

Instrumentos de autoavaliação para mensuração do esforço de escuta em usuários de Implante Coclear: revisão de escopo

Self-assessment instruments for measuring listening effort in Cochlear Implant users: scope review

Instrumentos de autoevaluación para medir el esfuerzo de escucha en usuarios de Implantes Cocleares: revisión del alcance

Nathália Porfírio dos Santos¹

Maria Valéria Schmidt Goffi-Gomez¹

Resumo

Introdução: A percepção da fala em ambientes desafiadores, caracterizados por reverberação e ruído, demanda maior esforço cognitivo, o que pode ocasionar dificuldades significativas para indivíduos usuários de implante coclear. O conceito de esforço de escuta refere-se ao esforço mental requerido para compreender mensagens auditivas em condições adversas. **Objetivo:** Revisar a literatura nacional e internacional, identificar os principais instrumentos de autoavaliação empregados na mensuração do esforço de escuta e verificar aqueles especificamente desenvolvidos para usuários de implante coclear. **Método:** Foi realizado um levantamento bibliográfico de publicações científicas no período de 2014 a 2024, nos idiomas inglês, espanhol e português, com enfoque na aplicação de questionários para avaliação do esforço de escuta em adultos. Os artigos foram selecionados nas bases Cochrane, SciELO, Scopus e BVS (LILACS e MEDLINE). O protocolo de revisão seguiu os critérios do PRISMA para Scoping Review. A triagem inicial considerou título e resumo, visando à identificação de pertinência ao tema, sendo excluídos estudos com mais de dez anos, duplicados ou fora do escopo da pesquisa. **Resultados:**

¹ Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Contribuição dos autores:

NPS: concepção do estudo; metodologia; coleta de dados; esboço do artigo.

MVSGG: concepção do estudo; metodologia; coleta de dados; esboço do artigo; revisão crítica e orientação.

Email para correspondência: nathalia.porfirio.santos@usp.br

Recebido: 16/04/2025

Aprovado: 23/06/2025



A busca eletrônica resultou em 600 artigos, dos quais 21 atenderam aos critérios de inclusão. **Conclusão:** Foram identificados dez instrumentos destinados à avaliação do esforço auditivo, incluindo quatro questionários, cinco escalas e uma técnica qualitativa. Destaca-se o LEQ-CI como o primeiro e único questionário desenvolvido para mensurar a percepção do esforço de escuta em situações do cotidiano em adultos candidatos ou usuários de implante coclear, constituindo ferramenta relevante para pesquisas e práticas clínicas voltadas à reabilitação auditiva.

Palavras-chave: Implante Coclear; Esforço de Escuta; Perda Auditiva; Medidas de Resultados Relatados pelo Paciente; Questionário e Adultos.

Abstract

Introduction: Speech listening in challenging conditions as in the presence of reverberation and noise increases cognitive demand, posing difficulties for cochlear implant users. This listening effort can be understood as a mental effort, involving the task of listening in unfavorable environments. **Objective:** To review the national and international literature and identify the main self-report instruments to measure listening effort in Cochlear Implant users. **Method:** Bibliographical survey of scientific publications published between 2014 and 2024, considering the English, Spanish and Portuguese languages, and delimiting the application of questionnaires to measure Auditory Effort in adults. Articles available in the following electronic databases were selected: Cochrane, SciELO, Scopus and BVS, composed of the LILACS and MEDLINE databases. Our protocol was developed using the PRISMA Core Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses for Scoping Review. Publications were considered through metadata analysis, based on the title and abstract, to identify relevance to the research. Studies published more than ten years ago, repeated and discrepant on the topic were excluded. **Results:** From the electronic search, 600 available articles were identified, with a total of 21 articles included in this study. **Conclusion:** Ten instruments used to assess listening effort were identified, 4 questionnaires, 5 scales and one qualitative technique. The LEQ-CI is the first and only questionnaire developed specifically to measure the perception of listening effort in daily life situations in adult users and candidates for cochlear implants.

Keywords: Cochlear Implant; Listening Effort; Hearing Loss; Patient-reported outcome measures; Questionnaire and Adult.

Resumen

Introducción: Escuchar habla en condiciones desafiantes como cuando reverberación y ruido están presentes, aumenta la demanda cognitiva, generando dificultades en usuarios de implante coclear. El esfuerzo auditivo se refiere al esfuerzo mental implicado en escuchar en condiciones desfavorables. **Objetivo:** Revisar la literatura y reconocer los principales instrumentos de autoinforme utilizados para medir el esfuerzo auditivo en usuarios de implante coclear. **Método:** Se realizó una revisión bibliográfica de publicaciones entre 2014 y 2024, en inglés, español y portugués, centrada en estudios que aplicaron cuestionarios para evaluar el esfuerzo auditivo en adultos. Se consultaron las bases de datos Cochrane, SciELO, Scopus y BVS (incluyendo LILACS y MEDLINE). El protocolo siguió las directrices PRISMA para Scoping Review. Se seleccionaron estudios mediante análisis de título y resumen, excluyendo aquellos duplicados, no pertinentes o con más de diez años de antigüedad. **Resultados:** De los 600 artículos identificados, se incluyeron 21 en esta revisión. **Conclusión:** Se encontraron diez instrumentos para evaluar el esfuerzo auditivo: 4 cuestionarios, 5 escalas y una técnica cualitativa. El LEQ-CI es el primer y único cuestionario diseñado específicamente para medir la percepción del esfuerzo auditivo en situaciones cotidianas de adultos usuarios y candidatos al implante coclear.

Palabras clave: Implante Coclear; Esfuerzo de Escucha; Pérdida Auditiva; Medición de Resultados Informados por el Paciente; Cuestionarios y Adultos.





Introdução

O Implante Coclear (IC) é um dos adventos tecnológicos mais importantes da atualidade para habilitação e a reabilitação de pacientes com perda auditiva sensorineural de grau severo a profundo.

Infelizmente, a tecnologia não mimetiza todos os aspectos e estações das vias auditivas, fazendo com que a compreensão de fala em ambientes com ruído, distância e reverberação ainda representem grande desafio, mesmo para os pacientes bem adaptados à tecnologia e com boa performance auditiva em ambientes silenciosos¹.

Em 1973, Kahneman elaborou a Teoria da Capacidade demonstrando que os seres humanos possuem uma capacidade limitada para processamento de informações². Assim, quando a demanda cognitiva em uma tarefa aumenta, pressupõe-se que mais recursos sejam alocados para executá-la e, consequentemente, o desempenho diminua em tarefas que estejam sendo realizadas simultaneamente.

De maneira similar, o esforço de escuta (EE) é uma forma específica de *esforço mental* que ocorre quando a tarefa de escutar a fala se torna difícil de analisar, sendo preciso que mais recursos cognitivos e de atenção sejam recrutados para que ocorra a compreensão³⁻⁴. Neste cenário, a tecnologia tem focado em soluções audiológicas para auxiliar na diminuição dos impactos negativos à compreensão dos pacientes com deficiência auditiva frente a ambientes acústicos desafiadores.

Os testes de reconhecimento de palavras/frases têm sido usados para avaliar o impacto da tecnologia na resolução desta dificuldade e na tentativa de mensurar o EE. Entretanto, a literatura mostra que a porcentagem de inteligibilidade alcançada nestes testes, aplicados isoladamente, não traduz de forma significativa a contribuição da tecnologia, não sendo capazes de fornecer informações sobre atenção e os recursos cognitivos utilizados⁵.

Assim, destacam-se três abordagens metodológicas para mensurar o EE, as medidas fisiológicas, as comportamentais e de autoavaliação⁶.

As medidas fisiológicas mais utilizadas são pupilometria, variabilidade da frequência cardíaca, condutância e temperatura de pele e atividade eletromiográfica (EMG). As variações nestas medidas sugerem possíveis indícios de EE⁷.

