

**RELAÇÃO ENTRE PRESBIACUSIA E PERDA COGNITIVA  
REVISÃO DA LITERATURA**

**FMUC**

**2015**

**ANA CAROLINA RODRIGUES FIGUEIREDO**

**ÁREA CIENTÍFICA DE OTORRINOLARINGOLOGIA**

**ORIENTADORA: DR<sup>a</sup> SOFIA MARGARIDA MARQUES DE PAIVA**

## ÍNDICE

1. Resumo.....	2
2. Abstract.....	3
3. Introdução.....	4
4. Materiais e métodos.....	7
5. Resultados.....	8
5.1. Conceitos.....	8
5.2. Epidemiologia.....	14
5.3. Relação entre presbiacusia e declínio cognitivo.....	18
5.4. Etiopatogenia do déficit cognitivo na presbiacusia.....	25
5.5. Impacto na qualidade de vida.....	31
6. Discussão.....	36
7. Conclusão.....	41
8. Agradecimentos.....	43
9. Referências bibliográficas.....	44

## 1. RESUMO

A presbiacusia caracteriza-se por uma deterioração da capacidade auditiva que ocorre de forma progressiva com o avançar da idade. Apesar de muitas vezes desprezada, as suas implicações são profundas uma vez que compromete a interação com o mundo envolvente e muito especialmente a compreensão da fala, podendo conduzir ao isolamento social com todas as suas consequências, entre as quais um declínio da função cognitiva.

Os dados disponíveis na literatura suportam uma forte relação entre a perda de audição e o declínio cognitivo na população idosa, apresentando os indivíduos com perda auditiva um risco de desenvolver défice cognitivo superior em 24% aos indivíduos com audição preservada, estando a magnitude desta associação linearmente relacionada com a gravidade do défice auditivo basal. Verifica-se uma relação entre o grau de défice auditivo e o risco de demência, sendo este duas, três e cinco vezes maior consoante a perda de audição é leve, moderada e severa, respetivamente.

Apesar de não estar perfeitamente definida qual a causa desta associação, as hipóteses mais aceites baseiam-se no isolamento social e no aumento da carga cognitiva, em que mais recursos precisam de ser despendidos para que haja uma correta integração e perceção destes, fazendo com que outras áreas, como a memória, sejam prejudicadas.

Pode assim concluir-se que a perda de audição relacionada com a idade deve ser considerada um fator de risco para a aceleração do declínio cognitivo, tornando de importância capital um diagnóstico e tratamento o mais precoces possível.

## **2. ABSTRACT**

Presbycusis is characterized by a deterioration of hearing ability that occurs progressively with advancing age. Although often overlooked, the implications are profound as it compromises the interaction with the environment and, most particularly, speech understanding, and can lead to social isolation with all its consequences, including a decline in cognitive function.

The available data in the literature support a strong relationship between hearing loss and cognitive decline in the elderly population, with individuals with hearing loss presenting a risk of developing cognitive impairment 24% higher than individuals with preserved hearing, with the magnitude of this association linearly related to the severity of baseline hearing impairment. There is a relationship between the degree of hearing impairment and the risk of dementia, which is two, three and five times higher depending on the hearing loss being mild, moderate and severe, respectively.

Although not being clearly defined the cause of this association, the most accepted hypothesis is based on social isolation and increased cognitive load. This means that more resources need to be expended in order to achieve a proper integration and perception of these stimuli, making that other areas, such as memory, are impaired.

It can thus be concluded that age-related hearing loss should be considered a risk factor for accelerated cognitive decline, making of primary importance its diagnosis and treatment as early as possible.

### 3. INTRODUÇÃO

A presbiacusia, ou perda de audição associada ao envelhecimento, caracteriza-se por uma deterioração na discriminação da palavra associada a perda auditiva em determinadas frequências de som, que ocorre de forma progressiva com o avançar da idade.

É um fenómeno complexo caracterizado por alteração no limiar audiométrico, de forma bilateral e simétrica e com especial incidência nas frequências mais elevadas, levando entre outras consequências à deterioração da compreensão da fala (1). A idade de manifestação dos primeiros sintomas, bem como a velocidade de progressão e a gravidade da condição, apresentam uma grande variabilidade inter-individual, mas é um processo biológico universal, típico do envelhecimento.

O processo de envelhecimento afeta de modo inexorável todas as faculdades do corpo, mas o impacto destas perdas é frequentemente subvalorizado. A limitada perceção das implicações da presbiacusia é porventura o maior exemplo, ao ser frequentemente reduzida à mera necessidade de “aumentar o volume do som do televisor” ou “falar num tom mais alto”. Como consequência e em flagrante contraste com a atitude face à presbiopia, para a qual o recurso a lentes oftálmicas é quase universal, na presbiacusia apenas uma minoria dos indivíduos com défice auditivo recorre a aparelhos auditivos (2).

Contudo, as implicações da presbiacusia são profundas e podem conduzir de modo insidioso ao isolamento social com todas as suas consequências, ao comprometer de forma marcada a compreensão da fala. Acresce que o cada vez maior recurso à comunicação por telemóvel como meio de comunicação numa sociedade com crescente distanciamento físico entre as pessoas emocionalmente próximas entre si – familiares e

amigos – torna esta limitação particularmente detrimental para a manutenção do relacionamento inter-pessoal e do bem-estar psicológico, podendo ainda determinar uma maior perda cognitiva face a indivíduos com audição preservada (3).

Esta condição adquire uma relevância crescente face ao envelhecimento progressivo da população mundial, tendo sido reportada em 2003, pelo *Center of Disease Control*, como a segunda patologia mais comum na população idosa, a seguir à artrite (1).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, 360 milhões de pessoas apresentam uma perda auditiva incapacitante, correspondendo a 5,3% da população mundial (4,5).

Embora esta não seja uma condição exclusiva do idoso, é muito mais prevalente nestes, afetando cerca de dois terços da população acima dos 70 anos (6).

O aumento continuado da esperança média de vida no último século, com estudos a revelar um incremento de cerca de 3 meses por cada ano passado entre 1840 e 2007, faz com que este não seja apenas um problema de hoje, mas também de futuro. De acordo com as projeções da Organização Mundial de Saúde, admite-se que em poucos anos o número de indivíduos com mais de 65 anos ultrapasse o número de crianças com menos de 5 anos (7).

Uma outra patologia com forte associação ao envelhecimento é a demência (8). Tal como a presbiacusia, é habitualmente de natureza crónica e progressiva e afeta variadas funções corticais, entre elas a memória, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizagem, linguagem e julgamento. O número estimado de indivíduos com demência era de 35.6 milhões em 2010, prevendo-se que duplique a cada vinte anos (8).

Apesar dos vários estudos que sugerem que a taxa anual de declínio cognitivo é mais elevada em indivíduos com défice auditivo face àqueles com capacidade auditiva

preservada (6), não está ainda perfeitamente estabelecida uma associação causal entre ambas as entidades.

Com este trabalho, através de uma revisão sistemática da literatura, pretende-se estudar a relação entre presbiacusia e perda cognitiva, de modo a fundamentar a adoção de medidas que visem reduzir o impacto desta perda na integração social do idoso e diminuir assim as suas morbilidade e mortalidade.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

Entre Abril e Outubro de 2014, efetuou-se uma investigação da evidência científica relacionada com o tema, tendo como base essencial uma pesquisa na base de dados Pubmed para trabalhos originais e de revisão.

Restringiu-se a pesquisa a publicações posteriores ao ano 2000, escritas em português, inglês, espanhol e francês.

Foi efectuada uma pesquisa com recurso a conectores booleanos, utilizando os seguintes termos presentes no título ou resumo: [(presbycusis or presbyacusic or “age-related hearing loss” or “older hearing loss”) and (cognition or isolation or dementia or "quality of life") not animal]. No dia 4 de Outubro de 2014, obtiveram-se 303 referências, tendo-se efectuado uma seleção de acordo com os objetivos do trabalho após leitura do título, do resumo e, quando justificado e disponível, do texto integral. Excluíram-se os artigos redundantes ou duplicados, bem como artigos de opinião e relatos de casos. Foram também consideradas para escolha as publicações identificadas nas referências dos artigos selecionados a partir da pesquisa original.

Adicionalmente, consultaram-se livros e sítios da internet especializados e relevantes para o tema em estudo.

No final da investigação, foram considerados para a elaboração do trabalho 62 publicações, 3 livros e 9 sítios de internet.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. CONCEITOS

#### **Mecanismo da audição**

O ouvido é um órgão extremamente complexo que pode ser dividido anatomicamente em três partes - ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno – sendo no ouvido interno que se encontram os órgãos sensoriais responsáveis pela audição (cóclea) e pelo equilíbrio (sistema vestibular).

O processo de audição depende essencialmente de dois eventos básicos: a transdução periférica das ondas sonoras pela cóclea e o processamento central do som pelo cérebro (9).

Sumariamente, as ondas sonoras são recebidas pelo ouvido externo e conduzidas através da cadeia de ossículos existente no ouvido médio ao ouvido interno. No interior da cóclea encontra-se o órgão de Corti, o qual possui células altamente diferenciadas, as células sensoriais ciliadas, responsáveis pela transdução do sinal mecânico em potenciais de ação. Estes potenciais são posteriormente transmitidos ao córtex cerebral e percebidos como som (10).

Num indivíduo sem déficit auditivo, a cóclea é capaz de detetar sons com frequências entre os 20Hz e os 20kHz (10), sendo as frequências mais elevadas detetadas na base da cóclea e as frequências mais baixas na sua porção apical.

