

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ANA CLÁUDIA BIANCO GUÇÃO

**Análise do esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva unilateral  
adaptados com o sistema CROS**

BAURU

2019



ANA CLÁUDIA BIANCO GUÇÃO

**Análise do esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva unilateral  
adaptados com o sistema CROS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli

**Versão Corrigida**

BAURU

2019

Gução, Ana Cláudia Bianco

Análise do esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva unilateral adaptados com o sistema CROS / Ana Cláudia Bianco Gução. – Bauru, 2019.

104p. : il. ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Profa. Dra. Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli

**Nota:** A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Comitê de Ética da FOB-USP

Protocolo nº: 2.659.905/2018

Data: 09/05/2018

# FOLHA DE APROVAÇÃO



---

---

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Celso e Edna**, que são a minha base e os responsáveis por mais essa conquista, pois desde sempre me incentivaram, abençoaram e seguraram em minha mão em todos os momentos dessa caminhada, principalmente nas minhas maiores dificuldades. Obrigada pelo carinho, cuidado e toda dedicação para que eu seguisse o caminho do bem e jamais desistisse, por mais difícil que fosse.

A vocês dedico esse trabalho e toda minha vida.

---

---





---

---

## AGRADECIMENTOS

À **Nossa Senhora**, minha mãe e protetora, que me conduziu a resolver todos os problemas, os quais fui incapaz de resolver sozinha.

À minha **família**, por toda motivação, paciência e carinho durante este trabalho. Vocês são minha inspiração.

Ao meu **noivo Vitor**, que acompanhou de perto toda minha dedicação com muito respeito, paciência e todo amor do mundo. Nos momentos bons e ruins nesta jornada, foi ele quem sempre esteve ao meu lado me mostrando que tudo daria certo. A conclusão deste trabalho, com certeza, foi muito mais leve ao seu lado.

Às minhas queridas **amigas Joice e Bárbara**, as quais me incentivaram e socorreram ao longo dessa caminhada, sempre com muita dedicação e carinho e, também, à minha linda **amiga Marília**, que tornou meus dias repletos de alegria nos momentos mais difíceis, além de me auxiliar e me acalmar frente aos obstáculos enfrentados nessa jornada.

Aos **funcionários** da **Clínica Acurys**, principalmente à **Fga. Juliana Arbex**, que foi completamente compreensiva e amorosa durante todos os anos de execução deste trabalho.

À minha **orientadora Profa. Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli** pela oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa. Seu acolhimento, sabedoria e dedicação foram determinantes para a conclusão deste trabalho. Obrigada por compartilhar cada conhecimento acadêmico e de vida, eles fortaleceram e contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

À **Profa. Kátia de Almeida Alvarenga** que me instruiu a pesquisar e me dedicar ao ramo da Fonoaudiologia que mais sinto amor.

Aos **pacientes** que participaram desta pesquisa, pois seria impossível realizar este trabalho sem a confiança e colaboração de cada um.

À **Profa. Regina Tangerino de Souza Jacob**, **Fga. Dra. Patrícia Daniele de Campos** e **Fga. Dra. Gisele Munhoes dos Santos**, pela participação e valiosas contribuições na banca de qualificação.

---

---



---

---

Às **Fga. Patrícia Danieli Campos, Raquel Beltrão Amorim e Fabiana de Souza Pinto Azenha** que me acolheram na Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP e se disponibilizaram a me auxiliar nos procedimentos da coleta de dados com tanto carinho e profissionalismo.

Às **Fga. Érika Cristina Bucovic, Patrícia Daniele de Campos e Gisele Munhoes dos Santos** por aceitarem o convite de membro titular da banca examinadora de defesa desta tese. Muito obrigada pela disponibilidade.

Aos **funcionários do Departamento de Fonoaudiologia e Clínica de Fonoaudiologia** por todo auxílio.

---

---



---

---

## RESUMO

A perda auditiva unilateral (PAUn) acarreta dificuldades auditivas e alterações na qualidade de vida. O esforço auditivo, definido como o esforço cognitivo e de atenção necessários para compreender a fala em ambientes ruidosos, também pode ser um prejuízo existente na população com perda unilateral. O objetivo desta pesquisa foi analisar a restrição de participação e qualidade de vida, além de medir o esforço auditivo em indivíduos com PAUn antes e após a adaptação do sistema de roteamento contralateral do som (CROS). Participaram 19 indivíduos adultos com PAUn em duas etapas da coleta de dados. Na primeira etapa foram aplicados os questionários *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA) para investigar a restrição de participação e o *World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life* (WHOQOL-BREF) para os aspectos de qualidade de vida. Posteriormente, realizou-se o paradigma de dupla tarefa, a fim de quantificar o esforço auditivo, com o uso da Lista de Sentenças em Português (LSP) para compreensão de fala no ruído como tarefa primária e, para tarefa secundária, a plataforma PALETA como memória e reconhecimento de cores. Por fim, foi adaptado o sistema CROS e realizadas medidas com microfone sonda. A segunda etapa da coleta constitui-se da aplicação dos mesmos questionários e do paradigma de dupla tarefa com o uso do sistema CROS. Os resultados sugeriram que o uso do sistema CROS foi significativo para eliminar a restrição de participação e melhorar os domínios da qualidade de vida. O esforço auditivo também foi significativamente reduzido ao utilizar o sistema CROS. A partir deste estudo, pode-se concluir que o uso do sistema CROS contribui de forma positiva na redução da restrição de participação e qualidade de vida de indivíduos com PAUn, além de amenizar o esforço auditivo nessa população.

**Palavras-chave:** Perda auditiva unilateral. Auxiliares da audição. Adultos.

---

---



---

---

## **ABSTRACT**

### **Auditory effort analysis in individuals with unilateral hearing loss adapted with the CROS system**

Unilateral hearing loss (UHL) leads to hearing difficulties and changes in quality of life. Hearing effort, defined as the cognitive and attention effort required to understand speech in noisy environments, can also be an existing impairment in this population. The objective of this research was to analyze the participation restriction and quality of life, besides measuring the hearing effort in individuals with UHL before and after the adaptation of the contralateral routing of sound system (CROS). Nineteen adult individuals with UHL participated in two stages of data collection. In the first stage, the Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA) questionnaires were applied to investigate participation restriction and the World Health Organization (WHOQOL-BREF) for quality of life aspects. Subsequently, the dual task paradigm was performed in order to quantify the hearing effort, using the Portuguese Sentence List (SPL) to understand speech in noise as a primary task and, for a secondary task, the PALETA platform as memory and color recognition. Finally, the CROS system was adapted and measurements were made with a probe microphone. The second stage of the collection is the application of the same questionnaires and the dual task paradigm using the CROS system. The results suggested that the use of the CROS system was significant to eliminate participation restriction and improve the quality of life domains. Hearing effort is also significantly reduced when using the CROS system. From this study, it can be concluded that the use of the CROS system contributes positively in reducing the restriction of participation and quality of life of individuals with UHL, besides softening the hearing effort in this population.

**Keywords:** Unilateral hearing loss. Hearing aids. Adult.

---

---





---

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### -QUADRO

Quadro 1 - Tipos de adaptação para indivíduos com PAUn.....	30
---	----

### - FIGURAS

Figura 1 - Composição da amostra.....	42
Figura 2 - Demonstração do funcionamento do sistema CROS .....	43
Figura 3 - Tipos dos dispositivos auditivos do sistema CROS.....	44
Figura 4 - Design da plataforma PALETA.....	49
Figura 5 - Ordem de execução da primeira etapa da coleta de dados .....	50
Figura 6 - Ordem de execução da segunda etapa da coleta de dados.....	50

### - GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias e valores mínimos e máximos dos aspectos emocionais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS .....	53
Gráfico 2 - Médias e valores mínimos e máximos dos aspectos sociais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS .....	54
Gráfico 3 - Médias e valores mínimos e máximos das respostas totais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS .....	54
Gráfico 4 - Percepção da restrição de participação do HHIA pré e pós-adaptação do sistema CROS .....	55
Gráfico 5 - Comparação das respostas de todos os domínios do questionário WHOQOL pré e pós-adaptação do sistema CROS.....	57

---

---



---

---

Gráfico 6 - Comparação da tarefa primária (Lista de Sentenças em Português) entre as diferentes condições de tarefa, pré e pós-adaptação do Sistema CROS .....	58
Gráfico 7 - Médias, valores mínimos e máximos e comparação entre as médias do Tempo de Resposta nas diferentes condições de tarefa .....	59
Gráfico 8 - Média do esforço auditivo com base no Tempo de Resposta.....	60
Gráfico 9 - Covariância entre a idade dos participantes e o Tempo de Resposta da PALETA.....	60
Gráfico 10 - Médias, valores mínimos e máximos e comparação entre as médias do Número de Respostas Corretas nas diferentes condições de tarefa.....	61
Gráfico 11 - Média do esforço auditivo com base no NRC .....	62
Gráfico 12 - Covariância entre a idade dos participantes e o Número de Respostas Corretas da PALETA .....	63

---

---



---

---

## LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS

PAUn	Perda auditiva unilateral
CROS	Roteamento Contralateral do Sinal
BICROS	Roteamento Bilateral Contralateral do Sinal
RSL	Relação sinal ruído
DA	Deficiência auditiva
SNAC	Sistema nervoso auditivo central
PAIR	Perda auditiva induzida por ruído
AAFI	Aparelho de amplificação sonora individual
IC	Implante coclear
SSQ	<i>Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale</i>
PDT	Paradigma de dupla tarefa
TCROS	Roteamento Transcraniano do Sinal
CAE	Conduto auditivo externo
HINT	Hearing In Noise Test
HHIA	Hearing Handicap Inventory Screening Questionnaire for Adults
CEP	Comitê de ética em pesquisa
FEM	Feminino
MASC	Masculino
PA	Perda auditiva
REUR	Resposta de ressonância da orelha externa
REAR	Resposta de ressonância da orelha externa com uso da amplificação
NPS	Nível de pressão sonora
WHOQOL	World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life
OMS	Organização mundial da saúde
TP	Tarefa primária
TS	Tarefa secundária
LSP	Lista de sentenças em português
Db	Decibel
TR	Tempo de resposta
NRC	Número de respostas corretas
DT	Dupla tarefa

---

---



---

---

TU	Tarefa única
QV	Qualidade de vida
SGS	Satisfação geral da saúde
PSICOL	Psicológico
REL SOC	Relações sociais
MEIO AMB	Meio ambiente

---

---





---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1	Audição Binaural .....	19
2.2	Perda Auditiva Unilateral (PAUn) .....	20
2.3	Esforço Auditivo .....	22
2.4	Paradigma de Dupla Tarefa .....	26
2.5	A Reabilitação Auditiva no Indivíduo Com PAUn.....	28
2.6	Roteamento Contralateral do Sinal (CROS).....	30
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>37</b>
3.1	Proposição Geral .....	37
3.2	Proposições Específicas.....	37
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>41</b>
4.1	Caracterização do Estudo .....	41
4.2	Aspectos Éticos .....	41
4.3	Método.....	41
4.3.1	Participantes.....	41
4.3.2	Recrutamento e descrição dos participantes .....	42
4.3.3	Instrumentos e procedimentos .....	43
4.3.3.1	Adaptação e verificação do sistema CROS .....	43
4.3.3.2	Medidas com microfone sonda .....	44
4.3.3.3	Questionários .....	46
4.3.4	Esforço auditivo .....	48
4.3.4.1	Paradigma de dupla tarefa .....	48
4.4	Análise dos Dados.....	50

---

---



---

---

<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
5.1	Desempenho dos indivíduos em relação ao HHIA antes e após adaptação do sistema CROS .....	53
5.2	Desempenho dos pacientes em relação ao WHOQOL antes e após adaptação do sistema CROS .....	55
5.3	Desempenho dos participantes em relação à TP (LSP) nas condições TU, DT, TU_CROS e DT_CROS.....	57
5.4	Desempenho dos participantes em relação ao TR da TS (PALETA) nas condições TU, DT e DT_CROS .....	58
5.5	Desempenho dos participantes em relação ao NRC da TS (PALETA) nas condições TU, DT e DT_CROS .....	61
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>67</b>
6.1	Aspectos não auditivos na PAUn.....	67
6.2	Esforço auditivo na PAUn com o uso do sistema CROS .....	69
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>79</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>95</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>

---

---



# 1 INTRODUÇÃO

---

---



## 1 INTRODUÇÃO

A audição é o sentido humano capaz de detectar, reconhecer e compreender sons e em seu modo bilateral possibilita maior audibilidade e desempenho para entender a fala em situações desafiadoras, principalmente em ambientes com a presença de ruído (GORDON; JIWANI; PAPSIN, 2013).

A compreensão de fala em ambientes ruidosos exige algumas habilidades auditivas presentes apenas na audição bilateral, como a localização da fonte sonora, a somação binaural, a eliminação do efeito sombra de cabeça e o efeito “*squelch*” (CAMPOS; RUSSO; ALMEIDA, 2003).

A falta de audição em uma das orelhas resulta em diferenças interaurais, e a literatura relata, como efeitos da perda auditiva unilateral (PAUn) dificuldade nas habilidades auditivas de localização e compreensão, zumbido e menor sensação de intensidade auditiva, além de alterações nos aspectos não auditivos, como sociais e emocionais.

Atualmente, a discussão sobre a PAUn tem ganhado espaço na comunidade científica, eliminando cada vez mais a antiga teoria de que somente uma orelha normal seria suficiente frente às necessidades auditivas e de comunicação diárias (MONDELLI; SANTOS; JOSÉ, 2016).

Esse tema se fortaleceu ainda mais com o Projeto de Lei 1105/2019, que considera como deficiência auditiva tanto a perda de audição unilateral, quanto a bilateral.

A PAUn é também a causa de aumento do esforço auditivo que os indivíduos utilizam para compreender uma mensagem auditiva (PURDY et al., 2017). O esforço auditivo diz respeito ao número de recursos cognitivos e de atenção necessários para a compreensão da fala em ambientes ruidosos (FRASER et al., 2010; ANDERSON-GOSSELIN, GAGNÉ, 2011; PICOU, RICKETTS, HORNSBY, 2011).

Dentre as diferentes formas de intervenção para a PAUn, encontra-se o Roteamento Contralateral do Sinal (CROS) e o Roteamento Bilateral Contralateral do Sinal (BICROS) (HARFORD, BARRY, 1965).

O sistema CROS, abordado nesse estudo, consiste em um dispositivo auditivo de adaptação bilateral, no qual o som direcionado à pior orelha será captado por um microfone e

---

---

transferido para o lado contralateral, sendo entregue à melhor orelha. (VALENTE; VALENTE; MISPAGEL, 2006; HAYES, 2006; KINKEL, 2011).

A capacidade dos dispositivos CROS de reduzir os efeitos negativos do efeito sombra de cabeça já foi bem estabelecida na literatura. O principal desafio é a capacidade de melhorar a percepção da fala no ruído e a relação sinal ruído (RSL) para a fala direcionada à pior orelha (HARFORD; BARRY, 1965; SNAPP et al., 2017a).

Entretanto, os aspectos não auditivos, como restrição de participação e qualidade de vida dos indivíduos adaptados com o sistema CROS são escassos na literatura e, principalmente, no que se refere ao uso do sistema CROS como uma alternativa para reduzir o esforço auditivo, nenhum estudo foi encontrado.

Desta forma, o trabalho em questão teve como hipótese que o uso do sistema CROS pudesse intervir no esforço auditivo e restrição de participação dessa população.

---

---



## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

---

---



## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Audição Binaural**

A deficiência auditiva (DA), uma privação sensorial da capacidade de ouvir, pode envolver problemas não só de comunicação, mas também de interação do indivíduo com o meio social (BARBOSA et al., 2018). Isso porque a audição das duas orelhas é precursora para que haja bom desempenho auditivo em diversas situações, principalmente em ambientes ruidosos, onde o ruído, a reverberação e a distância do interlocutor são fatores que se potencializam negativamente para a compreensão da fala se ambas as vias auditivas não forem estimuladas simultaneamente (GORDON; JIWANI; PAPSIN, 2013).

A complexidade da audição binaural estende-se por todo sistema nervoso auditivo central (SNAC), que vai desde a análise periférica da cóclea até importantes áreas do cérebro responsáveis por combinar e comparar informações vindas de ambas as cócleas, localizadas em diferentes partes do tronco cerebral, destacando-se o complexo olivar, fundamental núcleo, que tem a função de analisar aspectos de tempo, intensidade e frequência do que as cócleas codificaram (AVAN, GIRAUDET, BUKI, 2015).

Portanto, a entrada auditiva bilateral trabalha de maneira eficaz com as diferenças no tempo e na informação, proporcionando melhor desempenho no processamento do som quando comparada a apenas uma entrada auditiva (CHING et al., 2006). As principais vantagens dessa integridade bilateral das vias auditivas são a localização da fonte sonora, a somação binaural, a eliminação do efeito sombra de cabeça e o efeito “*squelch*”, que proporcionam melhor compreensão de fala na presença de ruído (CAMPOS; RUSSO; ALMEIDA, 2003; FREIRE, 2003; BOYMANS et al., 2008).

A detecção espacial do som e sua compreensão, mesmo em situações de difícil escuta, como ambientes ruidosos ou com diversos interlocutores, depende, primordialmente, de pistas espaciais auditivas presentes na audição binaural (JOCHEN et al., 2016; BUSS et al., 2018). Essas pistas, extraídas no complexo olivar e transmitidas ao córtex auditivo (GROTHER et al., 2010) são necessárias para que o ouvinte atenda de forma seletiva a um locutor na situação de um ou mais locutores localizados em plano horizontal ao fundo (BRONKHORST, 2015).

---

---

A maior audibilidade ou sensação de volume, denominada somação binaural, é decorrente do número de potenciais de ação desencadeados pelo som, que somados entre as orelhas, atingem e integram o tronco cerebral (AKERROYD, 2006; AVAN, GIRAUDET, BUKI 2015). Além de maior intensidade auditiva, a somação binaural também proporciona melhor percepção do som (HAWKINS et al., 1987).