Estudos identificaram que durante o aumento da demanda de memória de trabalho (MT) e da atenção seletiva ocorre elevação na condutância

de pele⁸, dilatação da pupila na presença do EE⁹ e, que dentre todas as medidas fisiológicas usadas, a frequência cardíaca mostrou-se como indicador fisiológico mais robusto ao EE, sensível à complexidade da tarefa e ao ruído¹⁰.

Em relação às medidas comportamentais, destaca-se o Paradigma de Dupla Tarefa (PDT)¹¹. O PDT é uma avaliação composta por duas tarefas que são realizadas simultaneamente. A Tarefa Primária (TP) envolve testes de percepção de fala, como reconhecimento de palavras e/ou sentenças, no silêncio e com manipulação da relação sinal/ruído. Enquanto a Tarefa Secundária (TS) envolve tarefas visuais, motoras e podendo ter a participação da MT¹¹⁻¹².

A hipótese de alguns estudos com o PDT envolvendo memória operacional na TS é que pacientes com maior habilidade na MT apresentem menor EE ao realizar a tarefa de percepção de fala, ou seja, os fatores EE e MT seriam inversamente proporcionais¹²⁻¹³.

Por fim, a medida por autoavaliação apresenta escalas e questionários que mensuram o EE usando, por exemplo, a escala visual analógica (EVA) descritiva (nenhum esforço ou máximo esforço) e/ou numérica (por exemplo, 0 a 100). Os métodos subjetivos constituem uma versátil forma de avaliar a percepção do EE em um indivíduo e têm uma alta validade¹⁴.

Todavia, ainda que não haja um claro consenso sobre qual o melhor caminho de mensuração^{4,15}, estudos apontam que todas as medidas são válidas^{3,5}, uma vez que pesquisadores sugerem que o EE é um construto multidimensional¹⁶ e que as ferramentas de medida disponíveis podem obter diferentes aspectos deste fenômeno¹⁷.

Assim, define-se cada vez mais na literatura a proposta de que não haja somente uma única maneira para a mensuração do EE, e neste cenário observa-se que as Medidas de Resultados Relatados pelo Paciente (MRRP) podem trazer grande contribuição através de sua rapidez e facilidade na aplicação¹⁴.

Entretanto, expressiva parte dos instrumentos de autoavaliação são genéricos, sendo menos sensíveis a populações específicas e sem apresentarem especificidade em relação à doença e/ou tratamento do indivíduo. Neste sentido, instrumentos em uma determinada população são capazes de fornecer dados mais precisos, já que os itens que compõem o questionário são elaborados de modo a contemplar





aspectos relacionados a uma determinada doença e/ou tratamento¹⁸.

Sendo assim, o objetivo do presente artigo é revisar a literatura nacional e internacional, e identificar os principais instrumentos de autoavaliação para mensuração do esforço de escuta e quais são dedicados aos usuários de IC.

Método

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob parecer nº 7.398.795.

Trata-se de uma revisão de escopo realizada de acordo com a extensão PRISMA para Scoping Review (PRIS-MA-ScR)¹⁹. A pergunta de pesquisa elaborada para a presente revisão respeitou o acrônimo PCC (P – participante, C – conceito e C – contexto) com o seguinte questionamento: “Quais são os instrumentos de autoavaliação disponíveis

na literatura científica para mensuração do esforço de escuta em usuários adultos de IC?”. De acordo com o PCC, foram incluídos como participantes os usuários adultos de IC, quanto ao conceito a avaliação do EE por meio da medida de autoavaliação, e o contexto, a literatura científica.

A estratégia de busca foi adaptada de acordo com os protocolos de cada base, utilizando a combinação de seis descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DecS). Os descritores foram combinados sendo agrupados em no mínimo duas palavras-chaves (Tabela 1) com a utilização do operador booleano *AND*. A pesquisa foi realizada nos idiomas português, espanhol e inglês.

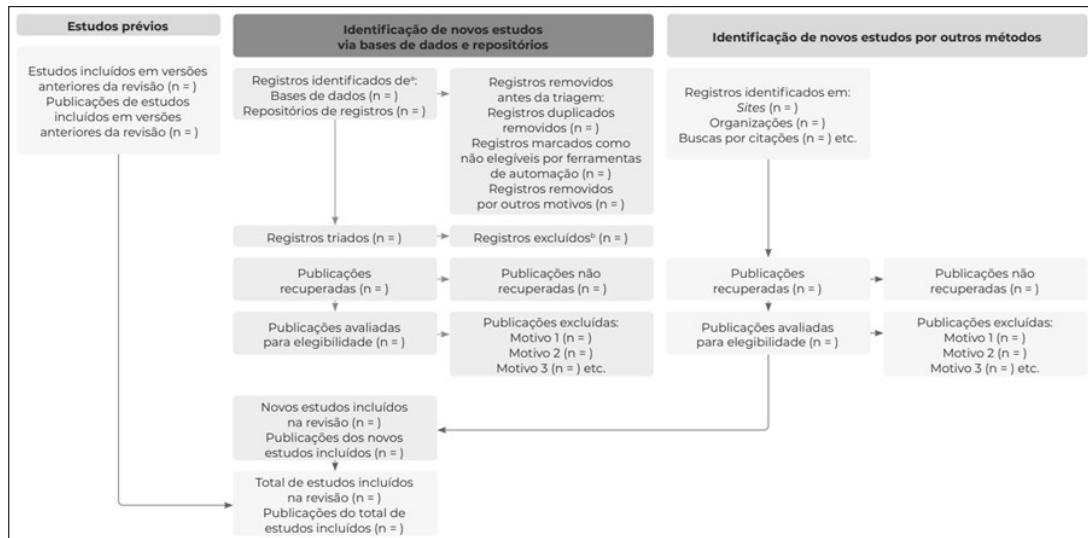
As bases de dados científicas pesquisadas foram: Cochrane, SciELO, Scopus e BVS, composta pelas bases de dados LILACS e MEDLINE. Foram analisados todos os artigos publicados no período de 2014 a 2024.

Tabela 1. Estratégias de busca para consultas e número de artigos encontrados nas bases de dados de acordo com a combinação de descritores

Estratégia de Busca	BVS	Cochrane	Scopus	Web of Science
“listening effort” AND “cochlear implant”	112	13	135	177
“listening effort” AND “cochlear implant” AND “adult” AND “Patient Reported Outcome Measures”	14	1	19	20
“listening effort” AND “cochlear implant” AND “hearing loss” AND “Patient Reported Outcome Measures”	8	1	11	11
“listening effort” AND “cochlear implant” AND “adult” AND “questionnaire”	20	4	28	26

Quanto aos critérios de elegibilidade para inclusão ou exclusão dos artigos usou-se as informações contidas no título e no resumo; entretanto, caso não ficassem evidentes as informações e dúvidas surgissem, o artigo seria lido na íntegra para o cumprimento dos critérios de inclusão. Os critérios de inclusão foram: artigos que empregassem métodos de autoavaliação, questionários e escalas subjetivas para a avaliação do EE em indivíduos adultos com implante coclear. Foram excluídos os artigos com mais de 10 anos de publicação, que mensuravam o esforço de escuta exclusivamente por métodos comportamentais, por exemplo, paradigmas de dupla tarefa e estudos com medição através de exames fisiológicos. Não foram incluídas pesquisas de EE com crianças.

Após as buscas, os registros foram importados para um gerenciador gratuito de referências e citações, Zotero, a fim de eliminar as publicações que estavam duplicadas. Em seguida, as pesquisas foram selecionadas de forma manual, sem o uso de ferramentas de automação, a partir da leitura do título e resumo. A estratégia de pesquisa seguiu o modelo de fluxograma PRISMA 2020 para revisões sistemáticas (Figura 1)²⁰. A etapa de seleção dos artigos pela triagem de títulos e resumos foi realizada por dois avaliadores de forma independente e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor, enquanto a leitura do texto completo e extração de dados foram realizadas pelo primeiro autor.