## Perda de audição

A perda de audição é um problema cada vez mais prevalente, em grande parte devido ao crescente envelhecimento da população. Esta patologia pode resultar de alterações na condução do som ao ouvido interno, na percepção do som pelas células sensitivas da cóclea ou no processamento do som a nível do sistema nervoso central (11).

Habitualmente a avaliação das perdas auditivas é realizada através da audiometria tonal e vocal, que indica o valor, em decibéis, da perda auditiva para cada frequência testada. Segundo a Organização Mundial de Saúde, considera-se deficiência auditiva a perda parcial ou total bilateral, de 25 decibéis ou mais, resultante da média aritmética do audiograma, aferida nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz (12).

De acordo com o limiar de audição detetado através da audiometria tonal simples, a perda de audição pode então ser classificada em cinco níveis (Tabela 1).

Grau	ATS	Clínica
0 – Audição normal	$\leq 25$ dB	Capaz de ouvir murmúrios
1 – Deficiência auditiva leve	26-40 dB	Capaz de ouvir e repetir palavras ditas em voz normal a 1 metro
2 – Deficiência auditiva moderada	41-60 dB	Capaz de ouvir e repetir palavras ditas em voz alta a 1 metro
3 – Deficiência auditiva grave	61-80 dB	Capaz de ouvir algumas palavras quando gritadas ao melhor ouvido
4 – Deficiência auditiva profunda, incluindo surdez	$\geq 81$ dB	Incapaz de ouvir e perceber até palavras gritadas

Tabela 1: Classificação da perda de audição de acordo com a Organização Mundial de Saúde (12,13).

Tendo em conta o nível da via auditiva afetado podem distinguir-se três tipos principais de perda auditiva: de transmissão ou condução, de percepção ou neurosensorial, e mista (14).

Pode ainda ser classificada em progressiva ou súbita de acordo com a rapidez de instalação.

### **Presbiacusia**

De acordo com a ISO (*International Organization for Standardization*), o grupo populacional acima dos 60 anos perde em média 1dB de audição por ano (1).

De entre os diversos tipos de perda de audição, a presbiacusia ocupa um lugar importante, tendo em conta que representa a forma mais frequente de défice auditivo na população idosa (15), afetando aproximadamente metade dos indivíduos com idade superior a 65 anos nos Estados Unidos da América (16) e constituindo uma das condições médicas mais prevalentes nesta faixa etária a nível mundial (1,17).

A presbiacusia pode ser definida como uma perda de audição neurosensorial bilateral e simétrica resultante do processo de envelhecimento (17).

É um fenómeno complexo e lentamente progressivo que resulta, na maior parte das vezes, da degeneração do órgão de Corti, com etiologia multifatorial. Pensa-se poder estar relacionado com uma progressiva hipoperfusão do tecido coclear com conseqüente isquémia, hipóxia e formação de radicais livres. A acumulação destes é extremamente nociva para o neuroepitélio auditivo, ao danificar o ADN mitocondrial, conduzindo ao aparecimento de mutações que condicionam uma redução do potencial de membrana das mitocôndrias, tornando-as energeticamente ineficientes (18). Outra conseqüência

desta hipoperfusão é a lesão das células ganglionares, associada a perda das altas frequências do espectro auditivo, ou da estria vascular, associada a perdas das baixas frequências (16,19).

A presbiacusia pode também ser devida, além das alterações descritas a nível do ouvido interno, a alterações no ouvido médio ou mesmo nas vias neurológicas que conduzem os impulsos auditivos até ao córtex cerebral (presbiacusia central), embora estas causas sejam significativamente menos frequentes (20). Apesar da degeneração da função auditiva periférica ser indubitavelmente a principal patologia na presbiacusia precoce, uma disfunção do processamento auditivo central torna-se um fator progressivamente mais importante na presbiacusia tardia (21).

A presbiacusia é caracterizada por alteração no limiar audiométrico, sendo registada inicialmente nas frequências mais elevadas do som (> 2000 Hz), uma vez que acomete primeiro as células ciliadas da base da cóclea e apenas numa fase posterior as células do polo apical. De facto, a sensibilidade para as frequências mais altas começa a diminuir na maioria dos indivíduos por volta dos 30 a 40 anos de idade, atingindo progressivamente as frequências mais baixas do espectro sonoro em fases mais tardias (22). A queixa mais frequentemente referida por estes indivíduos é uma dificuldade na compreensão do discurso, especialmente em ambientes ruidosos que, na vida diária, representam a regra e não a exceção (23,24). Este défice envolve também uma lentificação do processamento central de estímulos auditivos e dificuldade na localização de fontes sonoras (17).

Tendo como base os resultados de testes audiométricos e os achados histopatológicos dos ossos temporais, Schuknecht descreveu em 1969, quatro tipos de presbiacusia: sensorial, neural, metabólica e mecânica. A tipo sensorial, afetando maioritariamente as

células ciliadas da cóclea e células de suporte; a tipo neural, ocorrendo por perda dos neurónios aferentes da cóclea; a tipo metabólica, resultante da atrofia da parede lateral da cóclea e da estria vascular; e a mecânica, consequência da perda de elasticidade da membrana basilar e órgão de Corti (25,26).

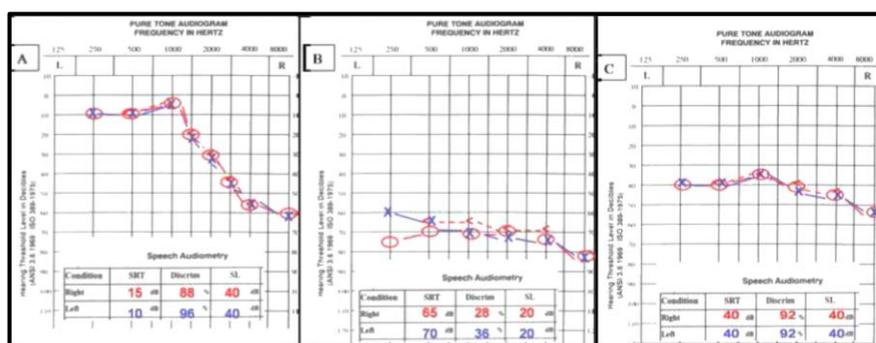


Figura 1: Audiogramas representativos dos padrões de perda auditiva consistentes com 3 categorias de Schuknecht: A) Sensorial; B) Neural; C) Metabólica. Retirado de Bielefeld et al, 2010 (26).

Segundo Mills, a presbiacusia metabólica é a responsável pela maioria dos casos, como consequência da atrofia da estria vascular, que conduz a uma redução do potencial endolinfático e diminuição do limiar de audição (1).

Em 1993 foram acrescentadas duas novas categorias, a mista e a indeterminada, perfazendo seis no seu total. Tendo em conta a multiplicidade de fatores que podem estar na origem da presbiacusia, a maioria dos casos enquadra-se nestas duas últimas categorias, afetando diferentes tipos de células (16).

As condições que contribuem para esta patologia incluem fatores genéticos, ambientais e metabólicos. Destes, os fatores genéticos são os mais importantes, destacando-se as mutações no ADN mitocondrial. Os fatores ambientais incluem, entre outros, a

medicação ototóxica (aminoglicosídeos e alguns antimaláricos), a dieta e o ruído, sendo o impacto deste último tanto maior quanto mais precoce e duradoura a exposição, ao promover lesões cocleares irreversíveis (16). Relativamente aos fatores metabólicos, salientam-se patologias como a hipertensão arterial e a *diabetes mellitus*, uma vez que estas podem contribuir para uma alteração no suprimento sanguíneo do ouvido (1,20).

### **Défice cognitivo**

De modo genérico, pode tomar-se cognição como sinónimo de processamento de informação, traduzindo-se em funções como o pensamento, a memória, a perceção, a motivação, os movimentos finos e a fala.

O défice cognitivo consiste numa patologia crónica caracterizada por uma deterioração dessas capacidades. Manifesta-se como alterações da memória, raciocínio, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizagem, linguagem e julgamento, não afetando a consciência. (27).

Ao contrário do que ocorre com a demência, que apresenta um carácter progressivo, o défice cognitivo pode permanecer estabilizado durante anos e, no início, ser mínimo e passar despercebido ao próprio sujeito. Não obstante, alguns indivíduos com défice cognitivo desenvolvem demência com o passar do tempo e, para alguns autores, permanece ainda incerto se o défice cognitivo é uma entidade distinta da demência ou uma fase muito precoce da mesma patologia (28,29). De qualquer modo, a deterioração na função cognitiva é em ambas as condições muitas vezes acompanhada, e ocasionalmente precedida, de limitação no controlo emocional, comportamento social ou motivação (28,30).

## 5.2.EPIDEMIOLOGIA

Assistimos a um progressivo envelhecimento da população. Este envelhecimento é consequência de inúmeros fatores que incluem a melhoria nos cuidados de saúde e na alimentação, a diminuição da fertilidade e a emergência das condições crónicas como principal motivo de morte, associada a uma redução das patologias infecciosas, mais precoce e rapidamente letais (26,31). O aumento da esperança média de vida tem sido uma constante nas últimas décadas a nível global, sofrendo em 15 anos (desde o ano 2000) um incremento de 2,73 anos no sexo feminino (de 67,63 anos em 2000 para 70,36 anos em 2015) e de 2,56 anos no sexo masculino (de 63,33 anos em 2000 para 65,89 anos em 2015) [Gráfico 1].