Qualquer alteração em uma das orelhas resulta em diferenças interaurais, como o efeito sombra de cabeça, resultado da atenuação da cabeça, posicionada como uma barreira acústica, à chegada do som quando a fonte sonora está do lado comprometido (HARFORD, DODDS, 1996). Nesses casos, a RSR é aumentada e dificuldades de localização e compreensão auditiva, principalmente no ruído, estão presentes (HARFORD, DODDS, 1996; ARNDT et al., 2011; NOBRE; BEVILACQUA; NASCIMENTO, 2011).

Já o efeito “*squelch*” refere-se à habilidade do sistema auditivo central de processar as informações vindas das duas orelhas quando a fala e o ruído estão espacialmente separados e comparar as diferenças interaurais de tempo e intensidade, refinando a inteligibilidade de fala (DINCER et al., 2015).

Mesmo que a deficiência ou a diferença auditiva entre as orelhas seja pequena, grandes dificuldades de comunicação podem ser notadas (NOBLE; GATEHOUSE, 2006; KITTERICK et al., 2016), logo, alterações psicológicas e de desenvolvimento em adultos com DA podem ser conectadas diretamente a quadros depressivos, de atenuação cognitiva e de baixa capacidade funcional (CRUZ et al., 2009).

## **2.2 Perda Auditiva Unilateral**

A PAUn é caracterizada pela diminuição parcial ou total da audição em apenas uma orelha, com predominância no sexo masculino (VARTIAINEN; KARJALAINEN, 1998) e ocorrência de uma PAUn a cada 1000 crianças nascidas vivas (PRIEVE et al., 2000). As etiologias são diversas, incluindo caxumba, ototoxicidade, meningite, perda auditiva induzida por ruído (PAIR), catapora, traumatismo cranioencefálico (MARIOTTO; ALVARENGA; FILHO, 2006), doença de Ménière (HAVIA et al., 2002), lesão retrococlear (LLOYD et al., 2010), isquemia vascular ou acidente vascular cerebral (PRZEWOZNY et al., 2015) e em adultos, muitas vezes, a causa é súbita e idiopática (BAGULEY et al., 2006; MICHIBA et al., 2013).

---

Embora por muito tempo a PAUn tenha sido subestimada (COSTA; SANTOS; COSTA, 2019), a reflexão acerca dos efeitos impactantes que ela causa tem ganhado espaço no meio científico, ultrapassando a ideia de que somente uma orelha normal seria suficiente frente às necessidades auditivas e de comunicação diárias (DWYER; FIRSZT; REEDER, 2014; FIRSZT et al., 2015; MONDELLI; SANTOS; JOSÉ, 2016).

Desde a década de 60, as dificuldades auditivas em consequência à PAUn são relatadas, como no estudo de Giolas e Wark (1967), que observaram em adultos com PAUn uma diminuição da compreensão da fala quando direcionada à orelha afetada na presença de ruído, e até mesmo dificuldade de entender o discurso no silêncio independentemente do local da fonte sonora.

A literatura é unânime ao relatar que qualquer alteração na condição natural da audição, especificamente em indivíduos com PAUn, interfere na vida cotidiana por apresentarem dificuldades de localização espacial da fonte sonora, compreensão da fala devido ao efeito sombra de cabeça, principalmente quando há ruído de fundo, menor sensação de intensidade auditiva, zumbido, alterações acadêmicas, sociais e emocionais (BESS; THARPE, 1984; BESS; THARPE; GIBLER, 1986; KLEE; DAVIS, 1986; KENWORTHY; KLEE; THARPE, 1990; HARFORD, DODDS, 1996; ARNDT et al., 2011; DWYER; FIRSZT; REEDER, 2014; MONDELLI; SANTOS; JOSÉ, 2016) e limiares de desconforto auditivo menores (KAMM et al., 1978).

Apesar de diversos estudos afirmarem os impactos da PAUn, a abordagem clínica do assunto ainda é discutida, uma vez que essa condição auditiva possibilita o desenvolvimento normal da fala (JOCHEN; PETER; ANDREJ, 2016). Pesquisas envolvendo áreas cerebrais na PAUn contribuem para sua compreensão revelando a existência de uma reorganização das vias auditivas e de linguagem nesses indivíduos (SCHMITHORST et al., 2005).

Na audição bilateral normal, tanto a orelha direita quanto a esquerda atuam em ambos os hemisférios cerebrais devido ao trajeto ipsilateral e contralateral das vias auditivas (NISHIHATA et al., 2012). Quando a entrada auditiva acontece apenas de um lado, prejuízos funcionais centrais, como diminuição da latência interaural, perda da inibição contralateral e maior dispersão na atividade cortical auditiva são observados, assim como alterações psicológicas que se associam a quadros depressivos e de declínio cognitivo (LUCAS, KATIRI, KITTERICK, 2017).

---

---

A reorganização do sistema auditivo central na PAUn gera mudanças no equilíbrio entre os hemisférios no córtex auditivo, prejudicando-o funcionalmente, e em razão disso, o lado afetado deve ser levado em conta, uma vez que a orelha direita fornece informações para os dois hemisférios de maneira mais uniforme, enquanto a orelha esquerda fornece informações mais lateralizadas (SCHEFFLER et al., 1998; JANCKE et al., 2002).

A existência dessa assimetria no tratamento das informações auditivas recebidas pelas duas orelhas torna-se ainda mais relevante quando se refere ao processamento de estímulos de fala, que possuem estrutura temporal complexa e são processados especialmente pelo processamento espectral, como estímulos tonais (NISHIHATA et al., 2012).

Essa modificação cortical em adultos tem sua plasticidade auditiva ocorrendo logo nas primeiras semanas da perda (FUJIKI et al., 1998; BILECEN et al., 2000; PONTON et al., 2001) e se estende por muitos anos (VASAMA; MAKELA, 1997), o que justifica o diagnóstico e tratamento precoces (JOCHEN; PETER; ANDREJ, 2016).

Em resumo, alterações nas porções periféricas e centrais do sistema auditivo, que se responsabilizam pelo processamento de sinais acústicos (BUSS et al., 2018), geram limitações cotidianas já citadas anteriormente e, em especial, a dificuldade de compreensão da fala no ruído, interferindo na qualidade de vida e bem estar devido ao maior esforço utilizado para entender o que foi falado (GUIJO, HORIUTI, CARDOSO, 2019).

### **2.3 Esforço Auditivo**

No processo de comunicação estão envolvidos fatores periféricos e centrais em relação à audição e à cognição. Essa definição reconhece também a diferença fundamental entre ouvir e entender. Ouvir é um sentido, uma função passiva, mas entender é uma habilidade que requer atenção e intenção de acessar e usar a informação que é ouvida (GOSSELIN; GAGNÉ, 2010).

Para que um sinal de fala seja compreendido, o ouvinte deve corresponder à informação acústica recebida com sua representação léxica interna. Sob condições ideais de escuta em ouvintes com audição normal, esse processo é amplamente automático. Conforme o sinal acústico ou sua representação interna é degradada pelo processamento do sinal, ruído de fundo, perda auditiva ou uma combinação desses fatores, há um aumento concomitante na

---

---

demanda por processos cognitivos necessários para o reconhecimento de fala (SARAMPALIS et al., 2009; RÖNNBERG et al., 2013).

O processo de percepção de fala no ruído demanda não somente das vias auditivas íntegras, mas também da ativação dos recursos cognitivos de processamento e integração da informação, de níveis de atenção e memória elevados e ainda de maior esforço para ouvir (HEINRICH; SCHNEIDER; CRAIK, 2008; HEINRICH; SCHNEIDER, 2011; SARAMPALIS et al., 2009). A medida em que recursos cognitivos são alocados para a tarefa de compreensão da fala é referida como esforço auditivo (BOURLAND-HICKS; THARPE, 2002; FRASER et al., 2010; GOSSSELIN; GAGNÉ, 2010; PICOU; RICKETTS; HORNSBY, 2011).

Sob condições de escuta ideais, ouvir a fala relativamente não demanda esforço. O processamento da fala pode necessitar maior esforço auditivo quando a qualidade do sinal é degradada, quando a estrutura da linguagem utilizada é complexa ou quando o conteúdo da mensagem é menos familiar (DESJARDINS; DOHERTY, 2013; PALS; SARAMPALIS; BASKENT, 2013; RONNBERG et al., 2013; GAGNÉ; BESSER; LEMKE, 2017).

O termo esforço auditivo, descrito por Anderson-Gosselin e Gagné (2011), Fraser et al. (2010) e Picou; Ricketts; Hornsby (2013), remete ao número de recursos cognitivos e de atenção fundamentais para a compreensão da fala em ambientes ruidosos. O esforço auditivo foi definido, de modo geral, como o esforço mental necessário para atender e entender uma mensagem auditiva (McGARRIGLE et al., 2014).

Kahneman (1973) relata em seu livro *“Attention and effort”* que não só a demanda da tarefa auditiva é a responsável pela alocação de capacidade cognitiva exigida no esforço auditivo, mas que também, a motivação, o envolvimento da tarefa e a energização do comportamento estão envolvidos nesse processo.

Soomers e Phelps (2016) afirmaram que entender a fala no ruído é uma atividade de multitarefas por envolver habilidades perceptivas e cognitivas e o aumento necessário no desempenho dessas habilidades em indivíduos com perda de audição acaba por gerar maior esforço auditivo. O estresse, a fadiga e o cansaço são características advindas de situações que requerem maior esforço para ouvir, como em lugares com alto nível de ruído (HICKS; TARPE, 2002; KOCHKIN, 2011; KRAMER et al., 2016).

---

---

Indivíduos com DA dispensam de níveis ainda mais altos de esforço auditivo devido aos prejuízos funcionais já existentes decorrentes da perda, principalmente quando estão sujeitos a compreenderem a fala em situações de difícil escuta (KRAMER et al., 1997; MATTYS; DAVIS; BRADLOW, 2012; RUDNER et al., 2012). Por exemplo, uma pessoa com perda auditiva pode não ser capaz de ouvir cada palavra em uma frase e, conseqüentemente, pode ser necessário mais esforço mental para identificar a relação entre os diferentes itens da frase, adivinhar palavras e a essência da sentença. O aumento do esforço auditivo pode beneficiar indivíduos com DA em termos de compreensão da fala em situações auditivas desafiadoras (BOURLAND-HICKS; THARPE, 2002; ZEKVELD; KRAMER; FESTEN, 2011; HORNSBY, 2013). No entanto, altos níveis de esforço auditivo em uma base diária podem resultar em fadiga mental, que pode estar associada com uma capacidade reduzida de se concentrar ou executar algumas tarefas cognitivas (HORNSBY, 2013; BESS; HORNSBY, 2014).

Entender e quantificar o esforço auditivo nos indivíduos com DA pode ser um auxílio no tratamento e reabilitação, pois uma vez medido, ajuda a direcionar as sessões de aconselhamento sobre as situações auditivas diárias e as estratégias a serem utilizadas, como comparar diferentes tipos de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) e até mesmo analisar a necessidade de um implante coclear (IC) (PERREAU et al., 2017).

Quando há entrada auditiva apenas de um lado, o esforço auditivo também é aumentado devido à falta de sincronia entre as vias auditivas que resulta em maiores exigências de recursos cognitivos já limitados, dificultando a capacidade de processar e armazenar informações (PURDY et al., 2017; HUGES et al., 2013).

Sangen et al. (2017) investigaram em 21 crianças de cinco a 15 anos com PAUn as habilidades auditivas, linguísticas e cognitivas, por meio de testes de linguagem e memória e também do questionário *Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ)* e, posteriormente, compararam a seus pares a fim de realçar os impactos da DA. A comparação dos grupos mostrou que as crianças com PAUn tiveram desempenho nos testes de linguagem inferior às crianças com audição normal, além da pontuação no SSQ que indicou alterações cotidianas de audição espacial e compreensão da fala no ruído, indicando que o esforço auditivo nessa população foi notavelmente maior do que nas crianças com audição normal.

Cañete et al. (2019) buscaram determinar os efeitos da PAUn nos potenciais evocados auditivos corticais de fala e nas habilidades auditivas de localização sonora, percepção da fala

---

---



no ruído e auto percepção da incapacidade auditiva. Os indivíduos foram separados em dois grupos, sendo um composto por 13 indivíduos com PAUn de variados graus de perda e etiologias e o outro por 11 indivíduos com audição normal. Os resultados sugeriram que a capacidade de realizar as habilidades auditivas investigadas variaram consideravelmente no grupo com PAUn devido sua heterogeneidade, com prejuízos, principalmente, na localização e reconhecimento da fala com conseqüente aumento do esforço auditivo e ainda associaram a DA do lado direito com o menor reconhecimento da fala, supostamente devido a diminuição encontrada da amplitude e aumento da latência do componente N1 evocado por sílabas da fala no ruído.

A literatura também tem abordado o esforço auditivo nas condições de audição binaural e unilateral com o uso de IC. A comparação entre diferentes grupos usuários de IC revelou que quando a implantação é bilateral há maior contribuição para a redução do esforço auditivo em relação aos que possuem apenas uma entrada auditiva fornecida por um IC (NOBLE et al., 2008; DUNN et al., 2010; HUGHES, GALVIN, 2013; HUGHES et al., 2018; McRACKAN et al., 2018).

Dwyer, Firszt e Reeder (2014) avaliaram 66 indivíduos com DA severa a profunda no lado pior, dos quais 30 tinham o melhor lado caracterizado por audição nos padrões de normalidade, 20 usuários de IC e 16 usuários de AASI unilateral. Posteriormente, os grupos com IC e AASI unilaterais receberam um IC contralateral. O objetivo do estudo foi avaliar os aspectos da comunicação cotidiana, por meio do SSQ, diante dos três diferentes modos de audição unilateral. Na comparação entre os grupos, não foi observada diferença estatisticamente significativa para o domínio espacial; já para o domínio da fala, o grupo com um lado auditivamente normal teve melhores respostas quando comparado aos outros dois grupos. Contudo, quando os indivíduos receberam entrada auditiva bilateral com o IC contralateral, as classificações do SSQ para fala no silêncio e no ruído, localização, distância e movimento, esforço auditivo e domínios espaciais, foram significativamente melhores que aqueles com PAUn.

Há um interesse crescente entre pesquisadores pelo conceito de esforço auditivo e sua relação com DA (GOSSELIN; GAGNÉ, 2010; McGARRIGLE; MUNRO; DAWES, 2014). A quantificação do esforço auditivo pode fornecer uma avaliação mais detalhada da incapacidade relacionada à audição e pode atuar como uma medida de resultado útil ao comparar as estratégias de intervenção. Nesse contexto, as abordagens mais comuns para avaliar o esforço auditivo incluem métodos subjetivos, fisiológicos e comportamentais.

---

Os métodos subjetivos de avaliação se referem a auto avaliações ou questionários, os quais fornecem um julgamento imediato ou retrospectivo de como a compreensão e o processamento da fala foram percebidos pelo indivíduo durante uma tarefa de escuta. As avaliações são tipicamente feitas em uma escala que varia entre “sem esforço” e “esforço máximo”, como na escala contínua de avaliação utilizada por Anderson-Gosselin e Gagné (2011). Questionários são frequentemente relacionados a experiências da vida diária e tipicamente oferecem um conjunto fechado de possíveis oportunidades de resposta, como, por exemplo, o questionário SSQ (GATEHOUSE; NOBLE, 2004). Muitos pesquisadores já utilizaram medidas subjetivas nas quais os indivíduos são solicitados a avaliar seu esforço após uma tarefa específica (BRONS; HOUBEN; DRESCHLER, 2014; PICOU; RICKETTS, 2014; RENNIES et al., 2014).

A avaliação do esforço auditivo por meio de medidas fisiológicas se baseia nas mudanças na atividade do sistema nervoso central e autônomo durante o desempenho da tarefa (McGARRIGLE; MUNRO; DAWES, 2014). Dentre os métodos fisiológicos para avaliar o esforço auditivo, encontram-se a resposta eletroencefalográfica a estímulos acústicos (BERNARDING et al., 2012; OBLESER et al., 2012), ressonância magnética funcional (WILD et al., 2012), pupilometria (LAENG; SIROIS; GREDEBÄCK, 2012), medida da condutância da pele e variabilidade da frequência cardíaca (MACKERSIE; MACPHEE; HELDT, 2015) e medida dos níveis de cortisol (BOURLAND-HICKS; THARPE, 2002).

## **2.4 Paradigma de Dupla Tarefa**

A medida comportamental e objetiva de avaliação do esforço auditivo é o paradigma de dupla tarefa (PDT) (HOWARD; MUNRO; PLACK, 2010; ANDERSON-GOSSELIN; GAGNÉ, 2011; DESJARDINS; DOHERTY, 2013), em que o indivíduo é solicitado a realizar duas tarefas, uma tarefa primária e uma secundária, separadamente e simultaneamente. A tarefa primária envolve uma atividade de audição, como reconhecimento de palavras ou frases no silêncio ou no ruído, e a tarefa secundária pode envolver memória (HORNSBY, 2013), tempo de reação a um estímulo visual (DESJARDINS; DOHERTY, 2013, 2014), reconhecimento de padrão tátil (ANDERSON-GOSSELIN; GAGNÉ, 2011), entre outros. O esforço auditivo é calculado como a diferença de desempenho na tarefa secundária e a

---

condição de dupla tarefa, ou seja, as duas tarefas apresentadas simultaneamente (GAGNÉ; BESSER; LEMKE, 2016).

No PDT, a dificuldade da tarefa primária é sistematicamente variada, e a mudança no desempenho da tarefa secundária em diferentes dificuldades de tarefa primária reflete uma mudança nos recursos cognitivos e/ou auditivos para o processamento de fala, ou seja, no esforço auditivo (WU et al., 2014).

