo, o consumo de álcool e a exposição ocupacional;
- verificar a associação entre deficiência auditiva e doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes, a hipertensão arterial e a hipercolesterolemia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida SP, Falcão JM. Incapacidade auditiva auto-declarada na população portuguesa - Uma Análise aos Dados do Quarto Inquérito Nacional de Saúde, *Acta Med Port.* 2009; 22(3):223-232.

Andrade SSA, Stopa SR, Brito AS, Chueri PS, Szwarcwald CL, Malta DC. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde* [Internet]. 2015 June [cited 2016 Aug 16];24(2):297-304. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S223796222015000200297&lng=en. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000200012>.

Agrawal Y, Platz EA, Niparko JK. Prevalence of Hearing Loss and Differences by Demographic Characteristics Among US Adults: Data From the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Arch Intern Med.* 2008;168(14):1522-1530. [doi:10.1001/archinte.168.14.1522](https://doi.org/10.1001/archinte.168.14.1522).

Bachor E, Selig YK, Jahnke K, Rettinger G, Kaemody CS. Vascular variations of inner ear. *Acta Otolaryngol.*2001;121:35–41.

Barros MB, Francisco PM, Zanchetta LM, Cesar CL. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003- 2008. *Cien Saude Colet.* 2011b; 16 (9): 3755-3768.

Béria JU, Raymann BCW, Gigante LP, Figueiredo ACL, Jotz G, Roithman R, et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a populationbased survey of an urban locality in southern Brazil. *Rev Panam Salud Publica* 2007; 21:381-7.

Blackwell DL, Lucas JW, Clarke TC. Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2012. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat.* 2014;10(260):1-171.

Bureau of Labor Statistics (BLS) Employer-Related Workplace Injuries and Illnesses – 2013. Washington, DC: BLS, U.S. Department of Labor; 2014. [Accessed August 18, 2016]. Available at:http://www.bls.gov/news.release/archives/osh_12042014.pdf.

Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília : SDH-PR/SNPD, 2012. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>.

Chang J, Ryou N, Jun HJ, Hwang SY, Song J-J, Chae SW. Effect of Cigarette Smoking and Passive Smoking on Hearing Impairment: Data from a Population–Based Study. de Wit H, ed. *PLoS ONE*. 2016;11(1):e0146608. doi:10.1371/journal.pone.0146608.

Chang SJ, Chen CJ, Lien CH, Sung FC. Hearing loss in workers exposed to toluene and noise. *Environ Health Perspect*. 2006;114(8):1283–1286. doi: 10.1289/ehp.8959.

Chang SL, Hsieh CC, Tseng KS, Weng SF, Lin YS. Hypercholesterolemia is correlated with an increased risk of idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a historical prospective cohort study. *Ear Hear*. 2014 Mar-Apr;35(2):256-61. doi: 10.1097/AUD.0b013e3182a76637.

Collins MA, Neafsey EJ, Mukamal KJ, Gray MO, Parks DA, Das DK, Korthuis RJ. Alcohol in moderation, cardioprotection, and neuroprotection: epidemiological considerations and mechanistic studies. *Alcohol Clin Exp Res*. 2009;33:206–219.

Cruz MS, Lima MCP, Santos JLF, Duarte YAO, Lebrão ML, Ramos-Cerqueira ATA. Deficiência auditiva referida por idosos no Município de São Paulo, Brasil: prevalência e fatores associados (Estudo SABE, 2006). *Cad. Saúde Pública* [Internet]. 2012 Aug [cited 2016 Aug 25]; 28(8): 1479-1492. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012000800007&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000800007>.

Cruz MS, Oliveira LR, Carandina L, Lima MCP, César CLG, Barros MBA et al. Prevalência de deficiência auditiva referida e causas atribuídas: um estudo de base populacional. *Cad. Saúde Pública* [Internet]. 2009 May [cited 2016 Aug 24]; 25(5): 1123-1131. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000500019&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000500019>.

Dawes P, Cruickshanks KJ, Moore DR, Edmondson-Jones M, McCormack A, Fortnum H, Munro KJ. Cigarette smoking, passive smoking, alcohol consumption, and hearing loss. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2014;15:663–674.

Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occup Med (Lond)* 2005;55:48–53.

Fitzpatrick D, Eviatar A. The effect of alcohol on central auditory processing (comparison with marihuana) *J Otolaryngol*. 1980;9:207–214.