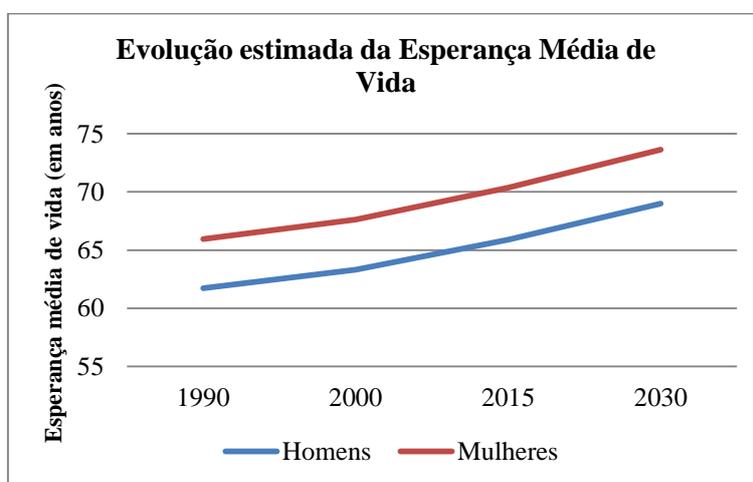


Gráfico 1: Evolução estimada da esperança média de vida a nível global. Adaptado de United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population To 2300. 2004 (31).

Estes valores são ainda mais expressivos nos países ditos industrializados, nos quais Portugal se insere. A esperança média de vida ao nascimento em Portugal é atualmente 80,6 anos para ambos os sexos, mas um “idoso” de 65 anos vive em média mais 19,6 anos (32). Porventura mais relevante ainda no que ao envelhecimento da população diz respeito, 47,8% dos idosos portugueses têm mais de 75 anos (“índice de longevidade”, definido como o quociente entre o número de pessoas com 75 ou mais anos e o número de pessoas com 65 ou mais anos) (32).

O índice de envelhecimento, definido como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com menos de 15 anos, tem aumentado de modo constante ao longo dos censos, atingindo o valor de 127,8 no censo de 2011 quando era apenas 68,1 em 1991 e 27,3 em 1960 (32).

E as perspetivas são de um crescimento continuado da proporção da população idosa [Gráfico 2].

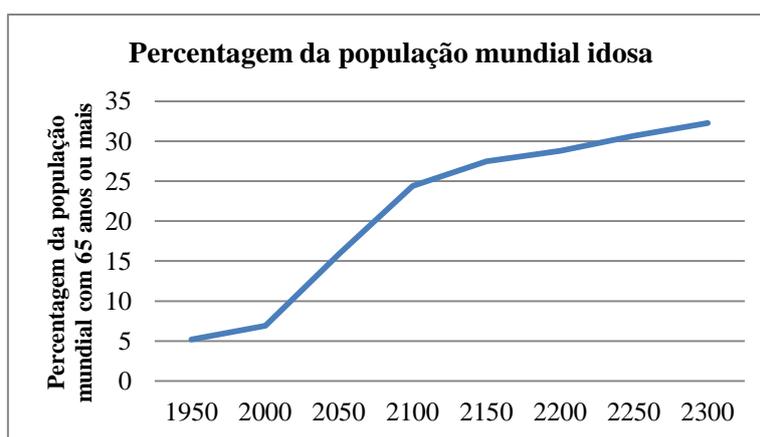


Gráfico 2: Percentagem da população mundial com 65 anos ou mais, 1950-2300. Adaptado de United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population To 2300. 2004 (31)

Tendo em conta as particularidades desta faixa etária, torna-se cada vez mais importante atentar nas suas patologias de modo a que a crescente quantidade de vida seja vivida com a melhor qualidade possível.

Uma das patologias que se mostrou já estar em grande parte relacionada com o envelhecimento é a perda de audição. Este declínio na função auditiva tem uma elevada prevalência na população idosa [Gráfico 3], representando o défice sensorial mais comum nesta faixa etária. A sua principal causa é a presbiacusia, que afeta mais de 80% da população acima dos 85 anos (33) e que se apresenta assim como um problema cada vez mais atual.

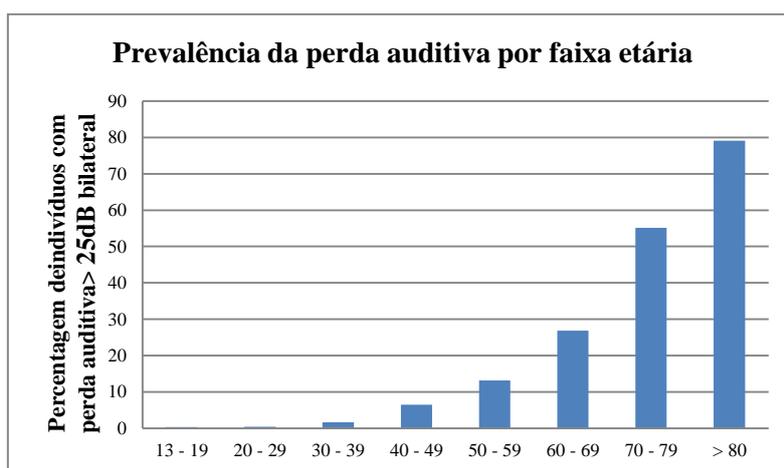


Gráfico 3: Prevalência de perda auditiva bilateral superior a 25dB por faixa etária. Adaptado de Lin et al, 2011 (34).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, em 2012 existiam 360 milhões de indivíduos com défice auditivo incapacitante, isto é, com capacidade auditiva limitada a pressões sonoras de 40 dB ou mais, o que corresponde a 5,3% da população mundial. Cerca de um terço da faixa etária acima dos 65 anos apresenta perda auditiva incapacitante de acordo com este critério, sendo estes valores alarmantes (4).

Outra condição importante que se provou ter uma elevada prevalência na população idosa é a demência, sendo que esta duplica a cada intervalo de cinco anos a partir dos 60 anos [Gráfico 4].

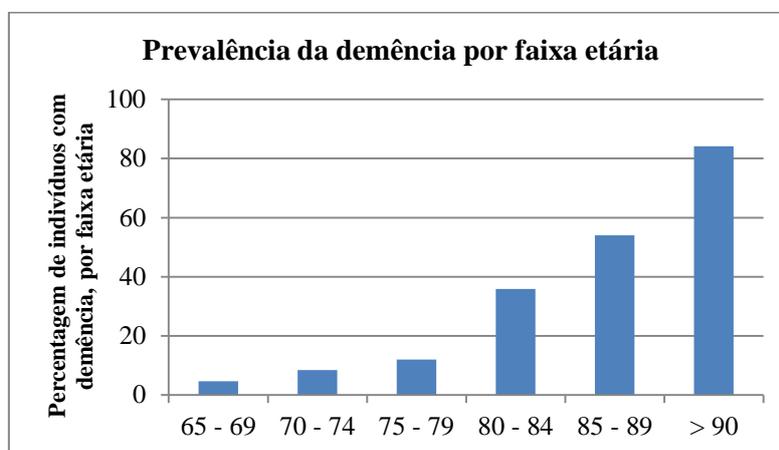


Gráfico 4: Prevalência de demência por faixa etária. Adaptado de Kukull et al, 2002 (30).

Apesar de a demência afetar predominantemente esta faixa etária, não se pode considerar como uma condição normal do envelhecimento.

A Organização Mundial de Saúde estima que esta patologia afete 35,6 milhões de pessoas a nível mundial, sendo reportados 7,7 milhões de novos casos a cada ano, o que corresponde a um novo caso a cada 4 segundos. Projeta-se que estes números dupliquem a cada 20 anos, atingindo os 65,7 milhões em 2030 e os 115,4 milhões em 2050.

Consoante o critério adotado, a proporção da população com idade superior ou igual a 60 anos com demência varia entre 2 a 8 pessoas em cada 100.

### 5.3.RELAÇÃO ENTRE PRESBIACUSIA E DÉFICE COGNITIVO

A facilidade com que habitualmente processamos o discurso na nossa vida diária pode levar-nos a subestimar a complexidade dos processos perceptuais e cognitivos envolvidos. (35)

É bem conhecido que tanto a capacidade cognitiva como a função auditiva sofrem um declínio com o avançar da idade, sendo estas condições cada vez mais prevalentes a nível mundial. O continuado envelhecimento da população tem conduzido a um aumento da incidência destas patologias, tratando-se de uma preocupação muito atual.

A elevada prevalência da presbiacusia, com grande impacto na vida diária do indivíduo afetado, tem motivado a realização de vários estudos com o intuito de avaliar a relação entre a perda de audição relacionada com a idade e o declínio cognitivo na população idosa.

Tendo em conta a elevada associação entre declínio cognitivo e demência (sabe-se hoje que um declínio acelerado na memória e na função executiva é observado em média 7 anos e 3 anos, respetivamente, antes do diagnóstico de demência ser efetuado (36)), os investigadores têm também testado a hipótese de a perda de audição estar associada a um aparecimento mais precoce de patologia demencial.

A existir esta relação, pode ter consequências muito significativas a nível da saúde pública, uma vez que o tratamento da demência é habitualmente paliativo, ao contrário da perda de audição, que sendo extremamente prevalente e muitas vezes não detetada, é frequentemente tratável (37).

Não obstante as diferenças nos resultados, todos concluem que a perda da acuidade auditiva está fortemente associada a piores resultados nas provas cognitivas.

Embora constitua uma temática mais visada atualmente, os estudos com o objetivo de melhor compreender esta ligação começaram a ser realizados já há muito tempo.