O conceito do PDT baseia-se na teoria da capacidade cognitiva limitada (KAHNEMAN, 1973). Um aumento no esforço ou na carga cognitiva, relacionado à execução da tarefa principal, conduz a um desempenho inferior na tarefa secundária, o que é tipicamente interpretado como um aumento do esforço auditivo (SARAMPALIS et al., 2009; PALS; SARAMPALIS; BASKENT, 2013).

Conforme conceituado por Kahneman (1973), a capacidade cognitiva refere-se ao conjunto finito de recursos cognitivos compartilhados que um indivíduo pode utilizar para realizar várias tarefas em diferentes modalidades. Quando o reconhecimento de fala degradado exige maior esforço cognitivo, o modelo de Kahneman prevê que menos recursos estarão disponíveis na capacidade cognitiva reserva para manter processos cognitivos simultâneos. Nos PDT projetados para quantificar o esforço auditivo, os indivíduos executam duas tarefas isoladamente e depois simultaneamente. Ao executar as duas tarefas simultaneamente, são instruídos a priorizar a tarefa primária em relação à tarefa secundária. Nesse cenário, a tarefa primária ocupa uma parte dos recursos cognitivos e, portanto, o desempenho na tarefa secundária depende da capacidade cognitiva ociosa. Enquanto as tarefas primárias e secundárias que compõem o PDT ditam os processos cognitivos de domínios específicos envolvidos, o compartilhamento de atenção entre as duas tarefas requer o envolvimento do controle executivo. Assim, os recursos cognitivos, incluindo a atenção, são realocados para a tarefa principal para manter o desempenho. Isso deixa uma capacidade cognitiva reserva reduzida disponível para manter o desempenho na tarefa secundária. Se a capacidade cognitiva reserva de um indivíduo não contiver recursos suficientes para atender à demanda cognitiva imposta pela tarefa secundária, o desempenho nessa tarefa diminuirá. Assim, rastrear a capacidade cognitiva extra dos indivíduos por meio de mudanças nas demandas de reconhecimento de fala pode servir como um indicador do esforço auditivo.

Perreau et al. (2017) buscaram definir o impacto da idade do indivíduo, a idade no início da DA, o tempo de uso do IC e a capacidade de memória de trabalho em diferentes

---

---

grupos de IC, sendo 12 indivíduos com audição normal, 10 com IC unilateral, 12 com IC bilateral e 12 com IC híbrido de eletrodo curto. Foi utilizado o PDT para análise do esforço auditivo, tendo como tarefa primária a identificação de sentenças no ruído, e como secundária o teste Stroop que mede o tempo de reação na leitura, nomeação e identificação visual de palavras e cores. Os autores concluíram que houve diferença estatisticamente significativa na redução do esforço auditivo em ouvintes normais comparados aos outros grupos e, também, entre a execução da tarefa única e dupla tarefa e a idade dos indivíduos, sugerindo que quanto maior a idade, menor a precisão na compreensão da fala no ruído e mais dificuldade na execução da tarefa secundária.

O estudo de Hughes e Galvin (2013) avaliou o esforço auditivo despendido por oito adolescentes e adultos jovens usuários de IC bilateral ao usar dois implantes versus um, em comparação a oito de seus pares com audição normal quando esses dois grupos alcançaram pontuações semelhantes de percepção de fala, por meio de um PDT utilizando uma tarefa de correspondência visual. O grupo de IC, ao usar implantes bilaterais, despendeu níveis semelhantes de esforço auditivo em relação ao grupo de audição normal. O esforço auditivo foi significativamente reduzido com o uso de implantes bilaterais em comparação ao implante unilateral.

Lewis et al. (2016) utilizaram o PDT para examinar os efeitos do tipo de estímulo e da audição no reconhecimento de fala e no esforço auditivo em crianças com audição normal e com DA leve bilateral ou DA unilateral. Como resultado, a performance na tarefa de reconhecimento de fala melhorou conforme a RSR aumentou para todos os grupos estudados. Os autores concluíram a necessidade de outros estudos com diferentes materiais que demandem uma maior carga cognitiva dos sujeitos para avaliar potenciais diferenças no desempenho de esforço auditivo em crianças com DA leve bilateral e unilateral, e crianças com audição normal.

## **2.5 A Reabilitação Auditiva no Indivíduo com PAUn**

De acordo com o guia de prática clínica com pacientes adultos com perda auditiva sensorioneural unilateral de grau severo a profundo da Academia Americana de Audiologia (AAA, 2015), que foi desenvolvido baseado em evidências de práticas clínicas e pesquisas sistemáticas, alguns procedimentos são recomendados no atendimento dessa população.

---

Em relação ao processo de seleção e adaptação de um dispositivo auditivo, o objetivo principal é a resolução de dificuldades relacionadas à perda da audição binaural, como a localização sonora, efeito sombra de cabeça e somação binaural (AAA, 2015).

Nos casos de PAUn com audição residual passível de amplificação, o Ministério da Saúde (2004) recomenda a adaptação de AASI convencional. Muitos estudos confirmaram os benefícios da adaptação nesses indivíduos (MAGNI; FREIBERGER; TONN, 2005; JOSÉ; CAMPOS; MONDELLI, 2011; MONDELLI; SANTOS; JOSÉ, 2016; BISHOP et al., 2017), entretanto, em DA severa a profunda, o alto nível de amplificação pode limitar a compreensão da fala em ambientes ruidosos e com reverberação (MCKAY; GRAVEL; THARPE, 2008; BISHOP et al., 2017).

Diante os prejuízos relatados, as formas de tratamento são variadas e deverão ser empregadas levando em conta o tipo, grau e tempo da DA, bem como, características físicas e anatômicas do candidato ao tratamento (ARNDT, 2010).

Dentre os tratamentos da PAUn relatados por toda a literatura, encontra-se o aconselhamento do indivíduo sobre as estratégias compensatórias da comunicação, como assento próximo à fonte sonora, pistas de leitura orofacial e direcionamento da melhor orelha para o sinal acústico (WAZEN et al., 2005) e tratamentos por meio de adaptação de dispositivos de amplificação e estimulação sonora no lado afetado, como o AASI convencional (BRASIL, 2004) e o IC (VAN DE HEYNING et al., 2008), além de sistemas de roteamento do som, como o Roteamento Contralateral do Sinal (CROS), Roteamento Bilateral Contralateral do Sinal (BICROS), Roteamento Transcraniano do Sinal (TCROS) e a prótese auditiva ancorada no osso (ORTMANN; VALENTE, 2013).

Na tabela 1 estão descritos os diferentes tipos de adaptação para indivíduos com PAUn.

---

Quadro 1. Tipos de adaptação para indivíduos com PAUn

<b>Tipo de sistema</b>	<b>Indicação</b>	<b>Funcionamento</b>	<b>Benefício</b>	<b>Transmissão</b>
<b>CROS</b>	Indivíduos com perda auditiva severa a profunda de um lado e audição normal do outro lado	O som é direcionado à pior orelha e será captado usando um microfone e, em seguida, encaminhado para o lado contralateral e entregue à melhor orelha	Fornece consciência e audibilidade dos sons para o lado da pior orelha (não adaptável); o sinal é direcionado para a outra orelha com audição normal e, portanto, não há necessidade de amplificação	- Com fio - Sem fio - Transcraniano: consiste do uso de um aparelho de amplificação de alta potência na pior orelha com um aumento do volume forte o suficiente para estimular a condução óssea, transmitindo o som para a cóclea contralateral. Para isso, é necessário um nível de entrada muito alto para obter uma condução óssea significativa; portanto, a pior orelha deve estar completamente morta, pois, caso contrário, o indivíduo não seria capaz de tolerar níveis tão fortes de som. - Ancorado nos ossos: sistema em que é necessária a realização de um pequeno procedimento cirúrgico para definir o pilar no crânio para o dispositivo.
<b>BICROS</b>	Indivíduos com perda auditiva severa a profunda de um lado e perda auditiva leve a moderada do outro, com a possibilidade de adaptação de AASI convencional na melhor orelha	Adaptação de um AASI convencional na melhor orelha e um microfone adicional na pior orelha	Fornece amplificação apropriada para a melhor orelha, além de melhorar a consciência e a audibilidade para sinais que chegarem no lado da pior orelha (não adaptável)	

Legenda: AASI=aparelho de amplificação sonora individual

## 2.6 Roteamento Contralateral do Sinal (CROS)

Harford e Barry (1965) introduziram o sistema CROS pela primeira vez na década de 60. Estudos usando o sistema CROS demonstraram que minimizar o efeito sombra de cabeça poderia melhorar significativamente a capacidade de escutar na presença ruído na audição

monoaural (HARFORD; BARRY, 1965). Apesar desse benefício, as taxas de aceitação do CROS foram baixas na população com PAUn.

Os sistemas CROS iniciais dependiam da transmissão do sinal com fio da orelha comprometida para a orelha com audição normal, e eram acopladas à orelha com um molde auricular. Além da estética desfavorável do sistema CROS com fio, o uso de um molde auricular obstruía o conduto auditivo externo (CAE), causando uma perturbação significativa da acústica na melhor orelha. Além de alterar a acústica natural do CAE, o molde necessário nos sistemas CROS iniciais reduzia a audibilidade na melhor orelha. Essas limitações serviram como barreiras à adoção e aceitação dos primeiros dispositivos CROS, visto que os indivíduos com PAUn são altamente dependentes do acesso ao som na única orelha com audição normal (KUMPIK; KACELNIK; KING, 2010; ROTHPLETZ; WIGHTMAN; KISTLER, 2012; AGTERBERG et al., 2014; LINNEBJERG; WETKE, 2014).

O sistema CROS sem fio foi introduzido posteriormente, apresentando uma melhora estética, mas não possuía qualidade de som. Os dispositivos CROS sem fio iniciais dependiam da transmissão de radiofrequência do sinal, que estava sujeito a interferências eletromagnéticas, distorção e atrasos de tempo. Houve, novamente, uma aceitação limitada do sistema CROS, devido a queixas de oclusão na melhor orelha, má qualidade de som e desconforto (HILL et al., 2006). Limitações adicionais incluíam estética, tamanho, e pouca duração da bateria. Apesar de algumas melhorias, as limitações tecnológicas restantes falharam em aumentar a aceitação do CROS por indivíduos com PAUn.

Nos últimos anos, o sistema CROS passou por avanços significativos, superando muitas das limitações acústicas precoces apresentadas. Melhorias na tecnologia e no design do dispositivo permitiram maior condição de transmissão do sinal entre as orelhas. A nova geração de CROS pode produzir som em uma ampla gama de frequências e, assim, tornar o som mais natural. A conexão é sem fio e o molde é aberto na orelha com audição normal, reduzindo a sensação de oclusão (LINNEBJERG; WETKE, 2014).

A transmissão sem fio atual entre os dispositivos eletrônicos permite que o sinal apresentado à orelha comprometida seja transmitido para a melhor orelha sem atrasos audíveis e praticamente sem interferência. Além disso, a tecnologia do microfone e os avanços no processamento de sinal permitem uma experiência acústica aprimorada (PICOU; ASPPELL; RICKETTS, 2014). O reconhecimento ambiental agora é possível através de algoritmos avançados, resultando em uma maior redução do ruído (KIM et al., 2009). Os

---

---

microfones direcionais são padronizados na maioria dos AASI, e a direcionalidade adaptativa permite a formação de feixes em tempo real para melhorar a RSR para os ouvintes (McCREERY et al., 2012).

A principal vantagem do redirecionamento do sinal acústico da orelha comprometida para a melhor orelha é a capacidade de recuperar o acesso ao som desse lado. A consciência sonora na orelha comprometida permite que o ouvinte se situe, independentemente da localização do falante, um componente crítico da comunicação diária. A escuta situacional, como manter uma conversa enquanto conduz um automóvel ou enquanto caminha são exemplos de desafios frequentemente enfrentados por indivíduos com PAUn. A localização do falante combinada com o ruído competitivo nessas situações resulta em uma incapacidade de acessar de maneira consistente e eficaz o discurso na orelha comprometida (SNAPP, 2019). A capacidade dos dispositivos CROS de reduzir os efeitos negativos do efeito sombra de cabeça já foi estabelecida. O principal desafio é a capacidade de melhorar a percepção da fala no ruído e a RSR para a fala direcionada à pior orelha (HARFORD; BARRY, 1965; SNAPP et al., 2017).

Estudos anteriores sugeriram que o sistema CROS oferece benefício limitado em comparação às soluções cirúrgicas, como implantes de condução óssea osseointegrados (NIPARKO; COX; LUSTIG, 2003; BOSMAN et al., 2003; LIN et al., 2006; HOL et al., 2010). Já estudos mais recentes não encontraram diferenças significativas nos resultados objetivos ou subjetivos com a nova tecnologia CROS sem fio, comparada aos implantes de condução óssea (FINBOW et al., 2005; SNAPP et al., 2017 a,b). A adoção e aceitação da atual tecnologia CROS não apenas aumentou, mas parece ser comparável à das soluções de redirecionamento cirúrgico (FINBOW et al., 2005).

Embora o sistema CROS permita a audibilidade de ambos os lados da cabeça, as informações ainda são processadas através de um sistema auditivo monoaural. A maior limitação desse sistema é que a audição binaural não é restaurada, deixando tarefas que exigem entrada binaural fundamentalmente comprometidas. Os sistemas CROS permitem acesso ao som pelo lado comprometido e oferecem melhor audibilidade, no entanto, não podem solucionar o comprometimento de um indivíduo para tarefas auditivas complexas fortemente dependentes de sinais binaurais fornecidos pela audição binaural, como somação binaural, *squelch* binaural ou localização sonora (SNAPP, 2019).

---



Dessa forma, o sistema CROS consiste em um dispositivo auditivo bilateral, no qual o som é direcionado à pior orelha e será captado usando um microfone e, em seguida, encaminhado para o lado contralateral e entregue à melhor orelha. Dessa forma, o usuário é capaz de perceber o som oriundo do lado da pior orelha na melhor orelha, superando o efeito sombra de cabeça (VALENTE; VALENTE; MISPAGEL, 2006; HAYES, 2006; KINKEL, 2011).

Este modo de transmissão pode ser especialmente benéfico em situações ruidosas em que a fonte de ruído está direcionada à pior orelha, sendo que a audibilidade dos sinais do pior lado será dramaticamente aprimorada. O sistema CROS é utilizado para fornecer consciência e audibilidade dos sons para o lado da pior orelha (não adaptável); o sinal é direcionado para a outra orelha com audição normal e, portanto, não há necessidade de amplificação (ERICSON; SVARD; HOGSET, 1988).

O sistema CROS é indicado para indivíduos com DA severa a profunda de um lado e audição normal do outro lado. Se a pior orelha apresentar uma DA de menor grau que o profundo, uma adaptação de AASI convencional pode ser mais apropriada. Outra razão para a adaptação do sistema CROS no lugar do AASI convencional seria a presença de malformação ou atresia do conduto auditivo externo (CAE) (KINKEL, 2011). Por não envolver cirurgia, a recomendação é de que o sistema CROS seja sempre testado nos casos de PAUn (FINBOW et al., 2015).

Linnebjerg e Wetke (2014) conduziram um estudo com o objetivo de identificar as situações em que o sistema CROS foi útil para o usuário e identificar fatores que podem prever o sucesso do tratamento. Os participantes o usaram com mais frequência em grupos de pessoas, embora a qualidade do som fosse considerada melhor sem ruído de fundo. O grupo de participantes que utilizou o dispositivo com mais frequência foi o grupo de estudantes que o utilizou na escola. Poucos participantes o usaram para conversas telefônicas. Os resultados apontaram que o sistema CROS é um dispositivo fácil de manusear e a impressão geral foi positiva. Assim, os autores concluíram que indivíduos com PAUn se beneficiam desse dispositivo.

O estudo de Grewal et al. (2014) teve como objetivo investigar os efeitos do CROS na melhora da audição combinado com IC unilateral após um período de teste prolongado. Foi observado que o uso do sistema CROS oferece benefícios significativos em determinadas situações, principalmente no reconhecimento de fala no silêncio. O desempenho do CROS na

---

---

presença de ruído de fundo não foi positivo, levando a baixos índices de satisfação; no entanto, importantes benefícios também foram observados. Os participantes experimentaram uma discriminação de fala contralateral no silêncio e melhoras subjetivas na qualidade da audição espacial, bem como alguns benefícios situacionais.

Ryu et al. (2014) avaliaram a eficácia clínica do sistema CROS em 21 indivíduos com PAUn de grau severo a profundo. O resultado do teste de localização sonora aplicado revelou uma melhora no desempenho e na capacidade de lateralização. Quando apresentado ruído no lado da orelha com audição normal, o teste HINT (*Hearing In Noise Test*) revelou benefício com o CROS, enquanto a piora do desempenho com o uso do CROS foi significativa quando o ruído foi apresentado ao lado da orelha comprometida. De modo geral, o sistema CROS proporcionou maior satisfação e melhora geral da localização e audição, e os autores concluíram que embora a audição binaural verdadeira não possa ser obtida, o uso do CROS é uma opção prática para a reabilitação de indivíduos com PAUn.

Lopes (2014) realizou a aplicação do questionário *Hearing Handicap Inventory Screening Questionnaire for Adults* (HHIA) em 12 indivíduos adultos com PAUn antes da adaptação do sistema CROS e após 12 dias de uso, e verificaram satisfação e benefícios psicossociais nos usuários.

Desde a década de 80 são crescentes os estudos científicos sobre as consequências da PAUn, contudo, existe uma escassez de trabalhos relacionados ao processo de intervenção nesta população.

---

# 3 PROPOSIÇÃO

---

---



## **3 PROPOSIÇÃO**

### **3.1 Proposição Geral**

Analisar o esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral antes e após a intervenção com o sistema CROS.