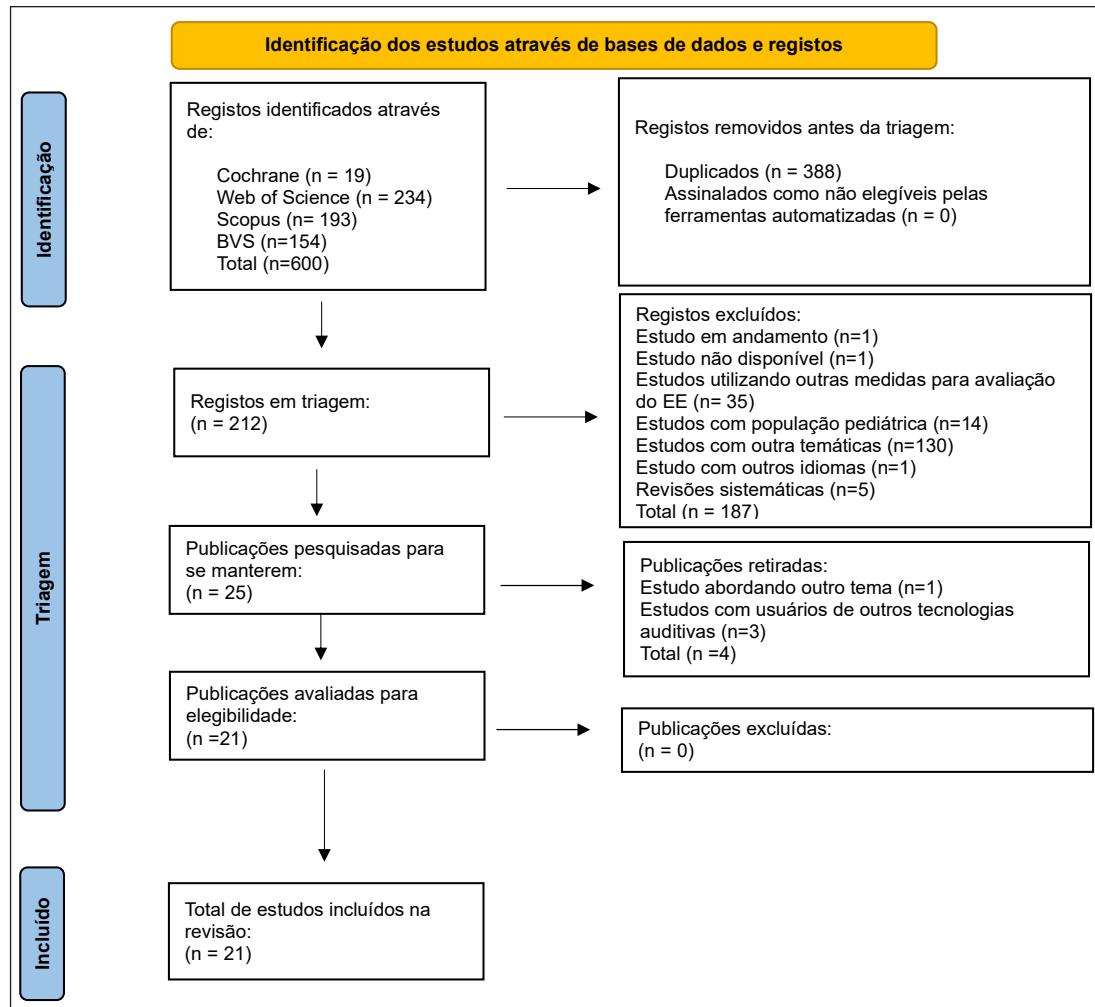
Fonte: Galvão T, Tiguman GMB. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, 31(2):e2022107, 2022.

Figura 1. Modelo de fluxograma prisma 2020 para revisões sistemáticas

Resultados

A busca eletrônica resultou em 600 artigos dos quais 388 foram retirados por estarem duplicados. Posteriormente, foram analisados, manualmente, título e resumo de 212 estudos e a partir disso 25

foram selecionados para a leitura do conteúdo na íntegra. Após essa leitura, foram excluídas mais 4 pesquisas da amostra por não contemplarem o objetivo desta revisão e por não serem estudos com usuários de IC, finalizando em 21 artigos incluídos na revisão. O processo de seleção dos artigos encontra-se descrito na Figura 2.



Fonte: Adaptado pelos autores do estudo

Figura 2. Fluxograma do processo de seleção processo dos estudos incluídos

O Quadro 1 apresenta as publicações selecionadas para esta revisão que se referem aos estudos que utilizaram medidas de autoavaliação para quantificar o EE em pacientes que utilizam

IC, detalhando essas pesquisas quanto ao primeiro autor, ano de publicação, instrumento utilizado para avaliar EE, formato de aplicação e objetivo do estudo.



Quadro 1. Caracterização das publicações selecionadas quanto ao primeiro autor, ano de publicação, instrumento utilizado, formato de aplicação e objetivo do estudo

Primeiro autor e Ano	Questionário ou Ferramenta utilizada	Formato de aplicação	Objetivo do estudo
Devocht et al. (2016) ²¹	13-point Likert scale	O EE foi avaliado durante o Teste Dutch Matrix com sentenças no ruído.	Avaliar a formação do feixe monaural em usuários bimodais.
Devocht et al. (2017) ²²	13-point Likert scale	A classificação do EE foi feita por meio da Escala Likert com a aplicação do Teste Dutch Matrix nos seguintes cenários (somente IC e AASI + IC).	Investigar os benefícios da combinação bimodal.
Alhanbali et al. (2017) ²³	Effort Assessment Scale (EAS)	A escala EAS foi aplicada juntamente com o questionário Fatigue Assessment Scale (FAS).	Investigar e comparar os níveis de esforço de escuta e fadiga relatados por adultos com diferentes tipos de deficiência auditiva em relação a adultos com audição normal.
Perreau et al. (2017) ²⁴	SSQ - PLE (3 QUESTÕES)	O EE foi avaliado por meio de medidas comportamentais como PDT e Reading Span Test (Teste de MT) e também por meio de autoavaliação.	Comparar o esforço de escuta entre adultos com audição normal e usuários de implante coclear (IC), utilizando medidas objetivas e subjetivas.
Hughes et al. (2018) ²⁵	Focus group proceedings	O estudo explorou as percepções e experiências do EE em adultos antes e após o implante coclear.	Desenvolver uma nova medida de autoavaliação (PROM) para o EE.
Sladen et al. (2018) ²⁶	Categorical Ease of Listening Scale (CELS)	O EE foi avaliado por meio de duas medidas: comportamental, PDT (tempo de reação) e autoavaliação.	Qual é o impacto do uso dos microfones omnidirecionais versus direcionais no reconhecimento de fala e no esforço de escuta em ambientes ruidosos?
Buchner et al. (2019) ²⁷	Visual Analogue Scale (VAS)	A classificação do EE foi feita a partir da aplicação do Teste OLSA em diferentes relações sinal ruído.	Avaliar o efeito da direcionalidade do microfone, ou seja, a formação do feixe, na compreensão da fala no ruído com o processador de áudio SONNET.
Bracker et al. (2019) ²⁸	Visual Analogue Scale (VAS)	A performance auditiva e a percepção do som foram avaliadas com diversos testes. O EE foi avaliado com escala visual analógica com variação de ruído de fundo.	Reducir a discrepância entre os resultados obtidos na clínica e a performance auditiva na vida real.
Dwyer. et al (2019) ²⁹	Amsterdam Checklist for Hearing and Work	A avaliação do EE foi realizada com a aplicação de 5 itens modificados da sessão 2 do Amsterdam Checklist for Hearing and Work e a classificação do EE feita em uma Escala Likert (0-4)	O objetivo principal foi investigar a relação entre os níveis de cortisol ao longo do dia e as percepções subjetivas do esforço de escuta e fadiga em adultos usuários de implante coclear. O cortisol é um hormônio associado ao estresse, e suas variações diárias podem refletir o impacto do esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva.
Hughes et al. (2019) ¹⁷	LEQ-CI	Aplicação do questionário LEQ-CI em 350 usuários de IC no Reino Unido.	Conduzir a primeira avaliação psicométrica das propriedades de medida do questionário LEQ-CI.
Zinfollino et al. (2019) ³⁰	Speech, Spatial, and Qualities of Hearing (SSQ) scale – Domínio EE	O estudo avaliou o EE a partir da otimização do mapeamento utilizando o SSQ.	Avaliar os efeitos da otimização do mapeamento dos implantes cocleares (ICs) em pacientes adultos que utilizavam configurações inalteradas por pelo menos 12 meses.
Hughes et al. (2021) ³¹	LEQ-CI	Questionário aplicado em 330 pacientes usuários de IC de 5 centros de IC no Reino Unido.	Melhorar a precisão das medidas do questionário LEQ-CI e suas propriedades psicométricas de medida.
Lopez et. al (2021) ³²	Speech, Spatial, and Qualities of Hearing (SSQ) scale – Domínio EE	Aplicado Teste de reconhecimento de fala no silêncio com palavras e sentenças no ruído no pré e pós IC.	Avaliar o impacto do uso dos ICs no esforço de escuta percebido por adultos e crianças com perda auditiva unilateral ou assimétrica, comparando as percepções do esforço de escuta com e sem o uso do IC.