Num dos primeiros estudos publicados, em 1976, Granick e colaboradores (38) estudaram dois grupos independentes de indivíduos idosos com perda de audição moderada, tendo verificado que existia uma forte associação entre o déficit auditivo e os resultados obtidos nos testes de função cognitiva. Influídos pelos resultados, consideraram a hipótese do declínio verificado na função cognitiva destes indivíduos poder estar de alguma forma relacionado com a perda de acuidade auditiva, não representando apenas uma consequência natural do envelhecimento. Mais ainda, e ao verificar que os resultados negativos obtidos na avaliação cognitiva eram especialmente evidentes nos testes de função verbais, inferiram que a redução na capacidade auditiva poderia estar associada a alterações em funções superiores, incluindo a compreensão verbal e a expressividade. Concluíram assim que a audição é uma variável importante a considerar na avaliação da função cognitiva.

Em 1983, Thomas e colegas (39), realizaram um estudo em 239 indivíduos com uma idade média de 72 anos, com o objetivo de aferir a relação entre déficit auditivo e estado emocional, função cognitiva e integração social. Nessa investigação, os participantes, foram submetidos a diversos testes para avaliar estas componentes, tendo os autores verificado que aqueles com perda auditiva obtinham piores resultados nos testes de cognição verbais mas não nos testes não-verbais.

Pouco mais tarde, entre 1985 e 1987, Richard Uhlman e colegas (37) estudaram 200 indivíduos com mais de 65 anos, divididos em dois grupos equiparáveis em termos de idade, sexo e nível educativo: 100 com demência, cumprindo os critérios do *National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke (NINDS)* – *Alzheimer's Disease and Related Disorders Association*, e 100 sem demência (grupo de controlo). O seu objetivo era precisamente avaliar a hipótese de que a perda auditiva poderia contribuir de alguma forma para disfunção cognitiva em indivíduos idosos. Chegaram à conclusão de que a prevalência de perda de audição era significativamente maior no grupo com demência em relação ao grupo de controlo e verificaram que a perda de audição estava relacionada com pior função cognitiva, tanto nos indivíduos com demência como no grupo de controlo sem demência. Tendo em conta os resultados, calcularam que a proporção de casos de demência potencialmente devidos à perda de audição era de 32%. Separando os indivíduos com demência em quatro grupos de acordo com o limiar de audição, observaram ainda que existia uma relação entre o grau de perda auditiva e o nível de défice cognitivo, tendo maior probabilidade de desenvolver demência os indivíduos com piores resultados nas provas audiométricas. Esta relação era especialmente significativa para perda de audição moderada/severa (> 40 dB) [Gráfico 5].

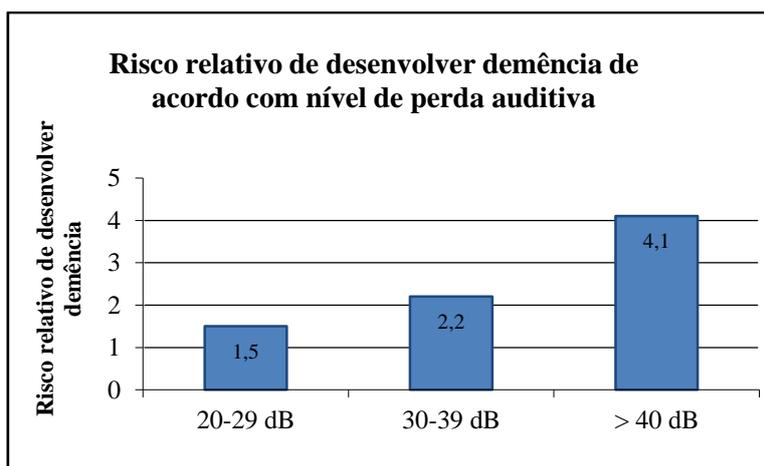


Gráfico 5: Risco relativo de desenvolver demência de acordo com nível de perda auditiva, ajustado de acordo com antecedentes familiares de demência, diagnóstico de depressão, número de medicamentos prescritos e fonte de cuidados de saúde primários. O valor de referência para a população com audição normal (<20 dB) é 1. Adaptado de Uhlmann et al, 1989 (37).

Mais recentemente, e também com o objetivo de determinar a relação entre estas duas variáveis, Frank Lin e colegas realizaram um estudo (36) longitudinal que contou com a participação de 347 indivíduos com idade igual ou superior a 55 anos. Todos os participantes foram submetidos a uma avaliação audiométrica e neurocognitiva, não apresentando demência ou déficit cognitivo no momento da avaliação. Foram realizados seis testes de avaliação do domínio cognitivo, incluindo o estado mental, a memória, função executiva e atenção, velocidade de processamento e psicomotora, e linguagem e habilidade verbal. Os resultados mostraram que a maioria das funções cognitivas testadas diminuía linearmente com níveis mais elevados de perda auditiva, sendo as áreas mais afetadas a memória e a função executiva. A velocidade de processamento e a função verbal eram preservadas. A magnitude desta relação é clinicamente significativa, tendo sido demonstrado que a diminuição da capacidade cognitiva associada a uma perda de audição de 25 dB é equivalente a uma diferença de 6,8 anos nos resultados dos testes de função cognitiva.

Um estudo publicado pelo mesmo autor em 2011 (40), que contou com 639 participantes, com idades compreendidas entre os 36 e os 90 anos, revelou que o risco de demência aumenta linearmente com o nível de perda auditiva, tornando-se evidente a partir dos 25dB, limiar a partir do qual, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, começa a interferir com a compreensão verbal, e aumentando depois linearmente de acordo com a gravidade do défice auditivo. Comparando os indivíduos com perda de audição com aqueles com função auditiva preservada, verificou-se que aqueles com perda de audição leve, moderada e severa tinham duas, três e cinco vezes maior risco de desenvolver demência, respetivamente.

Num estudo mais abrangente (6), Lin e colegas seguiram durante seis anos (entre 2001 e 2007) 1984 adultos com idades compreendidas entre os 70 e os 79 anos, tendo sido avaliadas individualmente e ao longo dos seis anos, as capacidades auditiva e cognitiva. Para avaliar a audição utilizou-se a audiometria tonal simples (ATS) e para avaliar a capacidade cognitiva as escalas *Modified Mini-Mental State* (3MS), que avalia a função global, e *Digit Symbol Subtest* (DSS), que avalia a função executiva. Definiu-se perda auditiva como ATS superior a 25dB, de acordo com a definição da Organização Mundial de Saúde, e défice cognitivo como resultado igual ou inferior a 80 pontos no teste 3MS, ou um declínio superior a 5 pontos em relação à linha de base. Concluiu-se que indivíduos com défice auditivo de base, apresentavam taxas anuais de declínio nos resultados dos testes de função cognitiva superiores aos dos indivíduos com audição preservada, em 41% e 32% nas escalas 3MS e DSS, respetivamente. Mais ainda, concluiu-se também que indivíduos com défice auditivo severo apresentavam maior taxa de declínio cognitivo em relação a indivíduos com défice moderado e estes por sua vez maior em relação a indivíduos com défice auditivo ligeiro. Concretamente, por cada 10dB de perda auditiva basal, a taxa de declínio era superior nas escalas 3MS e DSS em

0,07 pontos/ano e 0,06 pontos/ano, respetivamente. No geral, indivíduos com perda auditiva apresentavam um risco superior em 24% de desenvolver défice cognitivo relativamente ao grupo de controlo, estando a magnitude desta associação linearmente relacionada com a gravidade do défice auditivo basal. Em média, os indivíduos com défice auditivo levariam 7,7 anos a desenvolver défice cognitivo, enquanto que aqueles com audição preservada levariam 10,9 anos, correspondendo a uma diferença de 3,2 anos, muito significativa (6).

Também recentemente, Gallacher e colegas realizaram um estudo no Reino Unido (41) no qual seguiram, durante 17 anos, 1057 indivíduos residentes na área de Caerphilly. Foram avaliadas individualmente as capacidades auditiva e cognitiva e a presença ou ausência de demência, de acordo com os critérios *DSM-IV*, ao longo dos 17 anos. Verificou-se a existência de uma relação entre perda auditiva, declínio cognitivo e demência, sendo esta associação mais evidente em testes administrados por um entrevistador, face a testes administrados por um computador, uma vez que os primeiros são mais exigentes a nível fonológico.

Considerando a hipótese de existir uma interligação entre as funções auditiva periférica, auditiva central e cognitiva, podendo o declínio num destes domínios potencialmente influenciar os restantes, Gurgel e colegas publicaram em 2014 um estudo (42) prospetivo de base populacional com o objetivo de avaliar a relação entre demência e perda auditiva. Excluindo-se à partida indivíduos com demência, diagnosticada de acordo com os critérios de *DSM-III-R*, contou-se com 4545 indivíduos com idade média de 75,4 anos. Além das capacidades cognitiva e auditiva, foram incluídos no estudo fatores de risco cardiovasculares (diabetes, tabagismo, colesterol elevado e hipertensão arterial) uma vez que estes fatores têm sido associados com perda auditiva, demência, ou ambos. Do total de indivíduos avaliados, 836 apresentavam perda auditiva de base,

sendo que destes 16,3% desenvolveram demência, comparando com apenas 12,1% dos indivíduos com audição preservada. Foram registradas diferenças também no tempo médio necessário ao desenvolvimento de patologia demencial, sendo este valor de 10,3 anos no grupo com perda de audição e de 11,9 anos nos indivíduos sem déficit auditivo. Comparando com os indivíduos sem déficit cognitivo, ou seja, com resultados no teste 3MS-R  $\geq 80$  pontos, aqueles com resultado  $< 80$  pontos apresentavam maior probabilidade de ter déficit auditivo de base (39,6% vs 17,2%) e maior probabilidade de desenvolver demência (25,2% vs 11,9%). Verificou-se a existência de um efeito fixo da perda de audição sobre a capacidade cognitiva, sendo a média dos resultados no teste 3MS-R, 1,27 pontos mais baixa para os indivíduos com perda auditiva, comparando com aqueles com audição preservada. Além disso, observou-se um efeito temporal, apresentando os indivíduos com déficit auditivo de base um declínio cognitivo 54% mais rápido que os indivíduos sem déficit (0,71 pontos/ano versus 0,46 pontos/ano). Confirmou-se assim a veracidade da hipótese testada, apresentando-se a perda de audição como uma variável independente associada o desenvolvimento de demência.