### **3.2 Proposições Específicas**

- Analisar a restrição de participação (handicap auditivo) e qualidade de vida antes e após a adaptação do sistema CROS;
- Analisar a influência da idade na execução do PDT



# **4 MATERIAL E MÉTODOS**

---

---





## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização do Estudo**

Trata-se de um estudo de coorte transversal

### **4.2 Aspectos Éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP) Campus Bauru, sob protocolo nº 2.659.905/2018 (Anexo A).

Os participantes da pesquisa, após terem compreendido e concordado com os objetivos do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) atestando sua permissão para participação no trabalho e posterior publicação dos dados coletados.

A coleta dos dados foi dividida em duas etapas, em que a primeira ocorreu no período de Julho a Agosto de 2018 e a segunda no período de Fevereiro a Abril de 2019. O local utilizado foi em uma sala de atendimento da Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP.

Os sistemas CROS foram disponibilizados pela Clínica de Fonoaudiologia deste serviço de saúde auditiva, e adquiridos por meio de licitações públicas, sem necessidade de financiamento específico.

### **4.3 Método**

#### **4.3.1 Participantes**

Os participantes foram selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão: estar matriculado na Clínica de Fonoaudiologia FOB/USP; possuir perda auditiva sensorineural unilateral de grau severo a profundo; estar na faixa etária entre 18 e 64 anos.

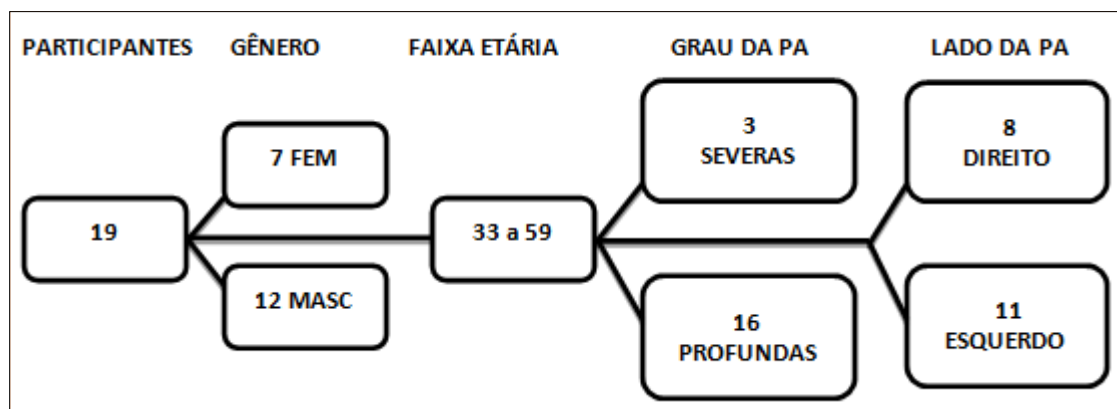
---

### 4.3.2 Recrutamento e descrição dos participantes

De acordo com os critérios, foram selecionados 49 prontuários, dos quais foram excluídos quatro pacientes devido ao histórico de faltas repetidas e sem justificativas nos atendimentos; cinco por não serem localizados por telefone; um por óbito; um por desistência dos atendimentos e 13 que não podiam comparecer a pesquisa em nenhuma das datas oferecidas.

Dessa forma, foram agendados 25 pacientes, dos quais 24 já eram usuários de AASI fora da garantia, agendados como “revisão” e um nunca havia utilizado qualquer tipo de amplificação, agendado como “caso novo”. Os agendamentos eram de duas horas para cada paciente para ser realizada a revisão do AASI e, para os que necessitavam de reposição do AASI, adaptação e verificação do sistema CROS, junto à aplicação dos questionários e testes da pesquisa. Desses 25 pacientes, dois foram desligados da pesquisa por não comparecerem ao atendimento por duas vezes; um por informar que não faria o uso do sistema CROS devido necessidade de uso de dois aparelhos; um devido ao funcionamento adequado do AASI, não justificando a reposição do mesmo e dois por não retornarem ao atendimento da segunda etapa da coleta de dados.

Por fim, a pesquisa foi composta da seguinte forma (Figura 1):



Legenda: FEM=feminino; MASC=masculino; PA=perda auditiva

Figura 1 – Composição da amostra

### 4.3.3 Instrumentos e procedimentos

#### 4.3.3.1 Adaptação e verificação do sistema CROS

A adaptação do sistema CROS sem fio utilizada neste estudo é fundamentalmente composta por dois dispositivos distintos: receptor e transmissor. O receptor é um dispositivo auditivo convencional com microfone, amplificador e sistema de transmissão do som sem fio, sempre utilizado na orelha com audição normal. Já o transmissor é um dispositivo auditivo com microfone e sistema de transmissão do som sem fio adaptado na orelha com DA. Assim, o som vindo do lado com DA é captado pelo transmissor e enviado ao receptor localizado na orelha normal (VALENTE; VALENTE; MISPAGEL, 2006; HAYES, 2006; KINKEL, 2011). (Figura 2).



Figura 2. Demonstração do funcionamento do sistema CROS

Fonte: <http://audicionrecoletos.es/adaptaciones-cros-bicros.php>

Os dispositivos utilizados neste estudo foram do tipo miniretroauricular com receptor no canal da marca *Rexton* (Figura 3). Para o acoplamento e retenção dos dispositivos foi realizada a inspeção do tamanho do CAE e acoplada a sonda no receptor com o diâmetro correspondente ao observado. Em relação às características de ventilação da sonda, no lado auditivo normal, a sonda utilizada foi, impreterivelmente, do tipo aberta.



Figura 3. Tipo dos dispositivos auditivos do sistema CROS

Fonte: Internet

Os participantes foram orientados a fazer uso dos dispositivos, no mínimo, oito horas por dia, além do manuseio e limpeza dos mesmos. Também foram informados a procurar a FOB/USP frente a eventuais necessidades de orientações, dúvidas e funcionamento inadequado do sistema CROS. Na segunda etapa da coleta de dados essas questões foram verificadas com os participantes, além de revisão do funcionamento dos dispositivos e verificação do uso diário por meio do registro de dados do software, sendo eliminado da pesquisa o participante que tiver a contagem de horas inferior à orientada.

#### **4.3.3.2 Medidas com microfone sonda**

As medidas acústicas do sistema CROS com o uso de microfones sonda visam a não obstrução do CAE na adaptação, assim como nas adaptações abertas de AASI convencional, garantindo, no lado auditivo normal, as características de ressonância da orelha externa para que não haja oclusão e aumente a sensação de “audição natural” (TECCA, 1994; DILLON, 2001).

Outro objetivo, principal e diferente da adaptação convencional, é a verificação da eliminação do efeito sombra de cabeça, o que garante ao fonoaudiólogo e ao usuário o funcionamento adequado do sistema de transmitir o som do lado afetado para o lado ouvinte normal (DILLON, 2001). As medidas com microfone sonda nesses casos podem, também, ser usadas como ferramentas educacionais na compreensão de que o uso de um dispositivo na orelha normal pode solucionar algumas dificuldades auditivas (MUELLER, HAWKINS, 1992; TECCA, 1994).

Antes das mensurações foram verificadas as condições de orelha externa de todos os indivíduos e os mesmos foram orientados a permanecer em silêncio, sem movimentar

---

qualquer parte do corpo, apenas quando fosse instruído pela fonoaudióloga para mudar a posição da cadeira durante as fases do procedimento.

A técnica utilizada para montagem e verificação do sistema CROS possui princípios gerais de medição, como a descrita por Mueller & Hawkins (1992), Tecca (1994) e Dillon (2001):

- (1) O tubo sonda deve estar sempre localizado no canal auditivo do melhor ouvido;
- (2) O microfone de referência deve estar localizado no mesmo lado do paciente como o orador. Se o microfone de referência não pode ser separado da medição sonda de microfone, ele deve ser desativado e o método de substituição usado;
- (3) O alto-falante pode ser movido dentro da faixa de  $\pm 90^\circ$  em relação à frente do cliente, dependendo do estágio no processo de montagem.

A partir desses princípios, são realizadas as medidas de resposta de ressonância da orelha externa (REUR) e resposta de ressonância da orelha externa com uso da amplificação (REAR) da seguinte forma, como sugerido por Tecca (1994) e Dyllon (2001):

- (1) Medida da resposta da orelha com audição normal
    - (a) Posicionar o alto falante a  $45^\circ$  da orelha com audição normal;
    - (b) Posicionar o microfone de referência na orelha com audição normal;
    - (c) Inserir o tubo sonda na orelha com audição normal;
    - (d) Posicionar o sistema CROS (receptor/transmissor) nas orelhas e ligá-los;
    - (e) A resposta mensurada deve ser próxima a REUR e caso isso não ocorra a adaptação do CROS pode estar comprometida por oclusão.
  - (2) Medida da resposta da orelha com perda de audição
    - (a) Posicionar o alto falante a  $45^\circ$  da orelha com perda de audição;
    - (b) Posicionar o microfone de referência na orelha com perda de audição;
    - (c) O tubo sonda permanece na orelha com audição normal;
    - (d) A resposta mensurada no passo 2 deve corresponder ao obtido no passo 1 para o mesmo nível de entrada. Se isso não ocorrer, ajuste a resposta do CROS e repita o passo 2 até a REAR da orelha com perda de audição corresponder a REAR da orelha com audição normal.
  - (3) Medida da REAR de frente com o paciente
    - (a) Posicionar o alto falante a  $0^\circ$  azimuth;
    - (b) Posicionar o microfone de referência na orelha com ou sem perda de audição;
-

- (c) O tubo sonda permanece na melhor orelha;
- (d) A resposta mensurada deve corresponder a REAR. Uma resposta diferente disso pode indicar problemas de fase com o dispositivo ou o resultado de reflexos de objetos próximos.

Para tais medições acústicas no presente estudo, foi utilizado o equipamento *Aurical FreeFit*, da marca *GN Otometrics* em sala acusticamente tratada e a calibração do tubo sonda foi realizada de acordo com as instruções do manual do equipamento. A cadeira foi localizada a 50 cm de distância da caixa sonora, com diferentes posições ao longo da mensuração, como sugerido acima.

Utilizou-se o método geométrico para posicionar o tubo sonda a uma distância de aproximadamente quatro milímetros da ponta da sonda do dispositivo na orelha externa do lado normal dos indivíduos. A cada mudança de ângulo da cadeira o tubo sonda era novamente posicionado a fim de assegurar que em todas as medidas se manteve na mesma posição.

O estímulo utilizado para todas as medidas foi do tipo *speech noise*, com o nível de apresentação constante em 65 dB NPS.

#### **4.3.3.3 Questionários**

Os questionários utilizados para a coleta de dados foram o *Hearing Handicap Inventory for Adults* – HHIA (NEWMAN et al., 1990) (ANEXO B) e o *World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life* (WHOQOL-BREF) (ANEXO C).

O HHIA foi publicado pela primeira vez em 1990 no artigo “*The hearing handicap inventory for adults: psychometric adequacy and audiometric correlates*” (NEWMAN et al., 1990) e, posteriormente, em 1998, traduzido para a língua portuguesa no trabalho “Avaliação objetiva e subjetiva do benefício das próteses auditivas em adultos” (ALMEIDA, 1998). O questionário é composto por 25 questões, as quais visam analisar a restrição de participação, quantificando os efeitos sociais (12 questões) e emocionais (13 questões) da deficiência auditiva em indivíduos com idade inferior a 65 anos, as quais não são refletidas no audiograma. As perguntas do subgrupo Social avaliam os efeitos percebidos da perda auditiva em várias situações sociais. Já as perguntas do subgrupo Emocional avaliam os pensamentos

---

subjetivos de um indivíduo em relação às reações das pessoas ao seu redor frente às suas dificuldades auditivas.

A aplicação do questionário foi realizada no formato de entrevista e o avaliador leu as 25 questões juntamente com o participante, o qual foi solicitado a assinalar a resposta que julgasse mais adequada. Três alternativas estão disponíveis para cada questão: “sim” (equivalente a 4 pontos), “às vezes” (equivalente a 2 pontos) e “não” (equivalente a 0 ponto).

A pontuação do questionário HHIA foi realizada manualmente, sendo calculada a pontuação total (somatória dos pontos para as 25 questões) bem como das subescalas emocional e social, separadamente. A pontuação total pode variar de 0 a 100. Valores mais próximos de 100 indicam maior percepção da restrição de participação. De acordo com a pontuação o questionário indica se o indivíduo não apresenta percepção da restrição de participação (entre 0 e 16%) ou se apresenta percepção leve (18 a 30%), moderada (32 a 42%) ou severa (acima de 42%).

O questionário WHOQOL-bref (WHOQOL GROUP, 1998b) é uma versão abreviada do WHOQOL-100, o qual foi elaborado a partir de um projeto colaborativo do Grupo de Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (OMS), cujo objetivo foi desenvolver uma medida de qualidade de vida aplicável e válida para uso em diferentes culturas, valorizando a percepção individual da pessoa (WHOQOL GROUP, 1995). A versão em português foi realizada segundo metodologia preconizada pelo Centro WHOQOL para o Brasil e apresentou características psicométricas satisfatórias (FLECK et al., 2000).

O WHOQOL-bref é composto por 26 questões das quais duas são relativas à qualidade de vida geral e à percepção geral de saúde. As demais estão dispostas em quatro domínios: físico (sete questões), psicológico (seis questões), relações sociais (três questões) e meio-ambiente (oito questões). As respostas do questionário seguem uma escala de Likert (de 1 a 5: quanto maior a pontuação melhor a qualidade de vida).

Em sua análise, as questões 1 e 2 são pontuadas de 1 a 5 e as demais são analisadas por meio da soma das perguntas em cada domínio e o valor é dividido pelo número de perguntas pertencentes ao domínio.

---

---

#### **4.3.4 Esforço auditivo**

##### **4.3.4.1 Paradigma de dupla tarefa**

Para análise do esforço auditivo foi utilizada a medida comportamental do paradigma de dupla tarefa, constituído por uma tarefa primária (TP), que envolve um teste de habilidade auditiva, e uma secundária (TS), com teste de memória visual. A execução da tarefa primária utiliza a maioria dos recursos cognitivos de uma pessoa, já a secundária baseia-se em recursos cognitivos sobressalentes (CRUZ et al., 2019).

A TP deste estudo abordou a percepção de fala no ruído (repetição de lista de sentenças) utilizando o teste Lista de Sentenças em Português (LSP), conforme estratégia sugerida por Costa (1998) (ANEXO D). O teste LSP é constituído por uma lista de 25 sentenças em Português brasileiro, denominada Lista 1A (COSTA, IÓRIO, MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997); além de seis listas com 10 sentenças cada uma, denominadas 1B a 6B (COSTA, IÓRIO, ALBERNAZ, 2000) cuja extensão varia de quatro a sete palavras por sentença foneticamente balanceadas; um ruído com espectro de fala (COSTA, IÓRIO, MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1998) e um tom puro de calibração.

Para cada participante foram utilizadas duas listas aleatórias de 1B a 6B (totalizando 20 sentenças) na primeira fase da coleta de dados. Já na segunda, a fonoaudióloga selecionou as duas listas para que não fossem as mesmas da primeira fase, a fim de eliminar a possibilidade de melhor desempenho devido à memorização das sentenças.

O teste foi realizado em cabine com tratamento acústico, em campo livre, calibrado em decibel nível de pressão sonora (dB NPS), com a caixa acústica posicionada a 0° azimute, ou seja, à frente do indivíduo, sem deslocamentos no plano horizontal ou vertical (JONGE, 1994) por ser esta a condição que mais se aproxima de situações comunicativas do cotidiano (BRONKHORST, PLOMP, 1990). A intensidade utilizada para as sentenças foi de 65 dB e o ruído em 60 dB NA (relação sinal/ruído de 5 dB), ambas mantidas constantes durante todo o teste.

Para a execução da tarefa secundária utilizou-se a estratégia de reconhecimento de memória de padrão de cores denominada PALETA (Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa), desenvolvida por Cruz et al. (2019). Para esta tarefa, o participante foi instruído a memorizar e reproduzir uma sequência de cores aleatórias exibida em um tablet, o qual registrou todas as respostas do participantes (Figura 4).

---



---

---

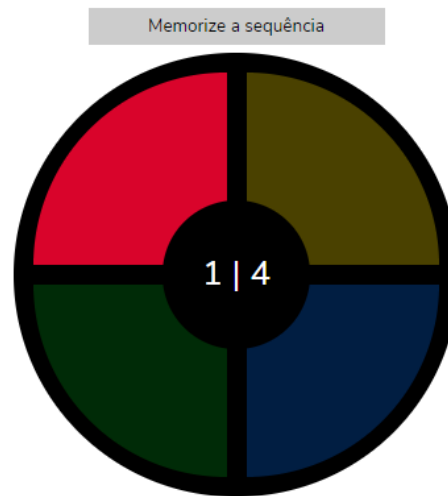


Figura 4. Design da Plataforma PALETA

Fonte: [www.paleta.fob.usp.br](http://www.paleta.fob.usp.br)

Neste estudo determinou-se a apresentação de 20 sequências de memorização de cores (equivalentes às 20 sentenças da TP), com quatro cores (vermelho, verde, azul e amarelo) apresentadas em ordem aleatória, sendo possível que uma mesma cor apareça mais de uma vez na mesma apresentação. O software passa para a sequência seguinte após a finalização da execução das quatro sequências de cores, independentemente se esta foi correta ou não, sendo considerada uma resposta correta quando o participante reproduz a sequência de cores na mesma ordem em que a apresentada pelo software. A duração de cada estímulo, bem como os intervalos entre eles, foi de 0,4 segundos, definidos pelo tempo das apresentações da TP. Para cada tarefa concluída a plataforma gerou um tempo de resposta (TR) total em segundos e o número total de respostas corretas (NRC). Na condição de DT a TP e a TS foram administradas simultaneamente.