Primeiro autor e Ano	Questionário ou Ferramenta utilizada	Formato de aplicação	Objetivo do estudo
Stronks et al. (2021) ³³	9-point Likert scale	O EE foi avaliado em cada apresentação de fala usando o Teste Dutch Matrix. Subjetivamente, por meio de uma escala de classificação e, objetivamente, com a pupilometria.	Avaliar se o algoritmo SoftVoice melhora a percepção da fala em níveis baixos de intensidade sonora e reduz o esforço de escuta, tanto subjetivamente quanto objetivamente, em usuários adultos de IC da Advanced Bionics.
Abdel-Latif et al. (2022) ³⁴	Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES)	A avaliação do EE foi feita também com a medida comportamental do PDT. A aplicação da escala ACALES foi realizada a partir da aplicação do Teste de reconhecimento de fala OLSA.	Comparar o reconhecimento de fala e o EE em usuários de IC e ouvintes com audição normal de mesma idade, considerando possíveis fatores influentes como habilidades cognitivas.
El Mahallawi et al. (2022) ³⁵	Hospital Anxiety & Depression Scale (HADS)	O EE foi avaliado por meio de duas medidas: PDT e Testes de memória e, medida de autoavaliação.	Investigar o esforço de escuta em adultos com perda auditiva sensorineural que utilizam IC unilateral, comparando-os com adultos com audição normal.
Kurz et al. (2022) ³⁶	Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES)	A escala ACALES foi aplicada a partir da apresentação de sentenças do Teste OLSA na presença de ruído.	Avaliar a contribuição da tecnologia oferecida no processador Sonnet 2 para atenuação do EE.
Lambris et. al (2023) ³⁷	13-point Likert scale	O EE foi avaliado usando as sentenças do Teste Dutch Matrix Sentence.	Avaliar os efeitos de um mapeamento de frequência baseado em imagem (image-based frequency mapping) em usuários de IC, comparado ao mapeamento padrão.
Hornsby et al. (2024) ³⁸	Effort Assessment Scale (EAS)	Foram utilizados outros questionários na pesquisa como Vanderbilt Fatigue Scale, Hearing Handicap Inventory no pré e pós IC.	Avaliar as mudanças longitudinais na fadiga relacionada à escuta em adultos recém-implantados com IC. Comparar os níveis de fadiga entre usuários novos e experientes de IC. Examinar fatores demográficos e audiológicos que possam influenciar a fadiga relacionada à escuta.
Wagner. et al (2024) ³⁹	Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES)	A escala ACALES foi aplicado a partir da apresentação de duas sentenças extraídas do Teste OLSA.	Avaliar a contribuição da tecnologia Forward Focus na redução do EE.
Wesarg et al. (2024) ⁴⁰	Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES)	O EE foi avaliado conforme apresentação das sentenças do Teste OLSA em duas configurações: frontal e com ruído gerado a 90, 180 e 270 graus.	Avaliar a percepção de fala e o EE em usuários de IC por meio de 3 diferentes tecnologias de microfones em processadores de peça única.

Foram identificadas cinco escalas, um método qualitativo e quatro questionários utilizados para mensurar o EE em pacientes com IC. A descrição de cada ferramenta pode ser vista no Quadro 2, con-

siderando as características sobre este instrumento, se foi desenvolvido especificamente para avaliação do EE em usuários de IC e a qual público-alvo é destinado.





Quadro 2. Descrição dos questionários e escalas identificadas para mensuração do esforço de escuta quanto às suas características, desenvolvimento para avaliação do esforço de escuta em usuários de implante coclear e público alvo

Instrumento	Características	Desenvolvido para avaliação do esforço auditivo	Desenvolvido para usuários de implante coclear	Público alvo
Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES) ⁴¹	Trata-se de uma escala categórica adaptativa, ajustando a dificuldade do teste ou a intensidade do estímulo auditivo com base nas respostas do participante.	Sim	Não	Aplicável em Adultos e Crianças
Escala Likert ⁴²	Técnica utilizada para medir atitudes a partir das respostas dadas pelos participantes ao expressarem seu nível de concordância ou não a uma série de afirmações.	Não	Não	Aplicável em Adultos e Crianças com ressalvas
Speech, Spatial, and Qualities of Hearing (SSQ) ⁴³	É um instrumento utilizado para avaliar a qualidade da audição em termos de percepção da fala, localização espacial dos sons e qualidades gerais da audição.	Não	Não	Aplicável em Adultos e Crianças
Visual Analogue Scale (VAS) ⁴⁴	Instrumento amplamente utilizado para medir percepções subjetivas de intensidade de sensações, como dor, desconforto, fadiga, entre outras. Trata-se de escala contínua geralmente representada por uma linha reta, onde os extremos da linha representam as intensidades mínima e máxima de uma sensação ou experiência.	Não	Não	Aplicável em Adultos e Crianças
Effort Assessment Scale (EAS) ¹⁶	Trata-se de uma escala subjetiva usada para mensurar o esforço de escuta percebido durante tarefas de escuta. Ela é geralmente aplicada após a realização de uma tarefa auditiva (como ouvir frases com ruído) e os participantes indicam o quanto sentiram que precisaram se esforçar para compreender.	Sim	Não	Aplicável em Adultos e Crianças com adaptações
Focus Group Proceedings ⁴⁵	Trata-se de discussões em grupos focados. Na área da saúde, ajudam a descobrir as opiniões dos pacientes sobre os resultados do tratamento, permitindo uma compreensão diferenciada das experiências dos pacientes, o que pode informar as práticas clínicas.	Não	Não	Aplicável em Adultos e Crianças com adaptações
Amsterdam Checklist for Hearing and Work (ACHW) ⁴⁶	É um instrumento desenvolvido para avaliar as dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência auditiva no ambiente de trabalho.	Não	Não	Aplicável somente em Adultos
Categorical Ease of Listening Scale (CELS) ⁴⁷	A CELS foca na experiência do ouvinte em termos de quanto fácil ou difícil é escutar em situações variadas, levando em conta a carga cognitiva e a percepção pessoal de esforço para entender a fala. É uma forma de avaliação qualitativa.	Sim	Não	Aplicável em Adultos e Crianças com adaptações
Hospital Anxiety & Depression Scale (HADS) ⁴⁸	É um instrumento de rastreamento criado para avaliar sintomas de ansiedade e depressão em pacientes hospitalizados e ambulatoriais.	Não	Não	Aplicável somente em Adultos
Listening Effort Questionnaire – Cochlear Implant (LEQ-CI) ³¹	É um instrumento de medida autorrelatado, desenvolvido especificamente para avaliar o esforço de escuta percebido por adultos com perda auditiva severa a profunda que utilizam implantes cocleares.	Sim	Sim	Aplicável somente em Adultos





Discussão

O presente estudo teve como objetivo identificar na literatura quais são os instrumentos de autoavaliação utilizados para mensuração do EE em adultos usuários de IC.