Flamme GA, Deiters K, Needham T. Distributions of pure-tone hearing threshold levels among adolescents and adults in the United States by gender, ethnicity, and age: results from the US National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Audiol*. 2011;50(Suppl 1):S11–S20. doi: [10.3109/14992027.2010.540582](https://doi.org/10.3109/14992027.2010.540582).

Gopinath B, Schneider J, Rochtchina E, Leeder SR, Mitchell P. Associação entre a perda auditiva relacionada à idade e acidente vascular cerebral em uma população mais velha. *AVC*. 2009; 40: 1496 - 1498.

Griffiths TD, Bamiou DE, Warren JD. Disorders of the auditory brain. In: Rees A, Palmer AR, eds. *Oxford Handbook of Auditory Science Volume 2. The Auditory Brain*. Oxford, UK: Oxford University Press; 2010:509–542.

Hong JW, Jeon JH, Ku CR, Noh JH, Yoo HJ, Kim D-J. The Prevalence and Factors Associated with Hearing Impairment in the Korean Adults: The 2010–2012 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (Observational Study). Yang J, ed. *Medicine*. 2015;94(10):e611. doi: [10.1097/MD.0000000000000611](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000611).

Johnson AC, Morata TC. Occupational exposure to chemicals and hearing impairment. Gothenburg: University of Gothenburg; 2010.

Kamat PK, Kalani A, Metreveli N, Tyagi SC, Tyagi N. A Possible Molecular Mechanism of Hearing loss during cerebral ischemia in mice. *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 2015;93(7):505-516. doi: [10.1139/cjpp-2014-0489](https://doi.org/10.1139/cjpp-2014-0489).

Katz J. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1989.

Lee JS, Choi HG, Jang JH, et al. Analysis of Predisposing Factors for Hearing Loss in Adults. *Journal of Korean Medical Science*. 2015;30(8):1175-1182. doi: [10.3346/jkms.2015.30.8.1175](https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.8.1175).

Lima-Costa MF, Matos DL, Camargos VP, Macinko J. Tendências em dez anos das condições de saúde de idosos brasileiros: evidências da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (1998, 2003, 2008). *Cien Saude Colet*. 2011;16 (9): 3689-3696.

Liu Y, Wang H, Weng S, et al. Occupational Hearing Loss among Chinese Municipal Solid Waste Landfill Workers: A Cross-Sectional Study. Yang W-X, ed. *PLoS ONE*. 2015;10(6):e0128719. doi: [10.1371/journal.pone.0128719](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128719).

Makishima K, Tanaka AK. Pathological changes of the inner ear and central auditory pathway in diabetes. *Ann Otol Rhinol laringol* 1971; 80(2): 218-28.

Malta DC, Leal MC, Costa MFL, Morais-Neto OL. Inquéritos Nacionais de Saúde: experiência acumulada e proposta para o inquérito de saúde brasileiro. *Rev bras epidemiol* 2008; 11(suppl 1):159-67.

Marchiori LLM, Rego Filho EA. Queixa de vertigem e hipertensão arterial. *Rev CEFAC*. 2007;9(1):116-21.

Marchiori LLM, Rego Filho EA, Matsuo T. Hypertension as a factor with hearing loss. *Braz J Otorrinolaringol*. 2006;72(4):533-40.

Martin VC, San Roman CJ, Dominguez CJ, Fernández PME, Pomar BP, Tapia RM. Lipid profile and hearing-loss aged-related. *Nutr Hosp* 2005; 20:52–57.

Meerton LJ, Andrews PJ, Upile T, Drenovak M, Graham JM. A prospective randomized controlled trial evaluating alcohol on loudness perception in cochlear implant users. *Clin Otolaryngol*. 2005;30:328–332.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

Mohammadi S, Labbafinejad Y, Attarchi M. Combined effects of ototoxic solvents and noise on hearing in automobile plant workers in Iran. *Arh Hig Rada Toksikol* 2010; 61: 267–74. [doi: 10.2478/10004-1254-61-2010-2013](https://doi.org/10.2478/10004-1254-61-2010-2013).

Morata TC, Johnson A-C. Effects of exposure to chemicals on noise-induced hearing loss. *Noise-Induced Hearing Loss*: Springer; 2012. pp. 223–254.