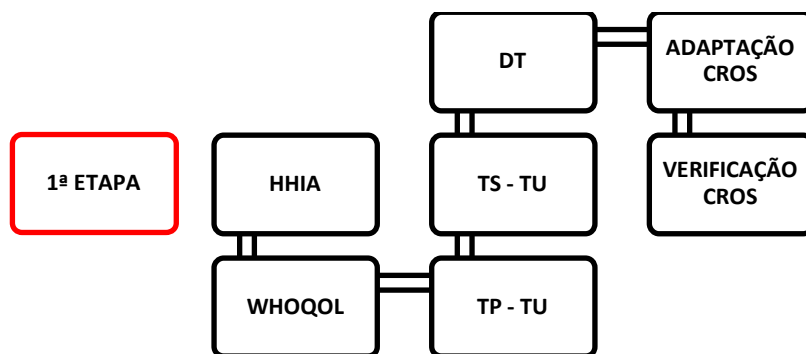
Anteriormente ao início dos procedimentos, os participantes foram orientados e treinados a realizarem duas tarefas únicas (TU), sendo a TP e TS e, posteriormente, a dupla tarefa (DT) da seguinte forma, respectivamente: (1) ouvir e repetir frases; (2) memorizar uma sequência de cores e assim que terminar a apresentação, repeti-la imediatamente na mesma ordem; (3) e por fim, realizar as duas tarefas ao mesmo tempo: memorizar as cores enquanto ouve a frase e repetir a frase enquanto reproduz a sequência de cores. Na DT os participantes foram orientados que quando ouvissem o número de cada frase (por exemplo: 1, 2, 3...)

---

---

deveriam apertar a seta branca da PALETA para iniciar o teste. Outra orientação importante foi que na DT, o indivíduo deveria priorizar a execução da TP em relação à TS.

Desse modo, a coleta de dados foi realizada na seguinte ordem (Figuras 5 e 6):



Legenda: DP=dupla tarefa; TP=tarefa primária; TS=tarefa secundária; TU=tarefa única

Figura 5 – Ordem de execução da primeira etapa da coleta de dados



Legenda: DT=dupla tarefa

Figura 6 – Ordem de execução da segunda etapa da coleta de dados

#### 4.4 Análise dos Dados

Todas as análises estatísticas foram executadas no programa *IBM SPSS Statistics 24*. Foram analisadas e comparadas as respostas dos questionários HHIA (aspectos emocionais e sociais) e WHOQOL (qualidade de vida, satisfação geral da saúde e domínios físicos, psicológicos, relações sociais e meio ambiente) antes e depois do uso do sistema CROS. Além disso, o esforço auditivo foi medido frente à análise dos componentes do PDT NRC e TR, também pré e pós-adaptação do sistema CROS. Os diferentes testes estatísticos utilizados para cada análise estão descritos no capítulo seguinte (Resultados).

# **5 RESULTADOS**

---

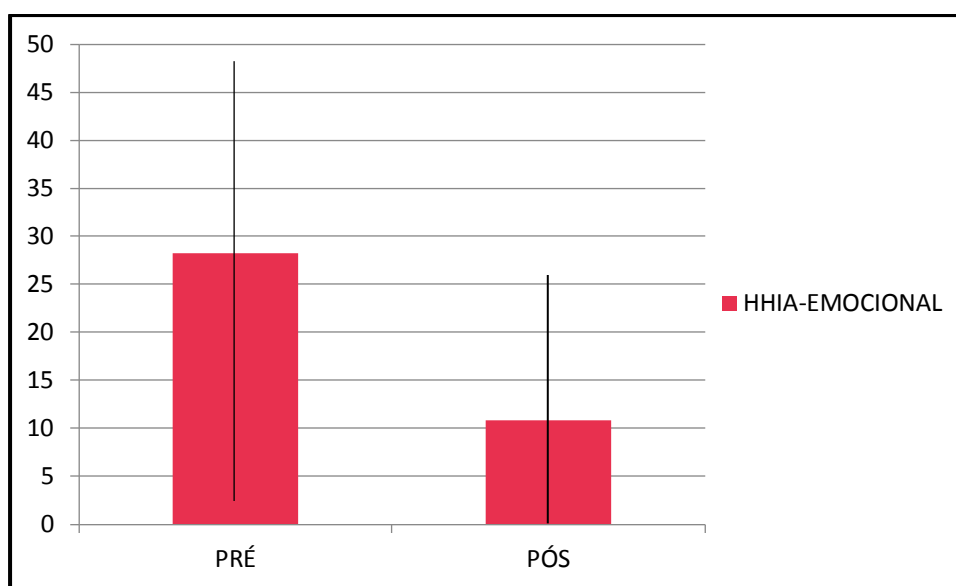
---



## 5 RESULTADOS

### 5.1 Desempenho dos indivíduos em relação ao HHIA antes e após adaptação do sistema CROS

Foram analisados 19 pacientes quanto aos aspectos emocionais do HHIA (HHIA-EMOCIONAL) antes e após a adaptação do sistema CROS. Para verificar a influência do uso do dispositivo nas respostas do questionário utilizou-se o teste t-pareado (utilizado, sob alguns pressupostos, para comparar amostras em diferentes tempos), o qual identificou que houve diferença significativa entre as respostas dos questionários antes e após a adaptação, considerando um nível de significância 0,05 ( $t(18) = 8,326$  e  $p\text{-valor (exato)} = < 0,001$ ) (Gráfico 1). O intervalo de confiança de 95% para a diferença entre a aplicação pré e pós do questionário foi de 12,986 a 21,751.

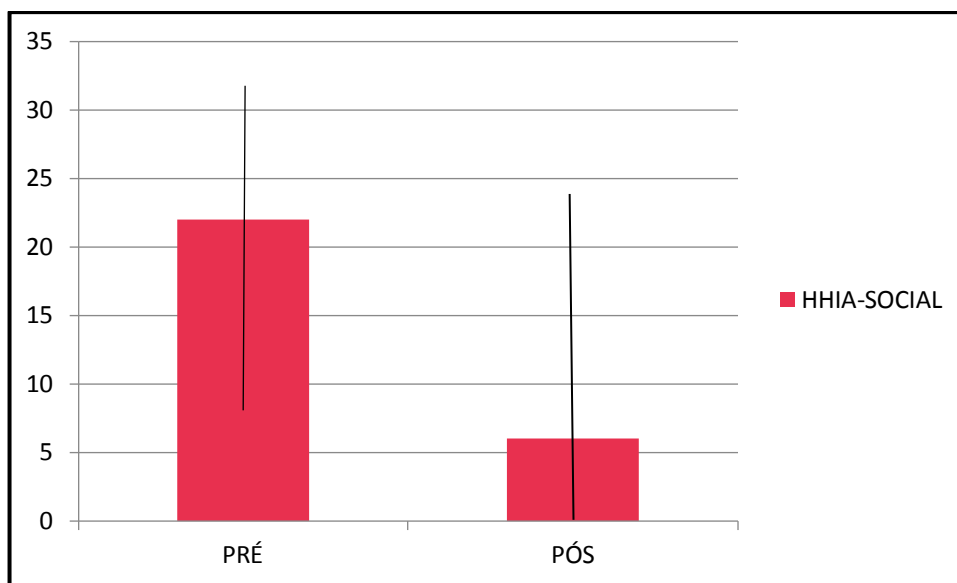


Legenda: PRÉ=pré-adaptação do sistema CROS; PÓS=pós-adaptação do sistema CROS

Gráfico 1. Médias e valores mínimos e máximos dos aspectos emocionais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS

O desempenho dos pacientes nos aspectos sociais do HHIA (HHIA-SOCIAL) antes e após a adaptação do sistema CROS foi verificado por meio do Teste de Wilcoxon, também chamado de teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, que é uma alternativa não paramétrica para o teste t pareado (utilizado para comparar amostras em diferentes tempos), o qual identificou que houve diferença significativa entre as respostas dos questionários antes e após a utilização do sistema CROS, considerando um nível de significância 0,05 ( $W = -190,000$  e  $p\text{-valor(exato)} = < 0,001$ ). O valor mediano para o HHIA-SOCIAL pré-adaptação foi de 22 e

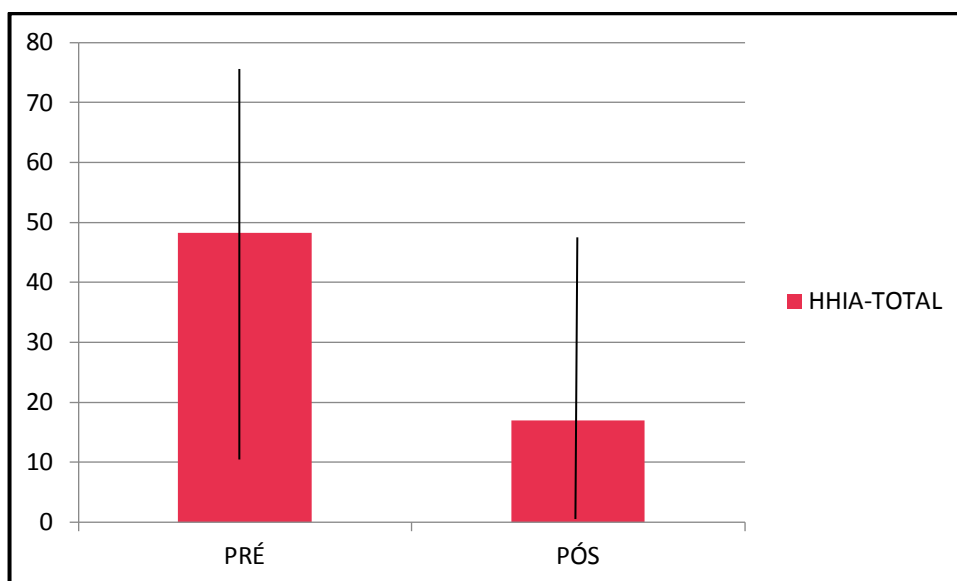
pós-adaptação foi de 6, ou seja, houve uma redução da pontuação após a adaptação do sistema CROS de 16 pontos no valor da mediana (Gráfico 2).



Legenda: PRÉ=pré-adaptação do sistema CROS; PÓS=pós-adaptação do sistema CROS

Gráfico 2. Médias e valores mínimos e máximos dos aspectos sociais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS

Para verificar a influência do uso do sistema CROS nas respostas totais do questionário utilizou-se o teste t-pareado, o qual identificou que houve diferença significativa entre as respostas antes e após a adaptação do sistema, considerando um nível de significância 0,05 ( $t(18) = 9,338$  e  $p\text{-valor (exato)} = < 0,001$ ) (Gráfico 3).



Legenda: PRÉ=pré-adaptação do sistema CROS; PÓS=pós-adaptação do sistema CROS

Gráfico 3: Médias e valores mínimos e máximos das respostas totais do HHIA, pré e pós-adaptação do sistema CROS

O grau de percepção da restrição de participação dos indivíduos antes e após o uso do sistema CROS para os aspectos emocionais, sociais e as respostas totais do HHIA está exposto no gráfico 4, o qual permite a observação de que após a adaptação do sistema CROS os participantes passaram, de modo geral, a não perceber a restrição de participação em relação à PAUn.

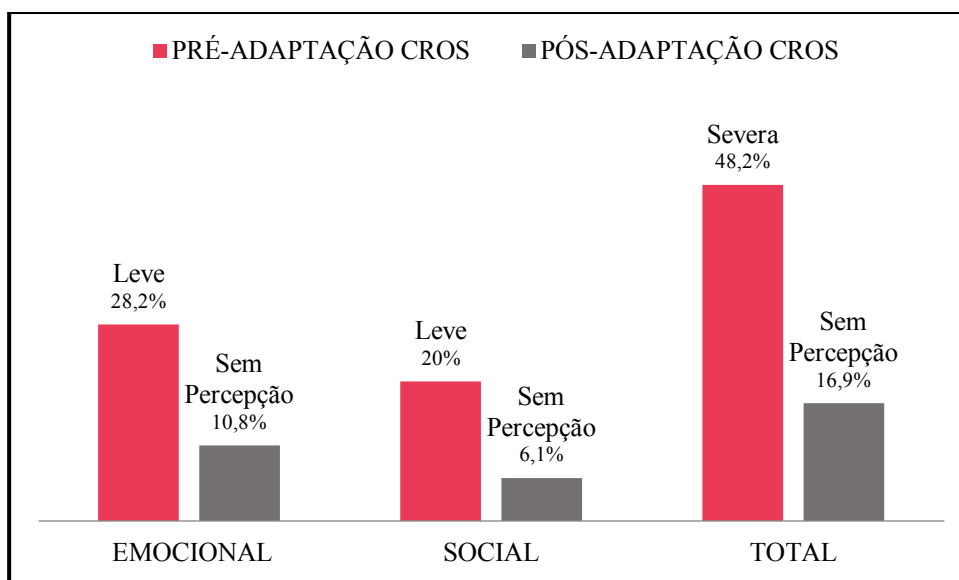


Gráfico 4. Percepção da restrição de participação do HHIA pré e pós-adaptação do sistema CROS

## 5.2 Desempenho dos pacientes em relação ao WHOQOL antes e após adaptação do sistema CROS

O desempenho dos participantes em todos os domínios do questionário de qualidade de vida WHOQOL está exposto no Gráfico 5. A seguir, estão expostos os teste estatísticos para cada domínio do questionário e seus resultados.

As respostas relacionadas à Qualidade de Vida (QV) e Satisfação Geral da Saúde (SGS) foram verificadas por meio do Teste de Wilcoxon, o qual identificou que não houve diferença significativa entre as respostas dos questionários antes e após a utilização do sistema CROS para ambos, considerando um nível de significância de 0,05 ( $W = 15,000$  e  $p\text{-valor (exato)} = 0,063$ ) para a QV e de 0,05 ( $W = 10,000$  e  $p\text{-valor (exato)} = 0,125$ ) para a SGS.

Já os domínios Físico (FÍSICO), Psicológico (PSICOL), Relações Sociais (REL SOC) e Meio Ambiente (MEIO AMB) aumentaram de forma significativa suas pontuações após o

uso do sistema CROS, mostrando que esses aspectos foram influenciados de maneira positiva após a adaptação do sistema.

No domínio Físico o desempenho dos pacientes no WHOQOL antes e após a adaptação do sistema CROS foi verificado por meio do Teste de Wilcoxon, o qual identificou que houve diferença significativa entre as respostas dos questionários, considerando um nível de significância de 0,05 ( $W = 28,000$  e  $p\text{-valor(exato)} = 0,016$ ). O valor mediano pré-adaptação foi de 3,57 e pós-adaptação foi de 3,71, ou seja, houve um aumento na mediana da pontuação após a adaptação do sistema.

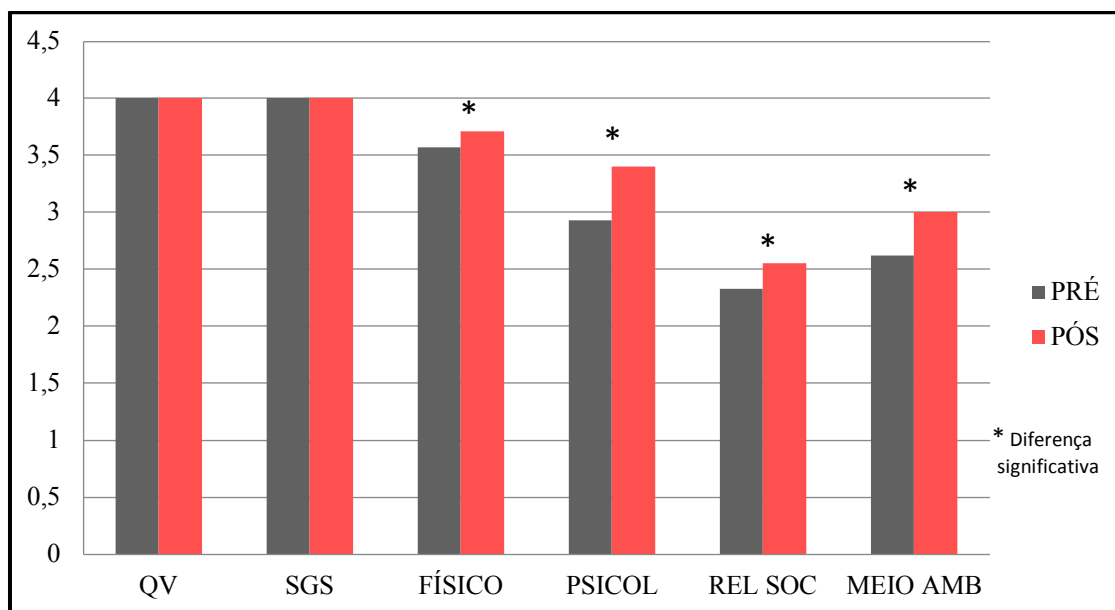
Sobre o domínio Psicológico, as respostas foram analisadas por meio do teste t-pareado, o qual identificou que houve diferença significativa entre as respostas antes e após a utilização do sistema CROS, considerando um nível de significância  $< 0,01$  ( $t(18) = 9,338$  e  $p\text{-valor} = < 0,001$ ). O valor médio pré-adaptação foi de 2,936 e pós-adaptação foi de 3,401, ou seja, houve um aumento da pontuação após a adaptação do sistema de 0,465. O intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as respostas pré e pós-adaptação foi de 0,305 a 0,625.

Em relação ao Domínio Relações Sociais, o desempenho dos participantes no WHOQOL antes e após a adaptação do sistema CROS foi verificado por meio do Teste de Wilcoxon, que identificou diferença significativa entre as respostas dos questionários, considerando um nível de significância de 0,05 ( $W = 78,000$  e  $p\text{-valor(exato)} = 0,001$ ). O valor mediano pré-adaptação foi de 2,33 e pós-adaptação foi de 2,66, ou seja, houve um aumento na mediana da pontuação após a adaptação do sistema.