#### **5.4. ETIOPATOGENIA DO DÉFICE COGNITIVO NA PRESBIACUSIA**

Múltiplos possíveis mecanismos na origem da relação entre perda auditiva e déficit cognitivo têm sido apresentados pelos vários autores, embora não se tenha ainda chegado a uma conclusão definitiva.

Entre os diversos mecanismos avaliados incluem-se a hipótese da existência de um sobre-diagnóstico de demência em indivíduos com déficit auditivo ou vice-versa (43), a existência de um processo neuropatológico ou neurodegenerativo comum que esteja na base de ambas as patologias (porventura o mesmo que conduz à Doença de Alzheimer) (36,42,44), o aumento da carga cognitiva (19,25,36,42,44–46) e o efeito do isolamento social (25,36,42,44,47,48).

Estes mecanismos podem não ser mutuamente exclusivos, sendo que cada um deles pode contribuir de alguma forma para o desenvolvimento de déficit cognitivo (42).

Os dois fatores mais amplamente estudados são o isolamento social e o aumento da carga cognitiva.

Efetivamente, a perda de audição, ao reduzir a entrada de estímulos auditivos e comprometer a interação social, pode contribuir para a evolução da demência (37). Também a maior dificuldade na sua interpretação pode comprometer outras funções cerebrais em detrimento do processamento dos estímulos auditivos.

Assim, de uma forma sistematizada, e muito resumidamente, considera-se que dois fatores não mutuamente exclusivos contribuem de modo determinante para esta relação: aumento da carga cognitiva e diminuição da interação social (25).

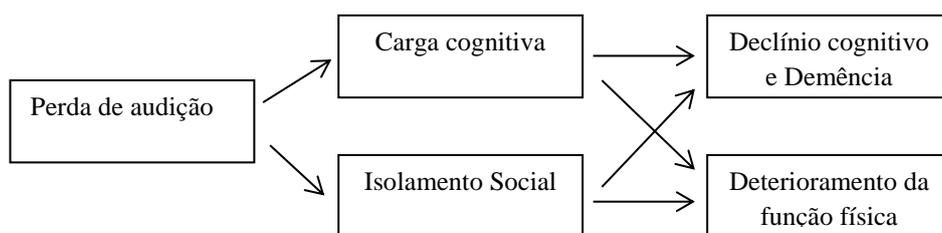


Figura 1: Modelo representativo da associação entre perda de audição e cognição e função física na população idosa. Adaptado de Parham et al, 2013 (25)

### **Isolamento social**

Diversos estudos já realizados mostram uma relação entre a interação social e um melhor desempenho cognitivo ao longo da vida, uma vez que tal interação potencia uma maior atividade cerebral em múltiplos domínios cognitivos, incluindo a memória, atenção, raciocínio, fluência verbal, função executiva e velocidade de processamento (47–49).

Da mesma forma, conflitos ou tensão social estão associados a padrões de ativação cognitiva, emocional e fisiológica que vão ter um impacto negativo na cognição (47).

Com base neste pressuposto, intui-se que as dificuldades na comunicação devidas ao déficit auditivo, ao conduzirem a um progressivo isolamento social, podem estar na origem de disfunção cognitiva. Estudos já realizados parecem corroborar esta hipótese, uma vez que o risco de demência associado à perda auditiva parece aumentar apenas a partir de um limiar auditivo superior a 25dB, o qual é considerado o limite a partir do qual o déficit auditivo começa a afetar a comunicação verbal (40).

## **Carga cognitiva**

A segunda hipótese, defendida por alguns autores, indica que a perda auditiva não contribui diretamente para a demência, forçando contudo uma maior carga cognitiva no cérebro (50).

Um conceito muito importante para a compreensão desta teoria é o da reserva cognitiva. Esta reflete a capacidade do cérebro de compensar os efeitos deletérios da privação sensorial através do recrutamento de redes cerebrais alternativas ou adicionais para a realização de uma tarefa específica (51).

Em condições em que a percepção auditiva esteja dificultada, como é o caso da presbiacusia, grande parte dos recursos cerebrais é dedicada ao processamento dos estímulos auditivos, despendidos para que haja uma correta integração e percepção dos mesmos, em detrimento de outros processos cognitivos, como é o caso da memória (19,45). Isto pode conduzir a uma expressão clínica mais precoce da demência.

Partindo do princípio de que dispomos de uma base limitada de recursos cognitivos que podem ser repartidos nas diferentes tarefas ou operações mentais, torna-se intuitivo compreender que ao utilizar um maior número de recursos no processamento dos estímulos auditivos, outras áreas sejam comprometidas. Assim sendo, qualquer intervenção que melhore o processamento auditivo facilitando a compreensão do discurso, pode libertar recursos para a execução de outras funções cerebrais, conduzindo a uma melhoria geral na cognição (52).

Para estudar esta hipótese, Patricia Tun e colegas realizaram um estudo (19) com 48 participantes, aos quais foi pedido que realizassem duas tarefas simultaneamente, uma diretamente relacionada com a audição -repetir palavras ouvidas- e outra independente deste sentido - seguir um círculo num ecrã de computador com o rato. Para separar os

efeitos próprios da idade com os relacionados com a capacidade auditiva, a amostra foi dividida em quatro grupos, de acordo com a idade e a capacidade auditiva: 12 adultos jovens com audição preservada, 12 adultos jovens com perda de audição, 12 idosos com audição preservada e 12 idosos com perda de audição. Todos os participantes realizaram testes audiométricos e de capacidade cognitiva, excluindo-se diferenças significativas entre os quatro grupos. Aos participantes foi pedido que realizassem as duas provas, inicialmente de forma independente e depois simultaneamente. Registou-se o tempo durante o qual conseguiam seguir o círculo (percentagem de tempo-no-alvo) ao realizar a prova isoladamente e em simultâneo com a prova de repetição de palavras ouvidas. As diferenças mais significativas foram encontradas na faixa etária mais avançada, registando-se um impacto muito significativo da perda auditiva na capacidade de realizar a segunda tarefa simultaneamente com a primeira, comprovando o custo que a perda auditiva representa para os idosos [Gráfico 6].

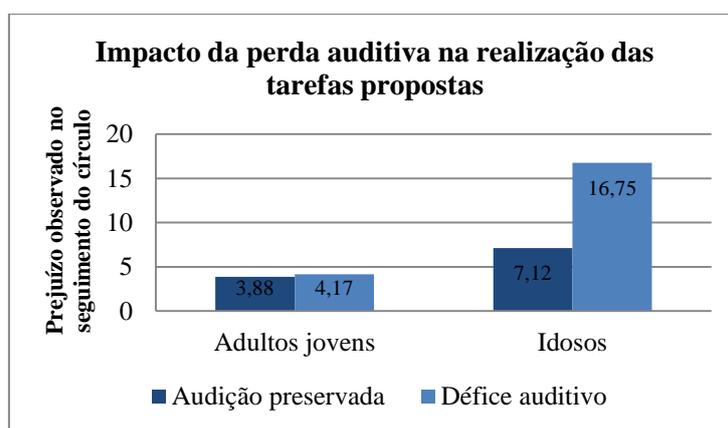


Gráfico 6: Impacto nos resultados da segunda prova (seguimento do círculo no ecrã do computador) quando realizada simultaneamente com a primeira (repetição de palavras ouvidas), de acordo com a faixa etária e com a capacidade auditiva. Impacto calculado como  $[(\text{percentagem de tempo-no-alvo com prova isolada}) - (\text{percentagem de tempo-no-alvo com as duas provas realizadas simultaneamente})]$ . Adaptado de Tun et al, 2009 (19).

Não devemos no entanto negligenciar o impacto registado nos indivíduos mais jovens, que demonstra que a perda de audição tem um impacto na função cognitiva de todos os indivíduos em qualquer idade, ainda que mais reduzido nos mais jovens (19).

Alguns estudos realizados com recurso a exames imagiológicos, para visualização do córtex cerebral, vieram também apoiar esta hipótese, ao verificar a realocação das áreas activadas no córtex cerebral em resposta a estímulos auditivos, em indivíduos com perda de audição, face àqueles com audição preservada.

De facto, num estudo publicado em 2013, realizado com recurso à electroencefalografia de elevada densidade, Julia Campbell e Anu Sharma examinaram a reorganização cortical decorrente da perda de audição em adultos com idades compreendidas entre os 37 e os 68 anos, com défice auditivo leve ou moderado. Os resultados mostraram que, nos indivíduos com perda auditiva, existe uma menor ativação temporal e uma maior ativação frontal, face a estímulos auditivos, mesmo numa fase inicial do declínio cognitivo. Concomitantemente, parece haver uma maior ativação temporal face a estímulos visuais, provavelmente devido à maior importância do reconhecimento facial e da leitura de lábios para a conversação diária, nos indivíduos com perda auditiva. Verifica-se também uma diminuição na perceção do discurso e elevação do limiar auditivo (51).