Nagahar K, Fisch U, Yagi N. Perilymph oxygenation in sudden and progressive sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol*. 1983;96:57–68. [doi: 10.3109/00016488309132875](https://doi.org/10.3109/00016488309132875).

Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med*. 2005;48:446–58.

Nuru-Jeter AM, Thorpe RJ, Fuller-Thomson E. Black-White Differences in Self-Reported Disability Outcomes in the U.S.: Early Childhood to Older Adulthood. *Public Health Reports*. 2011;126(6):834-843.

Ohinata Y, Makimoto K, Kawakami M, Takahashi H. Blood viscosity and plasma viscosity in patients sudden deafness. *Acta Otolaryngol*. 1994;114(6):601–607. [doi: 10.3109/00016489409126112](https://doi.org/10.3109/00016489409126112).

Paiva KM, Cesar CLG, Alves MCGP, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M. Envelhecimento e Deficiência Auditiva referida: um Estudo de Base populacional. *Cad. Saúde Pública* [Internet]. 2011 julho [cited 25 de agosto de 2016]; 27 (7): 1292-1300. Disponível a partir de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000700005&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000700005>.

Robbins SL, Cotran RS, Kumar V. *Pathologic Basis of disease* (3rd ed.) Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1991. p.982-3.

Rogha M, Hashemi M, Askari N, Abtahi SH, Sepehrnejad M, Nilforoush MH. Cigarette smoking effect on human cochlea responses. *Advanced Biomedical Research*. 2015;4:148. [doi:10.4103/2277-9175.161575](https://doi.org/10.4103/2277-9175.161575).

Santos UP, Morata TC. Efeitos do ruído na audição. In: Santos UP. (Org.). *Ruído: riscos e prevenção*. São Paulo: HUCITEC, 1994. p. 7-23.

Seidman MD, Quirk WS, Shirwany NA. Mechanisms of alterations in the microcirculation of the cochlea. *Ann N Y Acad Sci*. 1999;884:226–232.

Sergeyenko, Y., Lall, K., Liberman, M.C., Kujawa, S.G. Age-related cochlear synaptopathy: an early-onset contributor to auditory functional decline. *J. Neurosci*. 2013. 33, 13686e13694.

Shimada S, Hasegawa K, Wada H, Terashima S, Satoh-Asahara N, Yamakage H, et al. High blood viscosity is closely associated with cigarette smoking and markedly reduced by smoking cessation. *Circ J*. 2011; 75: 185–89.

Shi TM, Weng SF, Liu YW, Tao H, Wang X, Guo YF, et al. [The analysis of adverse health effects of occupational hazards factors in one solid waste landfill]. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* 2011;29: 514–8.

Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, Vieira MLFP, Conde WL, Souza Júnior PRB, et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cien Saude Coletiva*. 2014 fev;19(2):333-42.

Szwarcwald CL, [Souza-Júnior PR](#), [Damacena GN](#). Socioeconomic inequalities in the use of outpatient services in Brazil according to health care need: evidence from the World Health Survey. *BMC Health Services Research* 2010 10:217.

Taylor IG, Irwin J. Some audiological aspects of diabetes mellitus. *J Laringol Otol* 1978; 92(2): 99-113.

Teixeira AR, Freitas CLR, Millão LF, Gonçalves AK, Junior BB, Santos AMPV, et al. Relationship between hearing complaint and hearing loss among older people. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 2009;1391):78-82.

Tsuda J, Sugahara K, Hori T, Kanagawa E, Takaki E, Fujimoto M, Nakai Um, Yamashita H. A study of hearing function and histopathologic changes in the cochlea of the type 2 diabetes model Tsumura Suzuki obese diabetes mouse. *Acta Otolaryngol.* 2016 Jun 16:1-10. DOI: [10.1080/00016489.2016.1195012](https://doi.org/10.1080/00016489.2016.1195012).

Unverdorben M, Von Holt K, Winkelmann BR. Smoking and atherosclerotic cardiovascular disease: part II: role of cigarette smoking in cardiovascular disease development. *Biomark Med.* 2009; 3: 617–653. doi:10.2217/bmm.09.51.

Upile T, Sipaul F, Jerjes W, Singh S, Nouraei SA, El Maaytah M, Andrews P, Graham J, Hopper C, Wright A. The acute effects of alcohol on auditory thresholds. *BMC Ear Nose Throat Disord.* 2007;7:4.