Para análise do Domínio Meio Ambiente nas condições pré e pós-adaptação do sistema CROS, utilizou-se o Teste de Wilcoxon, que identificou diferença significativa entre as respostas dos questionários, considerando um nível de significância de 0,05 ( $W = 28,000$  e  $p\text{-valor(exato)} = 0,016$ ). O valor mediano pré-adaptação foi de 2,62 e pós-adaptação foi de 3,00, ou seja, houve um aumento na mediana da pontuação após a adaptação do sistema.

---





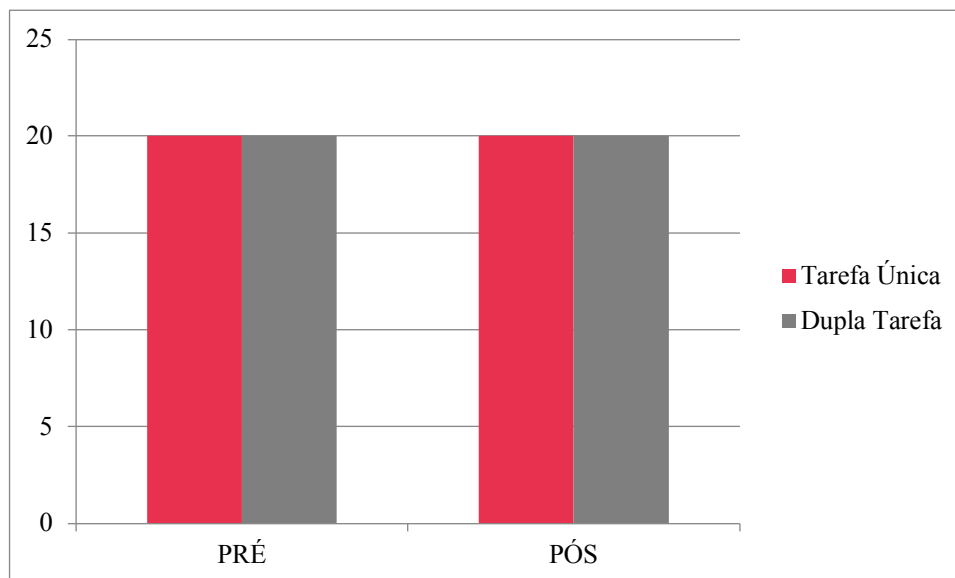
Legenda: PRÉ=pré-adaptação do sistema CROS; PÓS=pós-adaptação do sistema CROS; QV=qualidade de vida; SGS=satisfação geral da saúde; FÍSICO=domínio físico; PSICOL=domínio psicológico; REL SOC=domínio relações sociais; MEIO AMB=domínio meio ambiente

Gráfico 5. Comparação das respostas de todos os domínios do questionário WHOQOL pré e pós-adaptação do sistema CROS

### 5.3 Desempenho dos participantes em relação à tarefa primária (Lista de Sentenças em Português) nas condições de tarefa única, dupla tarefa e tarefa única e dupla tarefa ambas utilizando o sistema CROS

As eventuais diferenças na avaliação da compreensão de sentenças no ruído (tarefa primária), nas condições de tarefa única e dupla tarefa, foram verificadas por meio do Teste de Wilcoxon. Observou-se que não houve diferença significativa entre as avaliações ( $W = -6,000$  e  $p\text{-valor} = < 0,250$ ). O valor mediano para a tarefa única foi 20 e para a dupla tarefa também foi 20 (Gráfico 6).

As mesmas conclusões puderam ser observadas ao comparar o desempenho dos participantes na compreensão das sentenças no ruído após a adaptação do sistema CROS para a tarefa única e dupla tarefa, a qual não indicou diferença significativa ( $W = 0,000$  e  $p\text{-valor(exato)} = 1$ ) (Gráfico 6).



Legenda: PRÉ=pré-adaptação do sistema CROS; PÓS=pós-adaptação do sistema CROS

Gráfico 6. Comparação da tarefa primária (Lista de Sentenças em Português) entre as diferentes condições de tarefa, pré e pós-adaptação dos Sistema CROS

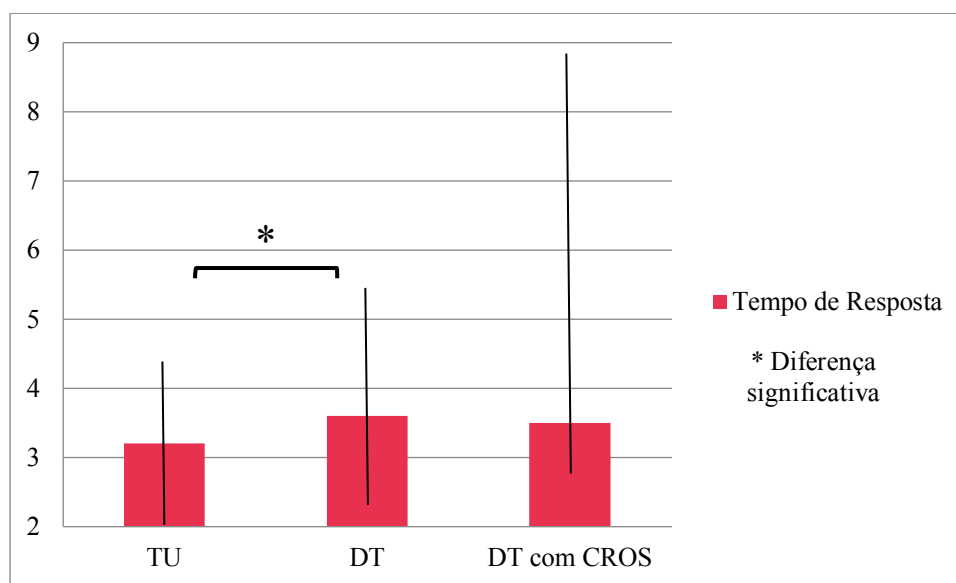
#### **5.4 Desempenho dos participantes em relação ao tempo de resposta da Tarefa Secundária (PALETA) nas condições de tarefa única, dupla tarefa e dupla tarefa utilizando o sistema CROS.**

O tempo de resposta (TR) utilizado para responder a PALETA foi analisado por meio das variáveis: tarefa única (TR\_TU), dupla tarefa (TR\_DT) e dupla tarefa utilizando o sistema CROS (TR\_DT\_CROS).

Na condição de tarefa única, a tarefa de memória e reconhecimento de cores (tarefa secundária) foi medida apenas quando os participantes ainda não utilizavam o sistema CROS (pré-adaptação), uma vez que o uso do dispositivo não interfere na realização da tarefa de memória de reconhecimento de cores em sua aplicação de forma isolada (sem a tarefa primária).

O tempo de resposta mediano das condições de tarefa foi: tarefa única = 3,2; dupla tarefa = 3,6 e dupla tarefa utilizando o sistema CROS = 3,5. Para verificar se houve diferença significativa entre o tempo de resposta das diferentes condições, utilizou-se o Teste de Friedman (alternativa para a ANOVA ONE-WAY). Por meio do teste pode-se verificar que houve diferença significativa entre os tempos de respostas ( $\chi^2(2) = 16,441$ , p-valor < 0,001) (Gráfico 10). Diante desse resultado, procedeu-se o teste de comparação entre médias, o Teste

de Tukey, com nível de significância de 5%. Observa-se que houve diferença significativa no tempo de resposta na dupla tarefa em comparação ao tempo de resposta na tarefa única (23,5). Nas outras comparações a diferença no tempo de resposta não foi significativa, considerando um nível de significância de 5% (dupla tarefa *versus* dupla tarefa com CROS= 9,5; dupla tarefa com CROS *versus* tarefa única= 14) (Gráfico 7).



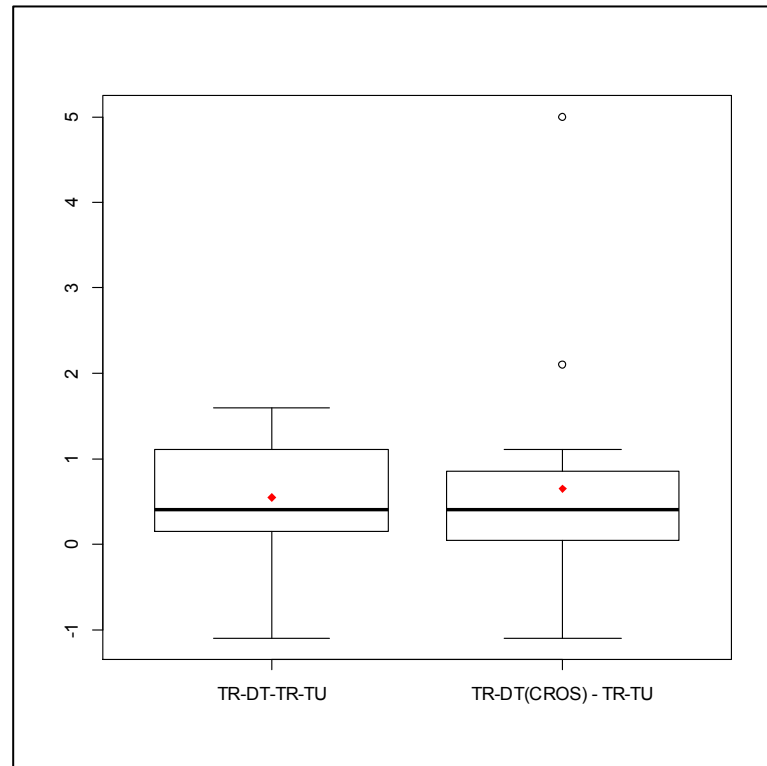
Legenda: TU=tarefa única; DT=dupla tarefa; DT com CROS=dupla tarefa utilizando o sistema CROS

Gráfico 7. Médias, valores mínimos e máximos e comparação entre as médias do Tempo de Resposta nas diferentes condições de tarefa

A mensuração do esforço auditivo com base no tempo de resposta, (1) pré e (2) pós-adaptação do sistema CROS foi realizada da seguinte forma:

1. **Tarefa Secundária** (TR na Dupla Tarefa) – **Tarefa Secundária** (TR na Tarefa Única)
2. **Tarefa Secundária** (TR na Dupla Tarefa com CROS) – **Tarefa Secundária** (TR na Tarefa Única)

Portanto, a influência do sistema CROS no esforço auditivo é verificada por meio da comparação das respostas das fórmulas 1 e 2 e, para tal, foi utilizado o Teste de Wilcoxon, o qual não identificou diferença significativa, considerando um nível de significância 0,05 ( $W=83,5$  e  $p\text{-valor(exato)} = 0,438$ )(Gráfico 8).



Legenda: TR=tempo de resposta; TU=tarefa única; DT=dupla tarefa; DT(CROS)=dupla tarefa utilizando o sistema CROS

Gráfico 8. Média do esforço auditivo com base no Tempo de Resposta

Outra análise realizada foi a influência da idade dos participantes em relação ao tempo de resposta, investigada por meio do teste de covariância, o qual verificou que o fator idade não influenciou no tempo para responder à PALETA (Gráfico 9).

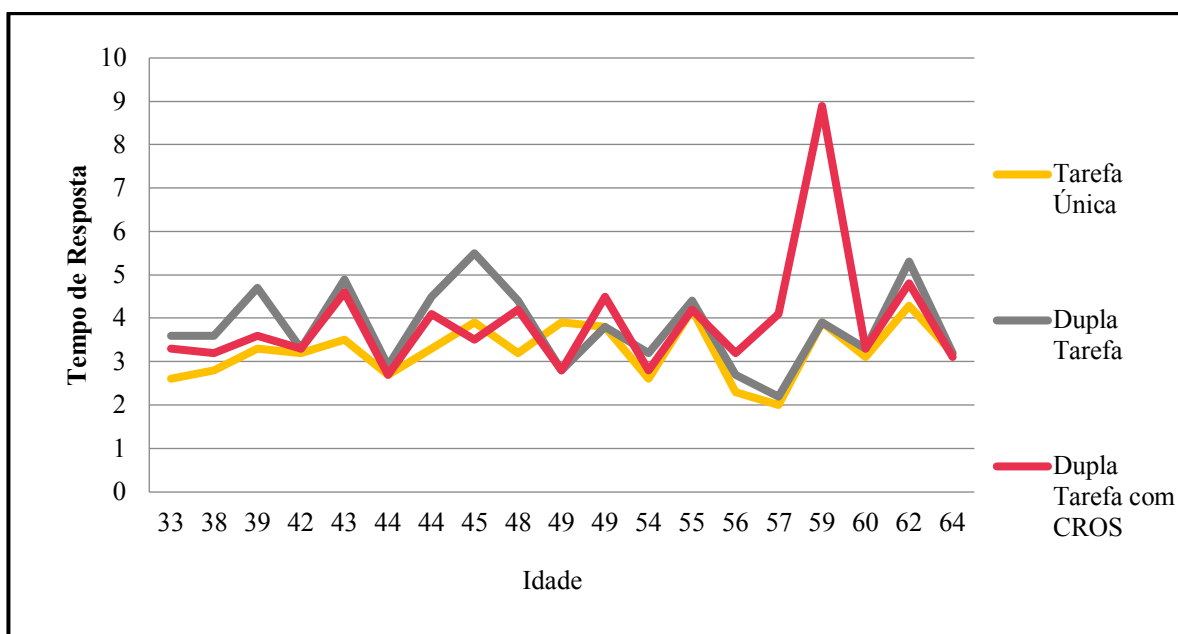


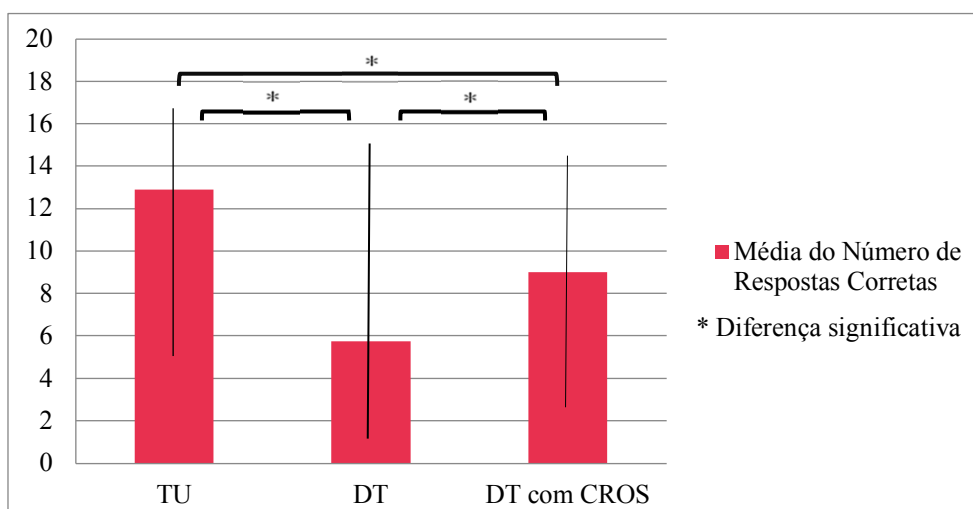
Gráfico 9. Covariância entre a idade dos participantes e o Tempo de Resposta da PALETA

### 5.5 Desempenho dos participantes em relação ao Número de Respostas Corretas da tarefa secundária (PALETA) nas condições de tarefa única, dupla tarefa e dupla tarefa utilizando o sistema CROS

O número de respostas corretas (NRC) na realização da PALETA foi analisado por meio das variáveis: tarefa única (NRC\_TU), dupla tarefa (NRC\_DT) e dupla tarefa utilizando o sistema CROS (NRC\_DT\_CROS).

Da mesma forma em que se procedeu a análise do tempo de resposta, o número de respostas corretas na condição de tarefa única foi medido apenas quando os participantes ainda não utilizavam o sistema CROS (pré-adaptação) devido ao mesmo motivo anteriormente citado (o uso do dispositivo não interfere na realização da tarefa de memória de reconhecimento de cores em sua aplicação de forma isolada).

O número de respostas corretas de cada situação de teste obteve a média de aproximadamente 13 acertos (12,895) na condição de tarefa única, 6 acertos (5,737) para dupla tarefa e 9 acertos na condição de dupla tarefa utilizando o sistema CROS. Para verificar se houve diferença significativa entre o número de acertos nas diferentes condições da tarefa secundária, utilizou-se a análise de variância para medidas repetidas com uma fonte de variação (ANOVA ONE-WAY). Por meio da ANOVA pode-se verificar que houve diferença significativa entre os números de respostas corretas de todas as condições de teste medidas ( $F = 79,855$ ,  $p\text{-valor} < 0,001$ ) (Gráfico 10). Diante desse resultado, procedeu-se o teste de comparação entre médias, o Teste de Tukey, com nível de significância de 5%



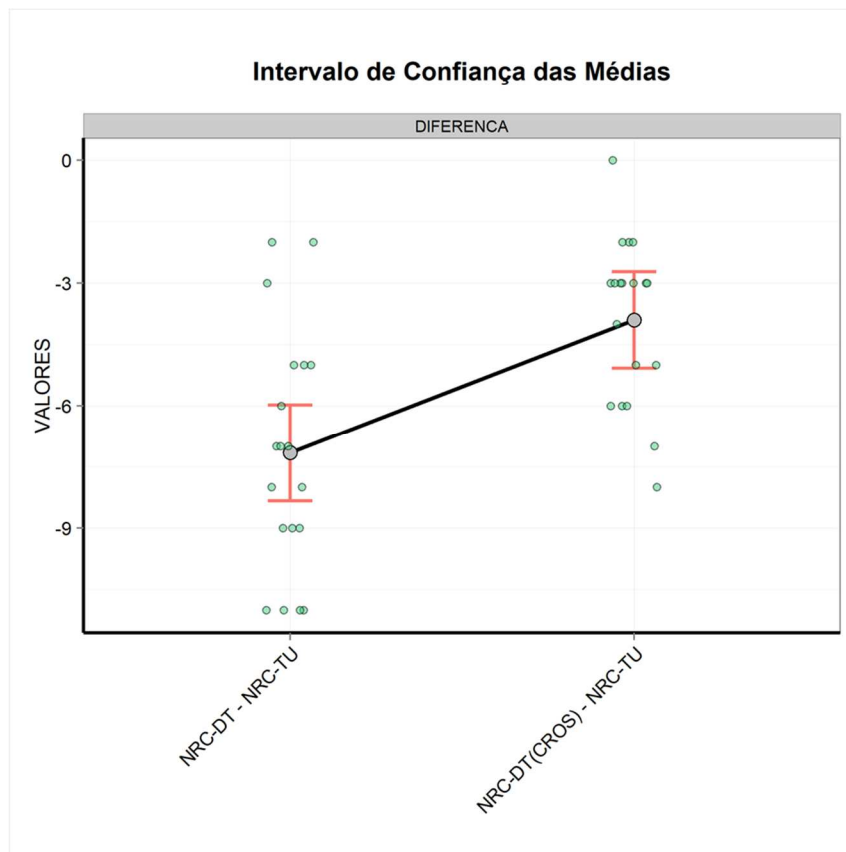
Legenda: TU=tarefa única; DT=dupla tarefa; DT com CROS=dupla tarefa utilizando o sistema CROS

Gráfico 10. Médias, valores mínimos e máximos e comparação entre as médias do Número de Respostas Corretas nas diferentes condições de tarefa

Para os dados relacionados no número de respostas corretas, o esforço auditivo foi medido com base à mesma fórmula do tempo de resposta, sendo (1) pré e (2) pós-adaptação do sistema CROS:

1. **Tarefa Secundária** (NRC na Dupla Tarefa) – **Tarefa Secundária** (NRC na Tarefa Única)
2. **Tarefa Secundária** (NRC na Dupla Tarefa com CROS) – **Tarefa Secundária** (NRC na Tarefa Única)

O esforço auditivo dos participantes nas diferentes condições de tarefa, verificado por meio da comparação das respostas das fórmulas 1 e 2, é apresentado no Gráfico 11. Para verificação de diferença significativa foi utilizado o teste t-pareado, o qual identificou que houve diferença significativa entre as diferenças ( $t(18) = -6,044$  e  $p\text{-valor(exato)} = < 0,001$ ).