Tem-se vindo também a colocar a hipótese de que a perda de audição possa conduzir a uma redução no volume do córtex auditivo, podendo estar associada a um aumento da taxa de atrofia cerebral nestes pacientes. Tendo como população de estudo um subgrupo de indivíduos incluídos no *Baltimore Longitudinal Study of Aging* (36), realizou-se uma investigação (53) para testar esta hipótese, em que foi avaliado o volume cerebral de 51

indivíduos com perda auditiva e 75 indivíduos com audição preservada através do recurso a ressonâncias magnéticas cerebrais. Após um seguimento médio de 6,4 anos a partir do primeiro exame imagiológico realizado, verificou-se que o grupo de participantes com défice auditivo apresentava um declínio acelerado no volume cerebral total, comparando com o grupo de controlo sem perda auditiva. Concluiu-se assim que a perda de audição periférica está independentemente associada com uma aceleração na atrofia cerebral.

Achados semelhantes foram descritos por Peelle e colegas, em 2001, no que respeita à redução da matéria cinzenta no córtex auditivo, relacionada com uma pior audição (54).

Estes achados podem relacionar-se com a aceleração verificada no declínio cognitivo de idosos com presbiacusia.

A perda de audição pode assim estar causalmente relacionada com a demência, possivelmente devido à exaustão da reserva cognitiva, isolamento social, deaferentação do meio ambiente ou uma combinação destes mecanismos (40).

## 5.5. IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA

“A cegueira separa as pessoas das coisas; a surdez separa as pessoas das pessoas.” – Helen Keller

A perda de audição, muitas vezes subvalorizada na sociedade atual, constitui o déficit sensorial mais comum na população idosa e está associado a uma redução importante na sua qualidade de vida (3,49,55–58).

Numa fase inicial da presbiacusia, os indivíduos experienciam habitualmente uma dificuldade na compreensão das palavras, sendo capazes apenas de perceber sons indistintos e com volume diminuído, característica esta que é exacerbada em ambientes ruidosos, como é o caso de um restaurante ou de uma festa (59). Nestas condições, necessitam de pedir às pessoas que repitam o que foi dito várias vezes, deixando ao longo do tempo de conseguir acompanhar as conversas, tornando difícil apreciar a conversação com família e amigos, e conduzindo progressivamente a um isolamento (60). Com o tempo, e sendo incapazes de ouvir bem em ambientes muito populosos, estes indivíduos deixam progressivamente de frequentar locais como o teatro, cinema, locais de culto, centros sociais, festas ou restaurantes com a família e amigos (61).

Os indivíduos com perda de audição podem também começar a falar mais alto que o habitual, sem que se apercebam disso, e podem referir tinnitus, definido como uma sensação auditiva na ausência de um estímulo sonoro (18).

No entanto, e tendo em conta os declínios sofridos tanto na capacidade auditiva como na função cognitiva, seria expectável que a compreensão do discurso em indivíduos com presbiacusia fosse mais comprometida do que é habitualmente observado. A razão subjacente a esta discrepância está relacionada com o equilíbrio entre estas perdas e a relativa preservação do conhecimento da língua e regras para a sua aplicação, o que

torna possível a utilização do contexto linguístico pelos idosos para auxiliar o reconhecimento das palavras e compreensão das frases ouvidas (23).

Não obstante, esta dificuldade na audição pode comprometer inúmeras atividades do dia-a-dia, como seguir as indicações de um médico ou responder a campainhas, alarmes e avisos, funções a que não damos habitualmente importância mas que podem revelar-se essenciais (60,62).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a perda de audição interfere também com a empregabilidade, apresentando os indivíduos com presbiacusia uma maior taxa de desemprego (4).

Todas estas características podem conduzir a frustração e vergonha ou ser mesmo perigosas para o idoso (62), contribuindo para um decréscimo na sua qualidade de vida, entendida numa vertente multidimensional do bem-estar geral de um indivíduo (3).

Com efeito, uma perda de audição de 35 dB demonstrou já ser equivalente a uma dor crónica, como aquela resultante de uma hérnia discal, no que respeita à forma como os pacientes classificariam os seus sintomas e impacto na vida diária (63).

Um estudo realizado no Hospital de Ferrara em Itália revelou que apenas 39% dos indivíduos com perda auditiva sentem que têm uma qualidade de vida global excelente ou muito boa, comparando com uma taxa de 68% entre os indivíduos com audição preservada, e que aproximadamente um terço da população com perda auditiva refere ter mau estado de saúde, comparado com apenas 9% na população sem perturbação da audição (3).

Num outro estudo realizado já em 1990 (55), verificou-se que a perda de audição no idoso estava associada a uma disfunção significativa a nível emocional, social e comunicativo. Dentro dos 102 participantes com perda auditiva, 66% considerava estas disfunções como uma desvantagem severa, apesar da avaliação auditiva revelar apenas perda ligeira ou moderada.

Num outro estudo publicado em 2003 por Dayna S. Dalton e colegas (57), os autores chegaram também à conclusão de que a perda de audição tem um impacto negativo na qualidade de vida. De entre os 2800 participantes, incluindo indivíduos com e sem défice auditivo, 52% reportou ter problemas com a comunicação, sendo que a probabilidade de apresentar esta dificuldade era oito vezes superior nos indivíduos com perda de audição moderada ou severa, face aos indivíduos com audição preservada. A severidade do défice auditivo foi associada a resultados significativamente mais baixos nas escalas de vitalidade, função social, emoção, saúde mental, e função física.

Um grupo de investigadores australianos realizou posteriormente um estudo (64) tentando averiguar se a perda de audição tinha um impacto negativo não só a nível da interação social, mas também ao nível das atividades da vida diária. Os participantes com perda de audição apresentavam maior probabilidade de ter sido admitidos no hospital nos 12 meses anteriores, ter antecedentes de patologia cardiovascular e artrite e de ter défice cognitivo. O estudo revelou uma associação entre a severidade da perda auditiva e incapacidade funcional. Indivíduos com défice auditivo referiram restrições em atividades diárias como compras, preparação de refeições e tarefas domésticas. Resumindo, chegou-se à conclusão de que, na população idosa, a presença de perda auditiva moderada ou severa pode marcar a diferença entre independência e a necessidade de apoio.

Um estudo realizado por Frank R. Lin em 2012 (65) com o objetivo de relacionar a perda de audição com o risco de quedas contou com a participação de 2017 indivíduos com idades compreendidas entre os 40 e os 69 anos. Foram avaliadas a função auditiva e a história de quedas. Do total dos participantes, 14,3% apresentava défice auditivo superior a 25 dB e 4,9% reportava quedas nos últimos 12 meses. Concluiu-se que por cada 10dB de perda auditiva, o risco de queda aumentava 1,4 vezes. Na base desta associação pode estar uma lesão concomitante dos órgãos sensitivos coclear e vestibular, tendo em conta que ambos se localizam no labirinto ósseo do ouvido interno. Por outro lado, também a diminuição da sensibilidade auditiva pode limitar o acesso a pistas auditivas necessárias para a perceção do ambiente rodeante, enquanto o aumento da carga cognitiva leva à diminuição dos recursos reservados à atenção.

Há vários indicadores apontando para que pacientes com perda auditiva são mais propensos a desenvolver doenças mentais, depressão, stress social, isolamento e ideais persecutórios. Um estudo realizado sugere que 42% dos pacientes com perda auditiva necessita de apoio psicológico e tratamento, reforçando a necessidade de uma avaliação neuropsicológica em indivíduos com presbiacusia (17).

Tendo em conta todos estes dados, torna-se claro que um controlo adequado desta patologia deve sempre incluir uma avaliação completa da qualidade de vida (57).

Conclui-se que a perda de audição influencia diversas áreas, podendo ter consequências negativas ao nível do bem-estar social, funcional e psicológico do idoso. Ao condicionar dificuldades na comunicação e nas interações sociais, conduz a um isolamento social, depressão e ansiedade, para além de levar a um declínio cognitivo (15,21,66).

Este dado é muito importante uma vez que a interação social na população idosa interfere em grande escala com a morbidade e mortalidade nesta faixa etária, havendo mecanismos causais diretos e vias neurobiológicas que relacionam isolamento social com patologia orgânica (66).

Estudos comprovam que também a demência afeta a qualidade de vida e aumenta inclusivamente a taxa de mortalidade, sendo o risco de morte 2,5 vezes maior em indivíduos com demência face aqueles sem qualquer défice cognitivo (8).

De facto, a demência é uma das maiores causas de incapacidade e dependência na população idosa mundial. Afeta não só os indivíduos com a doença mas também as suas famílias, cuidadores e a própria sociedade. Este impacto pode ser sentido a nível físico, psicológico, social e económico.

## 6. DISCUSSÃO

Está já bastante documentada uma relação entre presbiacusia e défice cognitivo, podendo considerar-se a perda auditiva como um fator de risco independente para a aceleração do declínio cognitivo.

Deste modo, a perda de audição não deve ser vista como um resultado inconsequente do envelhecimento, podendo pelo contrário conduzir a deterioração a longo prazo do normal funcionamento do cérebro (67).

Face a uma população cada vez mais envelhecida, e tendo em conta as previsões assustadoras do aumento das taxas tanto de perda auditiva como de défice cognitivo, torna-se imperativo tomar medidas que permitam antecipar o diagnóstico da presbiacusia e prevenir ou minimizar tanto quanto possível as suas consequências.

Ao comprovar-se que a perda de audição constitui um fator de risco para o desenvolvimento de demência, a correção do défice auditivo, apesar de por si não prevenir a progressão fisiopatológica da demência, poderia potencialmente diminuir os seus sintomas (37).

De acordo com Kathleen Pichora-Fuller, da Universidade de Toronto, a maioria dos indivíduos com dificuldades auditivas procura ajuda médica apenas 10 a 20 anos após detetarem o problema (68) e a Organização Mundial de Saúde estima que apenas 1 em cada 40 pessoas no mundo que precisam de um dispositivo auditivo o usa (5). Para este facto poderá contribuir o estigma relativo ao uso de aparelhos auditivos, levando a que os indivíduos afetados por perda de audição evitem o seu uso, em claro contraste com a ampla utilização de óculos, frequentemente vistos até como adereços de moda.