Valete-Rosalino CM, Rozenfeld S. Triagem auditiva em idosos: comparação entre auto-relato e audiometria. *Rev Bras Otorrinolaringol.* V.71, n.2, 193-200, mar./abr. 2005.

Viacava, F. Informações em saúde: a importância dos inquéritos populacionais. *Ciênc. saúde coletiva*, 2002; vol.7, no. 4: 607-621.

Viana, L.M., O'Malley, J.T., Burgess, B.J., Jones, D.D., Oliveira, C.A., Santos, F., Merchant, S.N., Liberman, L.D., Liberman, M.C. Cochlear neuropathy in human presbycusis: confocal analysis of hidden hearing loss in post-mortem tissue. *Hear. Res*, 2015; 327, 78e88.

World Health Organization. Deafness and hearing impairment: fact sheet N° 300. Updated March 2015. Geneva, World Health Organization; 2015 – [acessado em 9 de agosto de 2016]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>.

World Health Organization. World Health Survey. 2003. <http://www.who.int/healthinfo/survey/en/> [acessado em 9 de agosto de 2016].

World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia (Report of a WHO/IDF consultation). Geneva, World Health Organization (WHO) and International Diabetes Federation (IDF); 2006 – [acessado em 10 de agosto de 2016]. Disponível em: http://www.who.int/diabetes/publications/diagnosis_diabetes2006/en/.

World Health Organization. Global Health Observatory (GHO) data. Raised blood pressure [internet]. Geneva: World Health Organization; 2014

[acessado em 15 Agosto 2016]. Disponível em:
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_pressure_text/en/.

World Health Organization.Global Health Observatory (GHO) data.Raised cholesterol [internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [acessado em 16 Agosto 2016]. Disponível em:
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en/.

World Health Organization.Ear and hearing disorders survey.Protocol for a population-based survey of prevalence and causes of deafness and hearing impairment and other ear diseases. Geneva: Prevention of Blindness and Deafness, World Health Organization; 1999.

_____.Secretaria de Segurança do Trabalho. NR-15. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho- Portaria n.º 22, de 26 de dezembro de 1994.

6. ARTIGO

Título: Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas no Brasil: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013

Título em inglês: Association between hearing impairment, lifestyle and chronic non-communicable diseases in Brazil: data from the National Health Survey, 2013

Título resumido: Associação entre deficiência auditiva, estilo de vida e doenças crônicas não transmissíveis

Midianny de Oliveira Soares, Mestranda em Epidemiologia pela UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

A ser enviado à Revista *Plos One*.

7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender o papel dos fatores de risco associados à deficiência auditiva é de grande importância, pois torna possível o planejamento eficiente de estratégias que ajudem na melhora da saúde e qualidade de vida dos indivíduos, bem como no planejamento de políticas públicas que favoreçam as pessoas portadoras desta deficiência e que também auxiliem na elaboração de projetos que trabalhem com a promoção da saúde auditiva e prevenção da audição. Os dados aqui presentes fornecem subsídios importantes para a preparação, avaliação e monitoramento de ações e programas de saúde para este público.

O estudo apontou maior prevalência de deficiência auditiva na população brasileira entre os homens, em indivíduos com idades mais avançadas e com baixo nível de escolaridade. Este estudo também sugere que os indivíduos com fatores de risco cardiovasculares, tais como tabagismo, hipertensão, colesterol alto, e exposição ocupacional de risco para a audição, estão sujeitos a desenvolver deficiência auditiva. Com estes resultados é possível compreender de forma mais clara a associação entre os fatores de risco aqui estudados e a deficiência auditiva, sendo possível traçar projetos para intervenção. Mesmo assim, as investigações nesta área devem ser contínuas, sobretudo com estudos longitudinais, para que tenhamos maior clareza na compreensão dos fatores etiológicos da deficiência auditiva.

Por fim, diante dos resultados encontrados nessa população e a fim de reduzir a prevalência e as implicações da deficiência auditiva na saúde dos indivíduos, recomenda-se a efetivação de políticas públicas que melhorem e ampliem o acesso das pessoas aos serviços de saúde, para diagnóstico e tratamento adequados. Além do acesso à saúde, é importante que haja acesso à educação, visto que esses são direitos de todos.