O EE é um fenômeno que gera expressivo impacto negativo na qualidade de vida dos pacientes que utilizam tecnologias auditivas ocasionando queixas relacionadas a funcionalidade social, bem-estar e relacionamento interpessoal³⁰.

Pelo fato de não ser necessariamente proporcional ao grau da perda auditiva, dependendo do arsenal linguístico, do processamento auditivo e dos recursos cognitivos, a compreensão em como medi-lo é essencial para promover tecnologias e intervenções terapêuticas mais eficazes.

No contexto dos últimos dez anos (2014-2024) este tema tem se tornado um assunto de interesse na comunidade científica mundial. Entretanto, apesar do número expressivo de artigos, ainda segue sendo um desafio descrever sobre quais são as ferramentas ideais para a sua medição, sobretudo, qual o papel ou confiabilidade das medidas de autoavaliação.

Com a análise dos estudos e após a eliminação dos duplicados, os motivos que justificaram as exclusões dos artigos foram: Estudo ainda em andamento (n=1), Estudos utilizando exclusivamente medidas comportamentais e/ou fisiológicas para mensuração do EE (n=35), Estudos sobre EE na população pediátrica (n=14), Estudos fora da temática priorizada nesta pesquisa (n=130), Estudo utilizando questionário de avaliação do EE em alemão (n=1), Estudos de revisão sistemática (n= 5) e Estudo não disponível para acesso (n= 1).

No contexto audiológico clínico, algumas ferramentas são capazes de fornecer informações sobre a audibilidade do sinal acústico, entretanto são incapazes de fornecer informações sobre os processos e mecanismos subjacentes à escuta como é o caso do EE¹⁷. Nesta revisão foram identificados dez instrumentos, cinco escalas, uma técnica qualitativa e quatro questionários, utilizados na avaliação subjetiva do EE em pacientes usuários de IC, além da aplicação dos tradicionais testes de reconhecimento de fala.

A análise dos estudos revelou predomínio do uso de escalas do tipo Likert (com 4, 9 e 13 pontos) e da Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES), ambas identificadas em quatro estudos. O questionário *Speech, Spatial, and Qualities of*

Hearing (SSQ) foi utilizado em três pesquisas. As escalas *Visual Analogue Scale* (VAS) e *Effort Assessment Scale* (EAS), assim como o questionário *The Listening Effort Questionnaire–Cochlear Implant* (LEQ-CI), apareceram em dois estudos cada. Os instrumentos *Focus Group Proceedings*, *Categorical Ease of Listening Scale* (CELS), *Hospital Anxiety & Depression Scale* (HADS) e *Amsterdam Checklist for Hearing and Work* foram identificados em apenas um estudo cada.

A Escala Likert trata-se de um importante método para a coleta de dados qualitativos, capaz de capturar as percepções dos participantes e frequentemente usada em questionários. Entretanto, autores alertam sobre a necessidade da análise cuidadosa nos métodos estatísticos, pois abordagens simplistas podem produzir resultados enganosos⁴⁹⁻⁵⁰.

Estudos^{21,22,33,37} que utilizaram a Escala Likert para avaliação do EE aplicaram o mesmo teste de percepção de fala em ambientes ruidosos, o Dutch Matrix Test. Os estudos observaram melhora no EE associado ao uso de tecnologias bimodais²¹⁻²² e na utilização do algoritmo para redução do ruído interno do processador de som³³.

Um destes autores destaca que o EE é uma dimensão adicional próxima à inteligibilidade de fala, tratando-se de uma informação sensível capaz de fornecer informações sobre a transmissão da fala mesmo em sujeitos com alto desempenho²¹.

Um outro tipo de escala identificada nas pesquisas foi a Visual Analogue Scale (VAS)^{27,28} e, similarmente, a essa ferramenta um dos artigos usou a Categorical Ease of Listening Scale (CELS)²⁶. Comumente, ambas foram utilizadas para a medida do EE a partir da aplicação de testes de percepção de fala, tanto no silêncio quanto no ruído, com variação da relação S/R.

As avaliações subjetivas conduzidas com essas ferramentas indicaram que os microfones posicionados na entrada do pavilhão, proporcionando uma audição mais natural, assim como os microfones adaptativos e com direcionalidade levaram à melhora da compreensão de fala, conseguindo reduzir a carga cognitiva em usuários de IC em ambientes ruidosos^{27,28}.

Não foi identificada na literatura discussão a respeito das diferenças entre a Escala Likert e a VAS. Entretanto, apesar de serem parecidas, diferenciam-se em relação ao tipo de escala e ao dado gerado. A VAS gera um dado quantitativo (contí-



nuo e numérico), e um dado qualitativo (ordinal e categórico) é gerado para a Escala Likert. Sobre precisão, considera-se a VAS com maior precisão.

O esforço e a fadiga relacionados à escuta autorrelatados em adultos com deficiência auditiva são preocupações significativas, pois esses indivíduos geralmente experimentam maiores demandas cognitivas ao processar informações auditivas. A Effort Assessment Scale (EAS) é uma escala utilizada para medir o esforço percebido em determinadas tarefas²³⁻³⁸.

A EAS mostrou-se sensível para captação de mudanças ocorridas ao longo do tempo ao identificar maior EE em usuários sem IC em relação a usuários experientes com IC. Entretanto, após o implante coclear a EAS mostrou reduções significativas no EE em 2 semanas, e após 3 meses de uso de IC não foram observadas diferenças significativas entre os usuários novos e os experientes. O processo de adaptação parece mitigar esses efeitos ao longo do tempo³⁸.

Achado semelhante foi observado em outro estudo no qual foi aplicada a EAS, identificando que os indivíduos com deficiência auditiva, incluindo grupos de usuários de aparelhos auditivos e IC, revelaram um EE significativamente maior do que o grupo controle composto de pessoas com limiares auditivos normais²³.

A escala indicou que os níveis de esforço eram semelhantes em diferentes tipos de deficiência auditiva sugerindo que a gravidade da perda auditiva pode não predizer o esforço de escuta relatado, e uma fraca correlação positiva ($r = 0,40$) foi encontrada entre os escores de esforço e fadiga, indicando alguma relação, mas não uma forte ligação preditiva²³.

As escalas mencionadas acima possuem grande facilidade de aplicação e rapidez, assim como versatilidade. Entretanto, a confiabilidade e a validade podem ser afetadas pela variabilidade no design da escala e a falta de padronização na aplicação.

A escala ACALES mostra-se de fácil aplicação na clínica, tratando-se de um instrumento com alta validade e confiabilidade e com menor tempo de aplicação quando comparada à execução de uma tarefa de medida comportamental⁴¹. Dois estudos³⁹⁻⁴⁰ avaliaram o EE a partir do acionamento de tecnologia para redução de ruído de fundo combinado a ajustes nos microfones. Utilizando a escala ACALES identificaram melhora na percepção do

EE e concluíram que este instrumento se mostra viável para avaliação do EE.