Acresce a este estigma a percepção de que as implicações da perda auditiva são, no essencial, relevantes apenas no que à qualidade de vida “imediate” diz respeito, sem efeitos deletérios a prazo; isto é, se um indivíduo não se manifestar muito incomodado com a perturbação da audição, não se justifica corrigi-la. O facto de se saber que o ruído perturba as funções cognitivas e de se assumir que um ambiente de silêncio contribui para uma maior concentração do indivíduo pode contribuir para a ideia errada de que a ausência de estímulos exteriores favorece o processo cognitivo de raciocínio (69). Acresce que exemplos como o de Ludwig van Beethoven, a quem se devem obras magníficas após ter desenvolvido surdez, ou o dos eremitas, que mantêm incólume a capacidade cognitiva, a despeito optarem por uma vida de isolamento social e destituída de estímulos de relação interpessoal (70), podem contribuir para essa ideia.

Este estudo debruçou-se sobre a relação entre presbiacusia e cognição no idoso, um contexto específico no qual a perda da capacidade auditiva ocorre em concomitância com a perda de faculdades físicas que acompanham o normal processo de envelhecimento e num período da vida em que, na maioria dos casos, os estímulos decorrentes da atividade profissional deixaram de existir. Acresce que, ao contrário dos eremitas, tal não decorre de uma opção voluntária de busca interior, e estes mantêm os restantes estímulos sonoros da natureza, não tendo de despender os seus recursos mentais no processo auditivo. E Beethoven desenvolveu surdez progressiva a partir dos 30 anos de idade, sendo a manutenção da atividade criativa durante mais cerca de uma década vista com admiração e noção de excecionalidade.

Independentemente das considerações que se possam fazer, é inquestionável que ambos os défices, auditivo e cognitivo, condicionam um decréscimo na qualidade de vida, com implicações importantes na morbilidade e na mortalidade dos indivíduos afetados. Contribuem decisivamente para o isolamento social e a perda da autonomia,

favorecendo o desenvolvimento de situações graves como depressão, doenças mentais e ideais persecutórios, entre outros. Um estudo realizado em 1991 na Coreia sugere inclusive que 42% dos pacientes com perda auditiva necessita de apoio psicológico (17).

Deste modo, para avaliar com maior precisão a capacidade auditiva de um idoso, é crucial identificar as dificuldades com que se deparam no seu dia-a-dia.

O diagnóstico deve basear-se em mais que uma simples avaliação audiométrica, devendo incluir a aplicação de escalas de medição da qualidade de vida e tendo especial atenção a queixas relacionadas com determinadas funções cognitivas, como é o caso da memória.

O conhecimento de que a perda de audição está associada a um declínio cognitivo mais acentuado, especialmente nas faixas etárias mais avançadas, leva-nos a crer que é de extrema importância a prevenção e tratamento desta patologia, tão frequente neste grupo populacional.

Por este motivo, a Organização Mundial de Saúde recomenda que todos os indivíduos a partir dos 50 anos se submetam a um rastreio auditivo, mesmo que assintomáticos, de forma a garantir um diagnóstico e tratamento precoces (71).

Um estudo realizado em 2007, no Reino Unido (63), levou à conclusão de que um rastreio auditivo sistemático simples, com recurso a um instrumento de avaliação audiométrica, é bem aceite e custo-efetivo, quando aplicado no grupo etário entre os 55 e os 74 anos, trazendo grande benefício.

A prevenção da perda auditiva, ou o adiamento do seu aparecimento, podem ser conseguidas através de algumas medidas simples que devem ser objeto de ações

pedagógicas na população, como evitar a exposição repetida a sons muito intensos, ter uma alimentação saudável, promover a cessação tabágica e praticar exercício físico, de modo a prevenir patologias associadas com o desenvolvimento de perda de audição, como é o caso da hipertensão arterial e da *diabetes mellitus*, entre outras (59). Além disso, deve ser incentivada a procura atempada de auxílio médico sempre que ocorrerem sinais ou sintomas passíveis de traduzir problemas auditivos, entre eles otalgia, otorreia e zumbidos.

Apesar das técnicas disponíveis para o tratamento da perda de audição relacionada com a idade serem dispendiosas, os custos indiretos resultantes da perda de produtividade de indivíduos com dificuldades de comunicação são também substanciais e com tendência a aumentar (72).

Chegamos à conclusão de que o tratamento da presbiacusia deve continuar a ser melhorado, e novas tecnologias para indivíduos com dificuldades auditivas não devem ser desenhadas apenas para melhorar a audibilidade do sinal, mas também para reduzir o stress no ouvinte durante o processamento da informação. Adicionalmente, o processo de reabilitação deve também passar por uma alteração no comportamento e ambientes físico e social (46).

De facto, o tratamento não deve consistir unicamente na utilização de um aparelho auditivo ou introdução de um implante coclear. A reabilitação auditiva actua num espectro muito alargado de problemas, incluindo dificuldades de comunicação, qualidade de vida, humor, cognição, e saúde no geral. O objetivo do tratamento da perda de audição é garantir que o indivíduo consegue comunicar eficazmente em todas as situações, com conforto (25).

Foi realizado um estudo em 2014 na Suécia (73) com o objetivo de avaliar a utilidade da inclusão de um programa de comunicação em grupo no tratamento da perda auditiva em indivíduos idosos. Este programa consistia em cinco sessões semanais de duas horas em grupos de seis a dez indivíduos, sendo que 90% dos participantes referiu uma melhoria na capacidade de lidar com a perda de audição e com os problemas consequentes a esta patologia, conduzindo assim a uma melhor qualidade de vida.

Verificando-se assim a enorme importância da audição para o bem-estar do indivíduo, em todas as suas vertentes, é necessário alertar a população para os indícios de perda auditiva e opções disponíveis para o seu tratamento (72).

## 7. CONCLUSÃO

A revisão efetuada permite concluir que a perda de audição está relacionada com um risco significativo de desenvolver défice cognitivo, sendo os domínios mais afetados a memória e a função executiva. Verifica-se também a existência de uma razão linear entre o grau de perda auditiva e o nível de défice auditivo, sendo mais evidente a partir de um limiar de audição de 25 dB.

De modo análogo, demonstrou-se igualmente uma aceleração no desenvolvimento de demência na população idosa com a ocorrência de perda auditiva.

Tendo em conta que ambas as patologias contribuem para um decréscimo na qualidade de vida e, desta forma, para um incremento nas morbidade e mortalidade da população idosa, torna-se imperativo antecipar o diagnóstico e melhorar o tratamento. De facto, podemos assumir que a reabilitação auditiva pode provavelmente, por si só, alterar o curso do declínio cognitivo. Por outro lado, a deteção precoce de défice cognitivo a partir de avaliações auditivas, ao conduzir a uma intervenção mais precoce, associar-se-ia a melhores resultados para aqueles com défice cognitivo. A reabilitação auditiva deve englobar não só a utilização de aparelhos auditivos ou implantes cocleares mas também uma alteração no comportamento e ambientes físico e social. Tendo em conta o importante papel do isolamento social na perda de audição torna-se também essencial manter os idosos ativos na comunidade, podendo estes ser incluídos em grupos de apoio com vista à melhoria das técnicas de comunicação e envolvimento social, e promovendo assim a sua participação ativa no processo de reabilitação (42,74).

Em resumo, os resultados deste trabalho, demonstram que a perda auditiva moderada ou severa na população idosa pode marcar a diferença entre independência e a necessidade

de apoio (64), promovendo assim questões importantes e de grande relevância social e de saúde pública, ao demonstrar as implicações profundas do déficit auditivo.

## **8. AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor António Paiva, pela forma como me recebeu no Serviço de Otorrinolaringologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra e por me ter permitido realizar a Tese de Mestrado numa área do meu agrado.

À Dr<sup>a</sup>. Sofia Paiva, pela sua orientação neste trabalho, por todo o apoio e disponibilidade demonstrados e por todos os conselhos úteis e críticas construtivas.

À Dr<sup>a</sup> Helena Donato, pelo auxílio prestado na elaboração da pesquisa bibliográfica.