Legenda: NRC=número de respostas corretas; TU=tarefa única; DT=dupla tarefa; DT\_CROS=dupla tarefa utilizando o sistema CROS

Gráfico 11. Média do esforço auditivo com base no NRC

A relação da idade dos participantes frente ao número de respostas corretas da PALETA foi verificada por meio do teste de covariância (medida do grau de inter-relação numérica entre as variáveis), o qual verificou que há influência da idade no número de respostas corretas e pelo teste de Tukey (HSD), a 5% de significância, e que a condição de tarefa única determinou maior número de respostas corretas, em seguida, a dupla tarefa utilizando o sistema CROS e por último a condição de dupla tarefa (Gráfico 12).



Gráfico12. Covariância entre a idade dos participantes e o Número de Respostas Corretas da PALETA





## **6 DISCUSSÃO**

---

---



## **6 DISCUSSÃO**

A sessão de discussão foi dividida pelos aspectos não auditivos (questionários) e pelos resultados do esforço auditivo na PAUn com o uso do sistema CROS (análises no paradigma de dupla tarefa nas diferentes condições de teste).

### **6.1 Aspectos não auditivos na PAUn**

A compreensão da visão que o indivíduo com PAUn tem de sua deficiência e principais queixas pode ser uma ferramenta valiosa para o fonoaudiólogo durante o processo de orientação e escolha de um dispositivo auditivo adequado, além de possibilitar o trabalho com as reais expectativas com o uso da amplificação. De acordo com as Diretrizes de Prática Clínica da Academia Americana de Audiologia para pacientes adultos com deficiência auditiva unilateral severa a profunda (AAA, 2015), essa validação inicial pode determinar os resultados esperados pelos indivíduos, sejam eles positivos ou negativos.

A percepção da restrição de participação frente à compreensão dos prejuízos auditivos e motivação do uso do sistema CROS, avaliada com o HHIA no presente estudo, revelou que tanto as perguntas que envolviam os aspectos emocionais (Gráfico 1), quanto os sociais (Gráfico 2) em relação à PAUn, tiveram respostas significativamente diferentes e melhores após a adaptação do sistema CROS, assim como quando contabilizado o total de respostas do questionário (Gráfico 3). Outra observação importante pode ser feita ao analisar o grau de percepção da restrição de participação frente à PAUn que os indivíduos deste estudo tinham antes de fazer uso do sistema CROS, uma vez que a percepção era de impacto leve para os aspectos emocionais e sociais e quando os aspectos foram avaliados de forma geral, o total resultou em uma percepção severa, como mostra o gráfico 4. Esses resultados corroboram os relatos de Newman et al. (1997) e Araújo et al. (2010), os quais consideram que encontrar algum grau de restrição de participação é um dado de fundamental importância para auxiliar os profissionais e conscientizar a população estudada.

A diminuição da restrição de participação de indivíduos com PAUn pode ser minimizada com a adaptação de dispositivos auditivos, como encontrado nos estudos de Araújo et al. (2010) e Senkal (2015), mensurados por meio do HHIA. No presente estudo, o

---

---

grau de restrição de participação dos aspectos emocionais, sociais e de pontuação total do HHIA, foram registrados como “ausência de restrição de participação” após o uso do sistema CROS (Gráfico 4), indicando que tal adaptação contribuiu de maneira significativa para melhora dos aspectos auditivos, sociais e emocionais, o que consolida pesquisas que também buscaram analisar o benefício do sistema CROS em contextos sociais e de bem-estar emocional (LOPES, SLEIFER, 2013; MONDELLI et al., 2013; RYU et al., 2015).

A qualidade de vida também foi investigada com o intuito de descrever outros aspectos de impacto na PAUn, que não apenas auditivos. Desse modo, entender que a qualidade de vida, como descrita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é “a percepção do indivíduo de sua inserção na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações” (WHOQL, 1994), instiga ao conhecimento de possíveis influências da audição unilateral no modo e qualidade de vida. Embora as respostas do questionário WHOQOL para qualidade de vida e satisfação geral da saúde tenham indicado que o uso do dispositivo não interferiu na melhora desses aspectos (Gráfico 5), pode-se observar que a pontuação desses domínios (4 pontos) remete a uma “boa” percepção da qualidade de vida e “satisfatória” visão geral de sua saúde.

A literatura da área também se mostra variável no quesito qualidade de vida para indivíduos com PAUn. Colletti et al. (1988) não encontraram diferenças psicológicas, educacionais e de emprego entre essa população e ouvintes normais. Sano et al. (2012) mensuraram aspectos não auditivos entre indivíduos com deficiência auditiva bilateral e unilateral e também não observaram assimetria nas respostas, porém, ao comparar os grupos com a população ouvinte normal, notaram que os que possuem PAUn tiveram maiores prejuízos em relação aos deficientes bilaterais. Tal análise sugere que a DA pode interferir na qualidade de vida dessa população, assim como relataram alguns estudos sobre o impacto no desempenho do trabalho (DIMMELOW et al., 2003; AUGUSTINE et al., 2013), atividades sociais (DIMMELOW et al., 2003; LUCAS, KATIRI, KITTERICK, 2017), sentimentos de raiva (DIMMELOW et al., 2003; ARAÚJO et al., 2010), depressão (AUGUSTINE et al., 2013; GIOLAS, WARK, 1967), vergonha (GIOLAS, WARK, 1967), medo de perder a audição da orelha normal e estigma da perda auditiva (LUCAS, KATIRI, KITTERICK, 2017).

Os demais domínios do questionário sugeriram significante melhora após o uso do sistema CROS (Gráfico 5). Embora indicado pela AAA (2015) para verificação de questões não auditivas frente à adaptação da PAUn, o WHOQOL não tem sido aplicado em indivíduos

---

adaptados com o sistema CROS. Leterme et al. (2015) utilizaram o Glasgow Benefit Inventory (GBI) em 18 adultos com PAUn usuários de sistema CROS e dispositivo transcutâneo ancorado no osso e verificaram que ambos os dispositivos melhoraram a qualidade de vida dos usuários, assim como os domínios neste estudo melhorados.

## **6.2 Esforço auditivo na PAUn com o uso do sistema CROS**

A palavra “esforço”, segundo o dicionário brasileiro, remete ao “excesso de força, de empenho que se coloca na realização de algo; aquilo que se faz com dificuldade”. No contexto auditivo, essa palavra gera reflexões acerca dos obstáculos do atual mundo sonoro que os pacientes com PAUn de diversos centros auditivos ainda possam vivenciar mesmo com o uso de AASI e, principalmente, àqueles que acreditam e se conformam com a teoria ultrapassada de que a audição apenas de um lado seja suficiente.

Confiantes de que maiores níveis de esforço auditivo estão presentes nas situações diárias de indivíduos com DA, a comunidade científica tem voltado seu interesse, ainda que pouco, naqueles com a deficiência unilateral. A revisão de literatura mostrou evidências de alteração de esforço em situações de difícil escuta nessa população. Contudo, também foi observado que a medida do esforço frente às diferentes reabilitações com dispositivos auditivos tem se limitado em adaptações de IC e AASI convencional. Portanto, este estudo torna-se pioneiro ao analisar o esforço auditivo com o uso do sistema CROS.

O paradigma de dupla tarefa utilizado para medir o esforço auditivo pode ser influenciado pela complexidade da tarefa secundária ou até mesmo da tarefa primária quando envolve uma tarefa de percepção de fala muito difícil, o que acaba por ter mais concentração na realização da tarefa secundária (MCFADDEN; PITTMAN, 2008). Assim, alterações cognitivas na tarefa primária frente à tarefa secundária podem resultar no encerramento da investigação do esforço auditivo (CRUZ et al., 2019).

A não padronização da tarefa secundária no paradigma de dupla tarefa gera resultados diferentes entre as pesquisas, visto a gama de opções de tarefas secundárias a serem escolhidas pelos pesquisadores (GAGNÉ et al., 2017; MCGARRIGLE et al., 2014). Neste estudo, optou-se por utilizar a plataforma PALETA desenvolvida por CRUZ (2019) como tarefa secundária por ser de fácil aplicação e execução, além de efetiva para o objetivo proposto.

---

---

A tarefa primária (Gráfico 6), não apresentou diferença significativa entre a situação de tarefa única e dupla tarefa, o que significa que os indivíduos não demandaram de maiores recursos cognitivos para reconhecer a fala no ruído, resultado essencial para afirmar que o esforço auditivo pode ser investigado neste estudo. Nas condições de tarefa única e dupla tarefa utilizando o sistema CROS (Gráfico 6), como já esperado, também não foram observadas diferenças para realizar a tarefa primária, o que consolida a literatura que infere a não melhora de reconhecimento de fala no ruído com o uso do sistema CROS devido sua pseudobinauralidade (HARFORD; BARRY, 1965; GREWAL et al., 2014; SNAPP et al., 2017; SNAPP, 2019).

O tempo de resposta, tempo que os indivíduos usaram para realizar o paradigma de dupla tarefa nas diferentes condições, foi menor na comparação de tarefa única com dupla tarefa, mas não ao comparar com a dupla tarefa usando o sistema CROS (Gráfico 7). Tal resultado mostra que a tarefa secundária em sua forma isolada foi mais rapidamente executada pelos indivíduos.

A divergência da literatura com esse achado (HICKS, THARPE, 2002; STELMACHOWICZ et al., 2007; CRUZ, 2019) induz que a análise do tempo de resposta para mensurar o esforço auditivo pode sofrer vieses quando o analisa junto ao número de respostas corretas da tarefa secundária, uma vez que um tempo mais rápido para executar a tarefa (menor tempo de resposta) não necessariamente remete a um maior número de respostas corretas e vice e versa (CRUZ, 2019). Desse modo, o esforço auditivo medido pela variável tempo de resposta (Gráfico 8) foi mais um resultado que não obteve diferença significativa, concluindo que a adaptação do sistema CROS não interferiu no esforço auditivo analisado por essa medida.

A análise da influência da idade no tempo de resposta utilizado na PALETA (tarefa secundária) também, possivelmente, sofreu a ocorrência do mesmo viés da análise do esforço auditivo por essa variável e não indicou diferença entre as idades para a execução da tarefa secundária em relação ao tempo de resposta (Gráfico 9).

Já a análise do número de respostas corretas, exposta no gráfico 10, trouxe diferenças significativas ao serem comparadas todas as situações: tarefa única *versus* dupla tarefa; tarefa única *versus* dupla tarefa com CROS e dupla tarefa *versus* dupla tarefa com CROS. O número de respostas corretas, quando executada a tarefa secundária isolada (tarefa única), liderou o maior número de acertos (aproximadamente 13 acertos de 20 sequências), seguido pelo acerto

---

de respostas quando os indivíduos fizeram a dupla tarefa utilizando o sistema CROS (nove acertos) e quando realizaram apenas a dupla tarefa (aproximadamente seis acertos).

Esses resultados sinalizam como o sistema CROS soma para o sucesso na execução de duas tarefas ao mesmo tempo. Mesmo que o dispositivo não melhore a compreensão de fala no ruído, é possível inferir que ele contribui para a execução de outras atividades não auditivas simultâneas. Pensando na vida diária da população com PAUn, pode-se transpassar esse achado para benefícios, como por exemplo, ouvir um falante e fazer anotações ao mesmo tempo.

A avaliação do esforço auditivo por meio do número de respostas corretas (Gráfico 11) confirmou a hipótese inicial deste estudo sobre a influência positiva do sistema CROS na redução do esforço auditivo gerado por indivíduos com PAUn. Estudos que buscaram quantificar o esforço auditivo de deficientes auditivos bilaterais, adaptados com IC unilateral e bilateral, também evidenciaram que as intervenções com o objetivo de minimizar a deficiência auditiva dos dois lados são mais eficazes para redução do esforço auditivo (HUGHES, GALVIN, 2013; PERREAU et al., 2017).

Dessa forma, mesmo que o sistema CROS não reestabeleça a audição binaural, como o IC e AASI convencional, pode-se inferir que o redirecionamento do sinal acústico, além de oferecer maior audibilidade, consciência sonora e eliminação do efeito sombra de cabeça (já relatados pela literatura), também favorece uma situação de escuta com menos dificuldade e esforço para indivíduos com PAUn.

Entretanto, ao analisar a influência da idade na variável número de respostas corretas (gráfico 12), verificou-se que os indivíduos mais novos da amostra tiveram mais acertos na PALETA que aqueles com idade mais próxima aos 60 anos. Perreau et al. (2017) descreveram o mesmo achado e concluíram que quanto maior a idade, mais dificuldade em executar a tarefa secundária os participantes tinham. Embora não tenha sido investigado neste estudo, alguns autores afirmam que a idade também está diretamente ligada ao aumento do esforço auditivo devido a mudanças de processos cognitivos sofridas com o avançar da idade (DEGEEST et al., 2015; CRAMER et al., 2019).

De maneira descritiva, destaca-se no gráfico 12 que o indivíduo de idade próxima aos 56 anos teve o NRC mais alto que os demais, sendo um dado observado isoladamente e, portanto, sem investigação estatística.

---

---

No presente estudo, o esforço auditivo medido por meio do declínio no desempenho da tarefa secundária na condição de dupla tarefa foi analisado pelo tempo de resposta e número de respostas corretas, assim como pelos estudos de Fraser et al. (2010), Gosselin e Gagné (2011), Gagné et al. (2017) e Cruz (2019). Os achados no tempo de resposta e supostas interferências nas respostas dessa métrica levam a mesma proposta sugerida por Cruz (2019), de priorizar informações fornecidas pela variável número de respostas corretas para quantificar o esforço auditivo, visto que o tempo de resposta tende a ser sensível aos efeitos de aprendizagem e fadiga, o que resulta em diferentes picos de velocidade em sua realização durante toda a tarefa (PICOU, 2013).



## **7 CONCLUSÕES**

---

---



## **7 CONCLUSÕES**

A partir do estudo acerca do conhecimento da influência do sistema CROS nos aspectos não auditivos de restrição de participação e qualidade de vida, além da redução do esforço auditivo em indivíduos com PAUn, pode-se concluir que:

- O esforço auditivo de indivíduos com PAUn pode ser reduzido significativamente com o uso do sistema CROS.
  - A restrição de participação e interferências negativas na qualidade de vida presentes no cotidiano dos indivíduos com PAUn podem ser minimizadas, ou até mesmo eliminadas com a adaptação do sistema CROS;
  - O aumento da idade pode influenciar de forma negativa o desempenho da tarefa secundária no que se refere ao número de respostas corretas do paradigma de dupla tarefa.
- 
-



# REFERÊNCIAS

---

---



## REFERÊNCIAS

AGTERBERG, M.J. et al. Single-sided deafness and directional hearing: contribution of spectral cues and high-frequency hearing loss in the hearing ear. **Front Neurosci**, v. 8, p. 188, 2014.

AKERROYD, M.A. The psychoacoustics of binaural hearing. **Int J Audiol**, v. 45, p. 25-33, 2006.

ALHANBALI, S. et al. Measures of Listening Effort Are Multidimensional. **Ear Hear**, v. 40, n. 5, p. 1084-97, 2019.

ALMEIDA, K. **Avaliação objetiva e subjetiva do benefício das próteses auditivas em adultos**. 1998. 144. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1998.

AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY. **Clinical Practice Guidelines: Adult Patients with Severe-to-Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss**. 2015.

ANDERSON-GOSSELIN, P.A.; GAGNÉ, J.P. Older adults expend more listening effort than young adults recognizing speech in noise. **J Speech Lang Hear Res**, v. 54, n. 3, p. 944–958, 2011.

ARAUJO, P.G.V. et al. Assessment of the Auditory Handicap in adults with unilateral hearing loss. **Braz j otorhinolaryngol**, v. 76, n. 3, p. 378-83, 2010.

ARNDT S; ASCHENDORFF A; LASZIG R, et al. Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. **Otol Neurotol**, v. 32, n. 1, p. 39-47, 2011.