Ainda sobre a contribuição tecnológica, outro estudo³⁶ analisou o impacto dos recursos para melhora da percepção da fala no ruído, qualidade acústica e percepção do EE com a escala ACALES. Os achados indicaram que em um nível de atuação forte, estes recursos reduzem a percepção do EE e os sujeitos toleraram melhor a menor relação S/R.

A ACALES mostrou-se importante para medir de forma subjetiva o esforço de escuta, permitindo uma análise comparativa com medidas objetivas e auxiliando na avaliação clínica em usuários de implante coclear³⁴.

O uso do questionário Speech, Spatial, and Qualities of Hearing (SSQ) para avaliação do EE é frequentemente observado na prática clínica, mostrando-se efetivo para medir mudanças ao longo do tempo³² e sensível para perceber melhorias significativas na qualidade da percepção auditiva após adaptação com novo mapeamento após longo período utilizando um mapa antigo³⁰. Entretanto, uma limitação vista é a não captura total das experiências diárias dos usuários de IC¹⁷. O SSQ foi identificado como o melhor questionário disponível para avaliação do esforço auditivo. Porém, um aspecto limitador do SSQ é a sua extensão gerando cansaço na aplicação e complexidade das situações descritas, onde apenas 6% dos itens avaliam o esforço auditivo¹⁷.

Um dos estudos utilizando o SSQ comparou o EE entre indivíduos implantados com perda auditiva unilateral versus perdas auditivas assimétricas utilizando adaptação bimodal³². O resultado revelou correlação positiva entre as respostas do questionário com os resultados obtidos no teste de reconhecimento de fala no ruído para o grupo com perda auditiva unilateral.

A provável hipótese discutida é que a audição normal contralateral nos casos de perdas unilaterais proporcione mais rápida aclimatização ao uso do IC favorecendo melhor desempenho, diferentemente, do que ocorre nos casos assimétricos, nos quais as duas vias auditivas já apresentam comprometimento, sugerindo, assim, um maior período para aclimatizar e para alcançar benefícios, e maior EE. Além disso, a idade de implantação do grupo com perda assimétrica, média de 70 anos, em comparação com o grupo com perda unilateral, média de 50 anos, pode ter influenciado na aclimatização com





o IC e, portanto, o esforço de escuta necessário em situações desafiadoras.

Diferentemente, um outro estudo não identificou a variável idade de implantação, significativamente relacionada ao esforço de escuta, mas um fator significativo foi a idade biológica. Idosos tendem a experimentar maior EE²⁴.

A utilização de questionários não especificamente relacionados ao EE também foi identificada nesta revisão. Um destes questionários foi o *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) utilizado com o objetivo de avaliar a ansiedade e depressão associada ao EE de pacientes com IC unilateral³⁵. Os pacientes também foram submetidos a avaliações objetivas do esforço de escuta por meio do paradigma de dupla tarefa (PDT) e de Testes de memória. O grupo com perda auditiva relatou maior EE com altos níveis de ansiedade e depressão e correlação positiva significante entre o HADS e a tarefa primária realizada no PDT, demonstrando associação entre a perda auditiva e o aumento da relação S/R com o EE, ansiedade e estresse.

Outro estudo utilizou o *Amsterdam Checklist for Hearing and Work* (ACHW) para mensurar o EE em pacientes com IC, observando, também, que adultos com perda auditiva requerem maior esforço e concentração quando comparados com adultos sem perda auditiva, possuindo mais queixas relacionadas à fadiga²¹. Os autores sugerem que medidas de autoavaliação específicas à audição são mais sensíveis na identificação da relação entre esforço de escuta (EE) e fadiga auditiva em usuários de implante coclear, quando comparadas a instrumentos genéricos de avaliação de saúde. No estudo, observou-se uma correlação significativa entre o EE autorrelatado e a fadiga relacionada à audição apenas nos participantes com perda auditiva. Em contraste, questionários genéricos não evidenciaram essa associação, o que pode ter limitado a identificação de relações consistentes entre medidas subjetivas e os níveis de cortisol ao longo do dia²⁹.

Em 2018, um grupo de pesquisadores²⁵ observando a ausência de medidas clínicas padronizadas de EE, incluindo Medidas de Resultados Relatados pelo Paciente (MRRP), do inglês *PROMs* – (*Patient-Reported Outcome Measures*), propôs um estudo qualitativo explorando as percepções, a compreensão e as experiências do esforço de escuta em adultos com perda auditiva neurosensorial profunda e severa antes e depois do implante coclear,

objetivando a elaboração de um instrumento ausente na prática clínica até então. O método utilizado para fazer este levantamento de informações foi o *Focus Group Proceedings* que se refere ao processo e documentação das discussões realizadas em um pequeno grupo de pessoas reunido para discutir um tema específico sob a orientação de um moderador. As ricas descrições obtidas neste método ilustraram a natureza complexa e multidimensional do EE, sendo descrito como a energia mental necessária para atender e processar o sinal auditivo, bem como o esforço necessário para se adaptar e compensar a perda auditiva²⁵.

O EE da maioria dos participantes foi motivado pela necessidade de manter um senso de conexão social e mesmo com o IC amenizando as dificuldades, foi visto que ele não elimina o esforço requerido para escutar. Esses participantes relataram um senso restaurado de conexão social após o IC e aceitação contínua da necessidade de esforço auditivo²⁵.

A partir deste primeiro estudo, o mesmo grupo de pesquisadores elaborou o *The Listening Effort Questionnaire-Cochlear Implant* (LEQ-CI), a primeira Medida de Resultados Relatados pelo Paciente (MRRP) para avaliação da percepção do EE em pacientes e candidatos ao IC.

O uso de MRRP na clínica está de encontro com a atual era de cuidado centrado no paciente, na qual, avaliar os fatores subjacentes são necessários se os profissionais de saúde desejam uma abordagem mais holística em relação à perda auditiva, a fim de obter dados que apenas são sentidos pelos pacientes. Os MRRP são medidas clínicas viáveis, estabelecidas na audiológia e são ferramentas de autoavaliação que avaliam as percepções de um indivíduo sobre a gravidade de sua doença, sintomas, funcionamento, qualidade de vida e bem estar¹⁷.

A literatura traz evidências de que os PROMs são capazes de capturar dimensões que outras medidas não são capazes, em virtude da multidimensionalidade do EE, assim, diferentes formas de medidas podem avaliar diferentes aspectos deste fenômeno^{17,51}.

Em uma recente revisão sistemática, diversos MRRPs foram identificados avaliando o EE em nível de item ou subescala, são eles: *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale* (SSQ), *Profile of Hearing Aid Benefit* (PHAB) e *Communication Profile for the Hearing Impaired* (CPHI). No geral, os resultados encontraram evidências limitadas das



propriedades de medição psicométrica dos MRRPs descritos¹⁷.

Notavelmente, grande número destes questionários MRRPs foram elaborados antes da formulação e conceptualização do esforço de escuta, resultando na falta de congruência entre os instrumentos e os quadros teóricos atuais⁴, constituindo uma limitação para os MRRPs existentes¹⁷. Este é um grande diferencial do LEQ-CI, sua origem se dá após o conhecimento destes quadros.

O LEQ-CI é uma escala única composta por 21 questões em inglês que abrangem quatro domínios para a percepção do esforço auditivo: atenção (composto por 5 subdomínios), adaptação e compensação (composto por 4 subdomínios), processamento (composto por 4 subdomínios) e motivação (composto por 4 subdomínios). As 21 questões são pontuadas em uma escala de 3 ou 4 pontos, medindo a gravidade ou a frequência. A pontuação mínima é 21 e a pontuação máxima é 75, a pontuação mais alta no LEQ-CI indica maior esforço de escuta⁵¹.