À minha família e amigos, pelo apoio e paciência ao longo destes seis anos de curso.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lee K. Pathophysiology of Age-Related Hearing Loss (Peripheral and Central). *Korean J Audiol.* 2013;45–9.
2. Chien W, Lin F. Prevalence of hearing aid use among older adults in the United States. *Arch Intern Med.* 2012;172(3):292–3.
3. Ciorba A, Bianchini C. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. *Clin Interv Aging.* 2012;159–63.
4. World Health Organization. Millions of people in the world have hearing loss that can be treated or prevented. 2013.
5. World Health Organization. Deafness and hearing loss [Internet]. Fact sheet n°300. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>
6. Lin F, Yaffe K, Xia J, Xue Q-L, Harris T, Purchase-Helzner E, et al. Hearing loss and cognitive decline among older adults. *JAMA Intern Med.* 2013;173(4).
7. World Health Organization, US National Institute of Ageing. *Global Health and Aging.* 2011.
8. World Health Organization, Alzheimer's Disease International. *Dementia: A public health priority.* 2012.
9. Lustig TA, Olson S. *Hearing Loss and Healthy Aging : Workshop Summary.* 2014.
10. Pereira LH. *Contributo para o estudo da etiologia genética da presbiacúsia em Portugal.* Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; 2009.
11. Zahnert T. The differential diagnosis of hearing loss. *Dtsch Arztebl Int.* 2011;108(25):433–45.
12. World Health Organization. Grades of hearing impairment [Internet]. 2014. Available from: [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/)
13. World Health Organization. *Report of the Informal Working Group on Prevention of Deafness and Hearing Impairment Programme Planning.* 1991 p. 1–24.
14. American Speech-Language-Hearing Association. *Types of Hearing Loss* [Internet]. Available from: <http://www.asha.org/public/hearing/Types-of-Hearing-Loss/>

15. Parham K, Gates G, Dobie R, McKinnon B, Backous D. Challenges and Opportunities in Presbycusis. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. Elsevier Inc.; 2010 Aug;143(2):31.
16. III AK, Bao J. Recent advances in the study of age-related hearing loss: a mini-review. *Gerontology*. 2012;58(6):490–6.
17. Kim TS, Chung JW. Evaluation of age-related hearing loss. *Korean J Audiol*. 2013 Sep;17(2):50–3.
18. Pickles JO. An Introduction to the Physiology of Hearing [Internet]. UCSF Memory and Aging Center. 2013. Available from: <http://memory.ucsf.edu/education/diseases/mci>
19. Tun P, McCoy S, Wingfield A. Aging, hearing acuity, and the attentional costs of effortful listening. *Psychol Aging*. 2009;24(3):761–6.
20. National Institute of Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). Presbycusis [Internet]. NIDCD. 1997. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1964.03070180062011>
21. Gates GA, Gibbons LE, McCurry SM, Crane PK, Feeney MP, Larson EB. Executive dysfunction and presbycusis in older persons with and without memory loss and dementia. *Cogn Behav Neurol*. 2010;23(4):218–23.
22. Moore DR, Edmondson-Jones M, Dawes P, Fortnum H, McCormack A, Pierzycki RH, et al. Relation between Speech-in-Noise Threshold, Hearing Loss and Cognition from 40-69 Years of Age. *PLoS One*. 2014 Jan;9(9).
23. Stewart R, Wingfield A. Hearing loss and cognitive effort in older adults' report accuracy for verbal materials. *J Am Acad Audiol*. 2009;20(2):147–54.
24. Pichora-Fuller M, Souza P. Effects of aging on auditory processing of speech. *Int J Audiol*. 2003;42(2).
25. Parham K, Lin F. Comprehensive Management of Presbycusis Central and Peripheral. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2013;148(4).
26. Bielefeld E, Tanaka C, Chen G, Henderson D. Age-related hearing loss: is it a preventable condition? *Hear Res*. 2010;264(716):98–107.
27. Trivedi K. Cognitive deficits in psychiatric disorders: Current status. *Indian J Psychiatry*. 2006;48(1):10–20.
28. Mavrodaris A, Powell J, Thorogood M. Prevalences of dementia and cognitive impairment among older people in sub Saharan Africa: a systematic review. *Bull World Health Organ*. 2013;91:773–83.

29. Mild Cognitive Impairment [Internet]. UCSF Memory and Aging Center. 2013. Available from: <http://memory.ucsf.edu/education/diseases/mci>
30. Kukull WA, Higdon R, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Schellenberg GD, et al. Dementia and Alzheimer Disease Incidence. *Arch Neurol*. 2002;59(11):1737–46.
31. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population To 2300*. 2004.
32. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Pordata - Base de dados Portugal contemporâneo [Internet]. Available from: [www.pordata.pt](http://www.pordata.pt)
33. Lin FR, Thorpe R, Gordon-Salant S, Ferrucci L. Hearing loss prevalence and risk factors among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011 May;66(5):582–90.
34. Lin F, Niparko J, Ferrucci L. Hearing loss prevalence in the United States. *Arch Intern Med*. 2011;171(20):1851–2.
35. Wingfield A, Tun P. Cognitive supports and cognitive constraints on comprehension of spoken language. *J Am Acad Audiol*. 2007;18(548):548–58.
36. Lin F, Ferrucci L, Metter E. Hearing loss and cognition in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Neuropsychology*. 2011;25(6):763–70.
37. Uhlmann R, Larson E, Rees T. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. *Jama*. 1989;261(13):1916–9.
38. Granick S, Kleban MH, Weiss a D. Relationships between hearing loss and cognition in normally hearing aged persons. *J Gerontol*. 1976 Jul;31(4):434–40.
39. Thomas PD, Hunt WC, Garry PJ, Hood RB, Goodwin JM, Goodwin JS. Hearing acuity in a healthy elderly population : effects on emotional, cognitive , and social status . *J Gerontol*. 1983 May;38(3):321–5.
40. Lin F, Metter E. Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol*. 2011;68(2):214–20.
41. Gallacher J, Ilubaera V, Ben-Shlomo Y. Auditory threshold, phonologic demand, and incident dementia. *Neurology*. 2012;79(15):318–26.
42. Gurgel RK, Ward PD, Schwartz S, Norton MC, Foster NL, Tschanz JT. Relationship of hearing loss and dementia: a prospective, population-based study. *Otol Neurotol*. 2014 Jun;35(5):775–81.
43. Lin FR. Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011 Oct;66(10):1131–6.

44. Shahidipour Z, Geshani A, Jafari Z, Jalaie S, Khosravifard E. Auditory Memory deficit in Elderly People with Hearing Loss. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2013;25(3):169–76.
45. Tun P, Williams V, Small B, Hafter E. The effects of aging on auditory processing and cognition. *Am J Audiol*. 2012;21(2):2012.
46. Pichora-Fuller M. Cognitive aging and auditory information processing. *Int J Audiol*. 2003;2:26–32.
47. Seeman TE, Miller-Martinez DM, Stein Merkin S, Lachman ME, Tun P a, Karlamangla AS. Histories of social engagement and adult cognition: midlife in the U.S. study. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2011 Jul;66 Suppl 1:i141–52.
48. Mick P, Kawachi I, Lin FR. The association between hearing loss and social isolation in older adults. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Mar;150(3):378–84.
49. Mulrow C, Aguilar C. Quality-of-life changes and hearing impairment a randomized trial. *Ann Intern Med*. 1990;113(3):1990.
50. Castillo M, CBS News. Hearing loss may be linked to dementia. 2013.
51. Campbell J, Sharma A. Compensatory changes in cortical resource allocation in adults with hearing loss. *Front Syst Neurosci*. 2013 Jan;7(October).
52. Pichora-Fuller M. Cognitive aging and auditory information processing. *Int J Audiol*. 2003;42.
53. Lin F, Ferrucci L, An Y, Goh J, Doshi J. Association of hearing impairment with brain volume changes in older adults. *Neuroimage*. 2014 Apr 15;90:84–92.
54. Peelle J, Troiani V, Grossman M, Wingfield A. Hearing loss in older adults affects neural systems supporting speech comprehension. *J Neurosci*. 2011;31(35):12638–43.
55. Mulrow C, Aguilar C, Endicott J. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *J Am Geriatr Soc*. 1990;38(1):45–50.
56. Gopinath B, Schneider J, McMahon C. Severity of age-related hearing loss is associated with impaired activities of daily living. *Age Ageing*. 2012;(January 2011):195–200.
57. Dalton D. The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *Gerontologist*. 2003;43(5):661–8.
58. Strawbridge W. Negative Consequences of Hearing Impairment in Old Age: A Longitudinal Analysis. *Gerontologist*. 2000;40(3):320–6.
59. World Health Organization. Age-related hearing loss (presbycusis) [Internet]. 2013. Available from: <http://www.who.int/features/qa/83/en/>

60. National Institute of Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). Age-related hearing loss [Internet]. Available from: <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/Pages/Age-Related-Hearing-Loss.aspx>
61. Brody JE. Personal Health : Lifelines for People With Hearing Loss. New York Times. 2012;
62. National Institute of Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). Hearing Loss in Older Adults [Internet]. NIDCD Fact Sheet | Hearing and Balance. 2013. Available from: <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/Pages/older.aspx>
63. Davis A, Smith P, Ferguson M, Stephens D. Acceptability, benefit and costs of early screening for hearing disability. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2007;11(42).
64. Gopinath B, Schneider J, McMahon CM, Teber E, Leeder SR, Mitchell P. Severity of age-related hearing loss is associated with impaired activities of daily living. *Age Ageing*. 2012 Mar;41(2):195–200.
65. Lin F, Ferrucci L. Hearing loss and falls among older adults in the United States. *Arch Intern Med*. 2012;172(4):369–71.
66. Lin FR. Hearing loss in older adults: who's listening? *JAMA*. 2012 Mar 21;307(11):1147–8.
67. John Hopkins Medicine. Hearing Loss Accelerates Brain Function Decline in Older Adults. *Science Daily*. 2013;
68. Graham J. Study Links Cognitive Deficits, Hearing Loss. *New York Times*. 2002;
69. Stansfeld S a. Noise pollution: non-auditory effects on health. *Br Med Bull*. 2003 Dec 1;68(1):243–57.
70. Dror I. Cognitive technologies and the pragmatics of cognition. 2007.
71. Chihaya K. Segundo a OMS 360 milhões de pessoas no mundo sofrem de perda auditiva incapacitante. *WinAudio News*. 2013;
72. Bainbridge KE, Wallhagen MI. Hearing loss in an aging American population: extent, impact, and management. *Annu Rev Public Health [Internet]*. 2014 Jan;35:139–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24641557>
73. Öberg M, Bohn T. A Preliminary Evaluation of the Active Communication Education Program in a Sample of 87-Year-Old Hearing Impaired Individuals. *J Am Acad Audiol*. 2014;25(2):219–28.
74. Laplante-Lévesque A, Hickson L, Worrall L. Rehabilitation of older adults with hearing impairment: A critical review. *J Aging Health*. 2010;22(2):143–53.