Trata-se do primeiro MRRP desenvolvido especificamente para medir a percepção do EE, e o único para uso com pacientes usuários de IC elaborado conforme o consenso internacional de padrões para melhores práticas na construção de MRRPs, e elaborado a partir da Análise Rasch⁵².

A presente revisão possibilitou conhecer o que está sendo estudado atualmente na literatura em relação ao EE e quais as possibilidades de avaliação, especialmente em relação às opções de medidas subjetivas. Propostas futuras devem considerar o aperfeiçoamento à compreensão sobre o EE, a importância dos recursos cognitivos na reabilitação auditiva e no desenvolvimento de tecnologias, e, como os profissionais de saúde auditiva podem utilizar ferramentas de autoavaliação no acompanhamento de pacientes e na avaliação do reconhecimento de fala.

Possíveis limitações destes estudos podem ter ocorrido pela estratégia de busca utilizada para os artigos inclusos na revisão, no entanto, o mapeamento permitiu conhecer o cenário limitado quanto aos instrumentos de autoavaliação específicos para avaliação do EE em usuários de IC, sendo identificado apenas o questionário LEQ-CI e ainda sem validação e tradução para o português brasileiro.

Conclusão

Foram identificados 10 instrumentos na literatura para medição subjetiva do esforço auditivo, sendo 4 questionários como: Speech, Spatial, and Qualities of Hearing (SSQ), Hospital Anxiety & Depression Scale (HADS), Amsterdam Checklist for Hearing and Work (ACHW) e Listening Effort Questionnaire – Cochlear Implant (LEQQ-CI); 5 escalas: Effort Assessment Scale (EAS), Likert Scale, Adaptive Categorical Listening Effort Scaling (ACALES), Visual Analogue Scale (VAS) e a Categorical Ease of Listening Scale, além do método qualitativo Focus Group Proceedings.

O LEQ-CI é o primeiro e único MRRP desenvolvido especificamente para medir a percepção de esforço de escuta em situações de vida diária em adultos usuários e candidatos ao IC.

Considera-se um instrumento com potencial para ser usado como ferramenta de pesquisas e na prática clínica para avaliação do EE e com bons resultados quanto a sua validade, confiabilidade e capacidade de respostas.

Referências

1. Goffi-Gomez MVS, Muniz L, Wiemes G, Onuki LC, Calonga L, Osterne FJ, Kós MI, et al. Contribution of noise reduction pre-processing and microphone directionality strategies in the speech recognition in noise in adult cochlear implant users. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 Aug; 278(8): 2823-8. doi:10.1007/s00405-020-06372-2.
2. Kahneman D. *Attention and effort*. 1st ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc.; 1973. p. 1-12.
3. Gagné JP, Besser J, Lemke U. Behavioral assessment of listening effort using dual-task paradigm. *Trends Hear*. 2017; 21: 2331216516687287. doi:10.1177/2331216516687287.
4. Pichora-Fuller MK, Kramer SE, Eckert MA, Edwards B, Hornsby BWY, Humes LE, et al. Hearing impairment and cognitive energy: the framework for understanding effortful listening (FUEL). *Ear Hear*. 2016; 37 Suppl 1: 5S-27S. doi:10.1097/AUD.0000000000000312.
5. Winn MB, Teece KH. Listening Effort Is Not the Same as Speech Intelligibility Score. *Trends Hear*. 2021 Jan-Dec; 25: 23312165211027688. DOI: 10.1177/23312165211027688. PMID: 34261392; PMCID: PMC8287270.
6. McGarrigle R, Munro KJ, Dawes P, Stewart AJ, Moore DR, Barry JG, et al. Listening effort and fatigue: what exactly are we measuring? A British Society of Audiology Cognition in Hearing Special Interest Group ‘white paper’. *Int J Audiol*. 2014 Jul; 53(7): 433-40. doi: 10.3109/14992027.2014.890296. Epub 2014 Mar 27. PMID: 24673660.
7. Guijo LM, Cardoso ACV. Métodos fisiológicos como índices de mensuração do esforço auditivo: uma revisão integrativa da literatura. *Rev CEFAC*. 2018; 20(4): 541-9.





8. Francis AL, Love J. Listening effort: Are we measuring cognition or affect, or both? *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*. 2020;11(1): e1514.
9. Kramer SE, Teunissen CE, Zekveld AA. Cortisol, Chromogranin A, and Pupillary Responses Evoked by Speech Recognition Tasks in Normally Hearing and Hard-of-Hearing Listeners: A Pilot Study. *Ear Hear*. 2016 Jul-Aug; 37 Suppl 1:126S-35S. DOI: 10.1097/AUD.0000000000000311. PMID: 27355762.
10. Seeman S, Sims R. Comparison of psychophysiological and dual-task measures of listening effort. *J Speech Lang Hear Res*. 2015; 58(6):1781-92.
11. Cruz AD. Esforço auditivo e fadiga em adolescentes com deficiência auditiva: uso do Sistema FM [dissertação]. Bauru: Universidade de Bauru; 2018.
12. Guijo LM, Horiuti MB, Cardoso ACV. Validação de conteúdo de um instrumento para mensuração do esforço auditivo. *CoDAS* 2020; 32(5): e20180272 DOI: 10.1590/2317-1782/2020018272.
13. Nagaraj MK, Bhaskar A, Prabhu P. Assessment of auditory working memory in normal hearing adults with tinnitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020; 277(1): 47-54.
14. Bess FH, Hornsby BW. Commentary: listening can be exhausting–fatigue in children and adults with hearing loss. *Ear Hear*. 2014 Nov-Dec; 35(6): 592-9. DOI: 10.1097/AUD.0000000000000099. PMID: 25255399; PMCID: PMC5603232.
15. Shields C, Willis H, Nichani J, Sladen M, Kluk-de Kort K. Listening effort: WHAT is it, HOW is it measured and WHY is it important? *Cochlear Implants Int*. 2022 Mar; 23(2):114-117. DOI: 10.1080/14670100.2021.1992941. Epub 2021 Nov 30. PMID: 34844525.
16. Alhanbali S, Dawes P, Millman RE, Munro KJ. Measures of Listening Effort Are Multidimensional. *Ear Hear*. 2019 Sep/Oct; 40(5):1084-1097. DOI: 10.1097/AUD.0000000000000697. PMID: 30747742; PMCID: PMC7664710.
17. Hughes SE, Rapport F, Watkins A, Boisvert I, McMahon CM, Hutchings HA. Study protocol for the validation of a new patient-reported outcome measure (PROM) of listening effort in cochlear implantation: the Listening Effort Questionnaire-Cochlear Implant (LEQ-CI). *BMJ Open* 2019; 9: e028881. DOI:10.1136/bmjopen-2018-028881.
18. Santos NP, Couto MIV, Martinho-Carvalho AC. Nijmegen Cochlear Implantation Questionnaire (NCIQ): tradução, adaptação cultural e aplicação em adultos usuários de implante coclear. *CoDAS* 2017; 29(6): e20170007 DOI: 10.1590/2317-1782/20172017007.
19. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; 372: n71. doi:10.1136/bmj.n71.
20. Galvão T, Tiguman GMB. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, 31(2): e022107, 2022.
21. Devocht EM, Janssen AM, Chalupper J, Stokroos RJ, George EL. Monaural beamforming in bimodal cochlear implant users: effect of (a)symmetric directivity and noise type. *PLoS One*. 2016 Aug 18; 11(8): e0160829. doi: 10.1371/journal.pone.0160829. PMID: 27537075; PMCID: PMC4990192.
22. Devocht EMJ, Janssen AML, Chalupper J, Stokroos RJ, George ELJ. The benefits of bimodal aiding on extended dimensions of speech perception: intelligibility, listening effort, and sound quality. *Trends Hear*. 2017 Jan-Dec; 21: 2331216517727900. doi: 10.1177/2331216517727900. PMID: 28874096; PMCID: PMC5604840.
23. Alhanbali S, Dawes P, Lloyd S, Munro KJ. Self-reported listening-related effort and fatigue in hearing-impaired adults. *Ear Hear*. 2017 Jan-Feb; 38(1): e39-48. doi: 10.1097/AUD.0000000000000361.
24. Perreau AE, Wu YH, Tatge B, Irwin D, Corts D. Listening effort measured in adults with normal hearing and cochlear implants. *J Am Acad Audiol*. 2017 Sep; 28(8): 685-97. doi: 10.3766/jaaa.16014. PMID: 28906240; PMCID: PMC6135240.
25. Hughes SE, Hutchings HA, Rapport FL, McMahon CM, Boisvert I. Social connectedness and perceived listening effort in adult cochlear implant users: a grounded theory to establish content validity for a new patient-reported outcome measure. *Ear Hear*. 2018 Sep-Oct; 39(5): 922-34. doi: 10.1097/AUD.0000000000000553.
26. Sladen DP, Nie Y, Berg K. Investigating speech recognition and listening effort with different device configurations in adult cochlear implant users. *Cochlear Implants Int*. 2018 May; 19(3): 119-30. doi: 10.1080/14670100.2018.1424513. PMID: 29457564.
27. Büchner A, Schwebs M, Lenarz T. Speech understanding and listening effort in cochlear implant users – microphone beamformers lead to significant improvements in noisy environments. *Cochlear Implants Int*. 2020; 21(1): 1-8. doi: 10.1080/14670100.2019.1661567.
28. Bräcker T, Hellmiss S, Batsoulis C, Petzold T, Gabel L, Möltner A, et al. Introducing real-life listening features into the clinical test environment: Part II: Measuring the hearing performance and evaluating the listening effort of individuals with a hearing implant. *Cochlear Implants Int*. 2019 Jul; 20(4):165-75. doi: 10.1080/14670100.2019.1579980. PMID: 30880637.
29. Dwyer RT, Gifford RH, Bess FH, Dorman M, Spahr A, Hornsby BW. Diurnal cortisol levels and subjective ratings of effort and fatigue in adult cochlear implant users: a pilot study. *Am J Audiol*. 2019 Sep 13; 28(3): 686-96. doi: 10.1044/2019_AJA-19-0009. PMID: 31430174; PMCID: PMC6808310.
30. Zinfullino M, Cariddi C, Ardito A, Casulli M, Malerba P, Quaranta N. Long-term evolution of the electrical stimulation for cochlear implant adult patients: the role of a progressive adaptation method. *Acta Otolaryngol*. 2020; 140(2): 122-7. doi: 10.1080/00016489.2019.1700303.
31. Hughes SE, Watkins A, Rapport F, Boisvert I, McMahon CM, Hutchings HA. Rasch analysis of the Listening Effort Questionnaire-Cochlear Implant. *Ear Hear*. 2021 Nov-Dec; 42(6): 1699-711. doi: 10.1097/AUD.0000000000001059. PMID: 33950866.
32. Lopez EM, Dillon MT, Park LR, Rooth MA, Richter ME, Thompson NJ, et al. Influence of cochlear implant use on perceived listening effort in adult and pediatric cases of unilateral and asymmetric hearing loss. *Otol Neurotol*. 2021 Oct 1; 42(9): e1234-41. doi: 10.1097/MAO.0000000000003261. PMID: 34224547; PMCID: PMC8448920.

33. Stronks HC, Apperloo E, Koning R, Briaire JJ, Frijns JHM. SoftVoice improves speech recognition and reduces listening effort in cochlear implant users. *Ear Hear.* 2021 Mar-Apr; 42(2): 381-92. doi: 10.1097/AUD.0000000000000928. PMID: 32796352.
34. Abdel-Latif KHA, Meister H. Speech recognition and listening effort in cochlear implant recipients and normal-hearing listeners. *Front Neurosci.* 2022; 15: 725412. doi: 10.3389/fnins.2021.725412.
35. Mahalawy T, Emara A, Hussein A, Lasheen R. Listening effort in patients with sensorineural hearing loss using cochlear implant. *Egypt J Ear Nose Throat Allied Sci.* 2024; 25(25): 1-9. doi: 10.21608/ejentas.2022.140669.1516.
36. Kurz A, Rak K, Hagen R. Improved performance with automatic sound management 3 in the MED-EL SONNET 2 cochlear implant audio processor. *PLoS One.* 2022 Sep 15; 17(9): e0274446. doi: 10.1371/journal.pone.0274446.
37. Lambriks L, van Hoof M, Debruyne J, Janssen M, Chalupper J, van der Heijden K, et al. Imaging-based frequency mapping for cochlear implants: evaluated using a daily randomized controlled trial. *Front Neurosci.* 2023; 17: 1119933. doi: 10.3389/fnins.2023.1119933.
38. Hornsby Hornsby BWY, Picou EM, Ricketts TA, Gifford R. Listening-related fatigue in new and experienced adult cochlear implant users. *Ear Hear.* 2024 Jul-Aug; 45(4): 929-44. doi: 10.1097/AUD.0000000000001488.
39. Wagner TM, Wagner L, Plontke SK, Rahne T. Enhancing cochlear implant outcomes across age groups: the interplay of ForwardFocus and Advanced Combination Encoder coding strategies in noisy conditions. *J Clin Med.* 2024; 13(5): 1399. doi: 10.3390/jcm13051399.
40. Wesarg T, Wiebe K, Galindo Guerreros JC, Arndt S, Aschendorff A, Voß B. Speech Understanding and Subjective Listening Effort in Noise with Different OTEs and Sound Processing Technologies. *Otol Neurotol.* 2024 Feb 1; 45(2): e91-e101. doi: 10.1097/MAO.0000000000004091. PMID: 38206063.
41. Krueger M, Schulte M, Brand T, Holube I. Development of an adaptive scaling method for subjective listening effort. *J Acoust Soc Am.* 2017; 141(6): 4680-93. doi: 10.1121/1.4986938.
42. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol.* 1932; 22: 5-55.
43. Gatehouse S, Noble W. The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *Int J Audiol.* 2004; 43(2): 85-99. doi: 10.1080/14992020400050014.
44. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health.* 1990; 13(4): 227-36. doi: 10.1002/nur.4770130405.
45. Hennink MM. Focus group discussions. Oxford: Oxford University Press; 2013.
46. Kramer SE, Kapteyn TS, Houtgast T. Occupational performance: comparing normally-hearing and hearing-impaired employees using the Amsterdam Checklist for Hearing and Work. *Int J Audiol.* 2006; 45(9): 503-12. doi: 10.1080/14992020600754583.
47. Rönnberg J, Lunner T, Zekveld A, Sörqvist P, Danielsson H, Lyxell B, et al. The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. *Front Syst Neurosci.* 2013 Jul 13; 7: 31. doi: 10.3389/fnsys.2013.00031. PMID: 23874273; PMCID: PMC3710434.
48. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983; 67(6): 361-70. doi: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x.
49. Darnton G. Likert scales and questions: uses and abuses. *Electron J Bus Res Methods.* 2022; 22(1): 1748. doi: 10.34190/ecrm.22.1.1748.
50. Da Costa Júnior JF, Cabral ELS, De Souza RC, Bezerra DMC, Silva PTF. Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas. *Contrib Cienc Soc.* 2023; 17(1): 021. doi: 10.55905/revconv.17n.1-021.
51. Listening Effort Questionnaire™ - Cochlear Implant: User Manual v3.1. Birmingham: The University of Birmingham; 2022.
52. Aryadoust V, Tan HAH, Ng LY. A scientometric review of Rasch measurement: the rise and progress of a specialty. *Front Psychol.* 2019; 10: 2197. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02197.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.