AUGUSTINE A.; CHRYSOLYTE S.; THENMOZHI K.; RUPA V. Assessment of auditory and psychosocial handicap associated with USNHL among Indian patients. **Indian J Otolaryng Head Neck Surg**, v. 65, n. 2, p. 120–125, 2013.

AVAN, P., GIRAUDET, F., BÜKI, B. Importance of Binaural Hearing. **Audiol Neurotol**, v. 20, n. 1, p. 3-6, 2015.

BAGULEY, D.; BIRD, J.; HUMPHRISS, R.; PREVOST, A.T. The evidence for the application of contralateral bone anchored hearing aid in unilateral acquired sensorineural hearing loss. **Clinical otolaryngology**: official journal of ENT-UK; official journal of

---

Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery, v. 31, p. 6-14, 2006.

BARBOSA, H.J.C. et al. Perfil clínico epidemiológico de pacientes com perda auditiva. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 6, n. 4, p. 424-30, 2018.

BERNARDING, C. et al. Neural correlates of listening effort related factors: Influence of age and hearing impairment. **Brain Res Bull**, v. 91, p. 21-30, 2013.

BESS, F.H.; HORNSBY, B.W. Commentary: Listening can be exhausting—Fatigue in children and adults with hearing loss. **Ear Hear**, v. 35, p. 592-9, 2014.

BESS, F.H.; THARPE, A.M. Unilateral hearing impairment in children. **Pediatrics**, v. 74, p. 206-16, 1984.

BESS, F.H.; THARPE, A.M.; GIBLER, A.M. Auditory performance of children with unilateral sensorineural hearing loss. **Ear Hear**, v. 7, p. 20-6, 1986.

BILECEN, D. et al. Cortical reorganization after acute unilateral hearing loss traced by fMRI. **Neurology**, v. 54, p. 765-7, 2000.

BISHOP, C.; HAMADAIN, E.; GALSTER, J.; JOHNSON, M.; SPANKOVICH, C.; WINDMILL, I. Outcomes of Hearing Aid Use by Individuals with Unilateral Sensorineural Hearing Loss (USNHL). **Journal of the American Academy of Audiology**, v. 28, 2017.

BOSMAN, A.J. et al. Boneanchored hearing aids in unilateral inner ear deafness. **Acta Otolaryngol**, v. 123, n. 2, p. 258-60, 2003.

BOURLAND-HICKS, C.; THARPE, A. M. Listening effort and fatigue in school-age children with and without hearing loss. **J Speech Lang Hear Res**, v. 45, p. 573-584, 2002.

BOYMANS, M. et al. A prospective multi-centre study of the benefits of bilateral hearing aids. **Ear Hear**, v. 29, n. 6, p. 930-41, 2008.

BRASIL. Portaria 587, de 07 de outubro de 2004. Dispõe sobre a organização e a implantação das Redes Estaduais de Atenção à Saúde Auditiva. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 out. 2004.

BRASIL. Projeto de Lei nº1.105/2019. Estabelece critérios para a caracterização da deficiência auditiva. Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 25 fev. 2019.

---

---



BRONKHORST, A.W. The cocktail-party problem revisited: Early processing and selection of multi-talker speech. **Attention, Perception, & Psychophysics**, v. 77, p. 1465-87, 2015.

BRONS, I.; HOUBEN, R.; DRESCHLER, W.A. Effects of noise reduction on speech intelligibility, perceived listening effort, and personal preference in hearing-impaired listeners. **Trends in Hearing**, v. 18, 2014.

BUSS, E. et al. Effects of Cochlear Implantation on Binaural Hearing in Adults With Unilateral Hearing Loss. **Trends Hear**, v. 22, 2018.

CAMPOS, A.H.C.; RUSSO, I.C.P.; ALMEIDA, K. Indicação, Seleção e Adaptação de Próteses Auditivas: Princípios Gerais. In: ALMEIDA, K.; IORIO, M.C.M. **Próteses auditivas: fundamentos teóricos & aplicações clínicas**. 2ª ed. São Paulo: Editora Lovise; 2003. p. 35-54.

CAÑETE, O.M. et al. Impact of Unilateral Hearing Loss on Behavioral and Evoked Potential Measures of Auditory Function in Adults. **J Am Acad Audiol**, v. 30, n. 7, p. 564-78, 2019.

CHING, T.Y.C.; WANROOY, E.V.; HILL, M.; INCENTI, P. Performance in children with hearing aids or cochlear implants: bilateral stimulation and binaural hearing. **Int J Audiol**, v. 45, n. 1, p. 108-12, 2006.

COLLETTI, V.; FIORINO, F.; CARNER M.; RIZZI, R. Investigation of the long-term effects of USNHL in adults. **Br J Audiol**, v. 22, p. 113–118, 1988.

COSTA, M.J. et al. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. **Acta Awho**, v. 17, n. 2), p. 84-9, 1998.

COSTA, M.J.; IORIO, M.C.M.; ALBERNAZ, P.L.M. Desenvolvimento de um teste para avaliar a habilidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído. **Pró-Fono**, v. 12, n. 2, p. 9-16, 2000.

COSTA, M.J.; IÓRIO, M.C.M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P.L. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. **Acta AWHO**, v. 16, n. 4, p. 164-73, 1997.

COSTA, L. D.; SANTOS, S. N. dos; COSTA, M. J. Perda auditiva unilateral e o uso de prótese auditiva: reconhecimento de fala, benefício, autopercepção do desempenho funcional e satisfação. **Rev. CEFAC**, São Paulo , v. 21, n. 1, p. 13918, 2019 .

CRUZ, A.D.D. et al. The effects of using hearing aids and a frequency modulated system on listening effort among adolescents with hearing loss. **Int J Audiol**, v. 27, p. 1-7, 2019.

---

CRUZ, M.S. et al. Prevalência de deficiência auditiva referida e causas atribuídas: um estudo de base populacional. **Cad Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 1123-31, 2009.

DEGEEST, S.; KEPPLER, H.; CORTHALS, P. The Effect of Age on Listening Effort. *Journal of speech, language, and hearing research* : **JSLHR**, v. 58, 2015.

DESJARDINS, J.L.; DOHERTY, K.A. Age-related changes in listening effort for various types of masker noise. **Ear Hear**, v. 34, p. 261-72, 2013.

DILLON, H. CROS, bone-conduction and implanted hearing aids. In H. Dillon (Ed.), **Hearing Aids**, p. 434-450, New York: Thieme, 2001.

DIMMELOW, K.; O'CONNOR, F.; JOHNSON J.; MCKINNEY C.; MENDELOW A.; SHACKLETON C. Hearing the other side—a report on single-sided deafness. **A Report by the Advisory Group for Single Sided Deafness Supported by Entific Medical Systems**, 2003.

DINCER, D'A. H.; SENNAROĞLU, G.; YÜCEL, E.; BELGIN, E.; MANCINI, P. Binaural squelch and head shadow effects in children with unilateral cochlear implants and contralateral hearing aids. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 35 n. 5, p. 343–349, 2015.

DUNN, C.C.; NOBLE, W.; TYLER, R.S.; KORDUS, M.; GANTZ, B.J.; JI, H. Bilateral and unilateral cochlear implant users compared on speech perception in noise. **Ear Hear**, Apr, v. 31, n. 2, p. 296-8, 2010.

DWYER, N.Y.; FIRSZT, J.B.; REEDER, R.M. Effects of unilateral input and mode of hearing in the better ear: self-reported performance using the speech, spatial and qualities of hearing scale. **Ear Hear**, v. 35, n 1, p. 126-36, 2014.

FINBOW, J. et al. A comparison between wireless cros and bone-anchored hearing devices for single-sided deafness: a pilot study. **Otol Neurotol**, v. 36, n. 5, p. 819-25, 2015.

FIRSZT, J.B.; REEDER, R.M.; HOLDEN, L.K.; DWYER, N.Y. CADIEUX JH. Results in individuals with asymmetric hearing loss using a cochlear implant and a hearing aid. **In: Semantic Scholar**, 2015.

FLECK, M.P. et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida WHOQOL-bref. **Rev Saude Publica**, v. 34, n. 2, p. 178-83, 2000.

---

---

FRASER, S. et al. Evaluating the effort expended to understand speech in noise using a dual-task paradigm: The effects of providing visual speech-cues. **J Speech Lang Hear Res**, v. 53, n. 1, p. 18-33, 2010.

FREIRE, K.G.M. Adaptação de próteses auditivas In: BRAGA, S.R.S. **Conhecimentos essenciais para atender bem o usuário com prótese auditiva**. São José dos Campos: Pulso. p. 67-79. 2003.

FUJIKI, N. et al. Influence of unilateral deafness on auditory evoked magnetic field. **Neuroreport**, v. 9, p. 3129-33, 1998.

GAGNÉ, J.P.; BESSER, J.; LEMKE, U. Behavioral Assessment of Listening Effort Using a Dual-Task Paradigm: A Review. **Trends Hear**, v. 21, p.1-25, 2017.

GATEHOUSE, S.; NOBLE, W. The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). **Int J Audiol**, v. 43, p. 85-99, 2004.

GIOLAS, T.G.; WARK, D.J. Communication problems associated with unilateral hearing loss. **J Speech Hear Disord**, v. 32, p. 336-43, 1967.

GORDON, K. A.; JIWANI, S.; PAPSIN, B. C. Benefits and detriments of unilateral cochlear implant use on bilateral auditory development in children who are deaf. **Frontiers in Psychology**, v. 4, 2013.

GOSSELIN, P.A.; GAGNÉ, J.P. Use of a dual-task paradigm to measure listening effort. **CJSLPA**, v. 34, p. 43-51, 2010.

GREWAL, A.S. et al. The role of a new contralateral routing of signal microphone in established unilateral cochlear implant recipients. **Laryngoscope**, v. 125, n. 1, p. 197-202, 2015.

GROTHER, B.; PECKA, M.; McALPINE, D. Mechanisms of sound localization in mammals. **Physiol Rev**, v. 90, p. 983-1012, 2010.

GUIJO, L.M.; HORIUTI, M.B.; CARDOSO, A.C.V. Mensuração do esforço auditivo com o uso de um paradigma de tarefa dupla do Português Brasileiro: estudo-piloto. **CoDAS**, São Paulo, v. 31, n. 4, 2019.

HARFORD, E.; BARRY, J. A rehabilitative approach to the problem of unilateral hearing impairment: The contralateral routing of signals CROS. **J Speech Hear Disord**, v. 30, p. 121-38, 1965.

---

---

HARFORD E., DODDS E. The clinical application of CROS. A hearing aid for unilateral deafness. **Arch Otolaryngol**, p.83455–464.1966.

HAVIA, M.; KENTALA, E.; PYYKKO, I. Hearing loss and tinnitus in Meniere's disease. **Auris Nasus Larynx**, v. 29, n. 2, p. 115-9, 2002.

HAWKINS, D.B. et al. Binaural Loudness Summation In The Hearing Impaired. **J Speech Hear Res**, v. 30, n. 1, p. 37-43, 1987.

HAYES, D. A Practical Guide to CROS/BiCROS Fittings. **AudiologyOnline**, 2006. Retrieved from: <http://www.audiologyonline.com/>

HEINRICH, A.; SCHNEIDER, B.; CRAIK, F. Investigating the influence of continuous babble on auditory short-term memory performance. **Quarterly journal of experimental psychology**, v. 61, p. 735-51, 2008.

HEINRICH, A.; SCHNEIDER, B.A. The effect of presentation level on memory performance. **Ear Hear**, v. 32, p. 524–532, 2011

HICK, C.; THARPE, A. Listening Effort and Fatigue in School-Age Children With and Without Hearing Loss. **JSLHR**, v. 45, p. 573-84, 2002.

HILL, S.L. et al. Assessment of patient satisfaction with various configurations of digital CROS and BiCROS hearing aids. **Ear Nose Throat J**, v. 85, n. 7, p. 427-30, 2006.

HOL, M.K. et al. Bone-anchored hearing aids in patients with acquired and congenital unilateral inner ear deafness (BAHA CROS): clinical evaluation of 56 cases. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 119, n. 7, p. 447-54, 2010.

HORNSBY, B.W. The effects of hearing aid use on listening effort and mental fatigue associated with sustained speech processing demands. **Ear Hear**, v. 34, p. 523-34, 2013.

HOWARD, C.S.; MUNRO, K.J.; PLACK, C.J. Listening effort at signal-to-noise ratios that are typical of the school classroom. **Int J Audiol**, v. 49, p. 928-32, 2010.

HUGHES, K.C., GALVIN, K.L. Measuring listening effort expended by adolescents and young adults with unilateral or bilateral cochlear implants or normal hearing. **Cochlear Implants Int**, v. 14, n. 3, p. 121-9, 2013.

HUGHES, S.; HUTCHINGS, H.; RAPPORT, F.; MCMAHON, C.; 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 and Hearing**, v. 39, n. 1, 2018.

JÄNCKE, L.; WÜSTENBERG, T.; SCHULZE, K.; HEINZE, H.J. Asymmetric hemodynamic responses of the human auditory cortex to monaural and binaural stimulation. **Hear. Res**, v. 170, p. 166–178, 2002.

JOCHEN, T.; PETER, H.; ANDREJ, K. Monaural congenital deafness affects aural dominance and degrades binaural processing. **Cerebral Cortex**, v. 26, n. 4, p. 1762–1777, 2016.

JONGE, R. de. Selecting and verifying hearing aid fittings for symmetrical hearing loss. In: Valente M. Strategies for selecting and verifying hearing aid fittings. New York: **Theme Medicals Publishers, Inc.**; p. 180-206, 1994.

JOSÉ, M.R.; CAMPOS, P.D.; MONDELLI, M.F.C.G. Perda auditiva unilateral: benefício e satisfação com o uso do AASI. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, p. 221-8, 2011.

KAHNEMAN, D. Attention and Effort. New Jersey: Prentice-Hall, 1973.

KAMM, C.; DIRKS, D.D.; MICKEY, M.R. Effect of sensorineural hearing loss on loudness discomfort level and most comfortable loudness judgments. **J Speech Hear Res**, v. 21, n. 4, p. 668-81, 1978.

KENWORTHY, O.T.; KLEE, T.; THARPE, A.M. Speech recognition ability of children with unilateral sensorineural hearing loss as a function of amplification, speech stimuli and listening condition. **Ear Hear**, v. 11, p. 264-70, 1990.

KIM, G. et al. An algorithm that improves speech intelligibility in noise for normal-hearing listeners. **J Acoust Soc Am**, v. 126, n. 3, p. 1486-94, 2009.

KINKEL, M. Cutting the Wire: What's New in CROS/BiCROS Technology? **AudiologyOnline**, 2011. Retrieved from: <http://www.audiologyonline.com/>

KITTERICK, P.T.; SMITH, S.N.; LUCAS, L. Hearing Instruments for Unilateral Severe-to-Profound Sensorineural Hearing Loss in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Ear Hear**, v. 37, n. 5, p. 495-507, 2016.

KLEE, T.M.; DAVIS-DANSKY, E. A comparison of unilaterally hearing-impaired children and normal-hearing children on a battery of standardized language tests. **Ear Hear**, v. 7, p. 27-37, 1986.

---

KOCHKIN, S. MarkeTrak VIII: Patients report improved quality of life with hearing aid usage. **Hearing Journal**, v. 64, n. 6, p. 25–32, 2011.

KRAMER, S.E.; TEUNISSEN, C.E.; ZEKVELD, A.A.C.; Chromogranin and Pupillary Responses Evoked by Speech Recognition Tasks in Normally Hearing and Hard-of-Hearing Listeners. A Pilot Study. **Ear and Hearing**, v. 37, p. 126–135, 2016.

KRAMER, S.; KAPTEYN, T.; FESTEN, J.; KUIK, D. Assessing Aspects of Auditory Handicap by Means of Pupil Dilatation. **Audiology**, v. 36, p. 155-64, 1997.

KUMPIK, D.P.; KACELNIK, O.; KING, A.J. Adaptive reweighting of auditory localization cues in response to chronic unilateral earplugging in humans. **J Neurosci**, v. 30, n. 14, p. 4883-94, 2010.

LAENG, B.; SIROIS, S.; GREDEBÄCK, G. Pupillometry: A window to the preconscious? **Perspect Psychol Sci**, v. 7, p. 18-27, 2012.

LARSBY, B. et al. Cognitive performance and perceived effort in speech processing tasks: effects of different noise backgrounds in normal-hearing and hearing-impaired subjects. **Int J Audiol**, v. 44, p. 131-43, 2005.

LEWIS, D. Effects of Noise on Speech Recognition and Listening Effort in Children With Normal Hearing and Children With Mild Bilateral or Unilateral Hearing Loss. **J Speech Lang Hear Res**, v. 59, n. 5, p. 1218-32, 2016.

LETERME, G.; BERNARDESCHI, D.; BENSEMMAN, A.; COUDERT, C.; PORTAL, J.J.; FERRARY, E.; STERKERS, O.; VICAUT, E.; FRACHET, B.; BOZORG, G.A. Contralateral routing of signal hearing aid versus transcutaneous bone conduction in single-sided deafness. **Audiol Neurootol**, v. 20, n. 4, p. 251–260, 2015.

LINL, M. et al. Amplification in the rehabilitation of unilateral deafness: speech in noise and directional hearing effects with bone-anchored hearing and contralateral routing of signal amplification. **Otol Neurotol**, v. 27, n. 2, p. 172-82, 2006.

LINNEBJERG, L.B.; WETKE, R. The benefits of CROS aids for individuals with unilateral sensorineural hearing loss, **Hearing, Balance and Communication**, v. 12, n. 1, p. 36-40, 2014.

LLOYD, S.K. et al. Audiovestibular factors influencing quality of life in patients with conservatively managed sporadic vestibular schwannoma. **Otol Neurotol**, v. 31, n. 6, p. 968-76, 2010.

---

---

LOPES, S.A. **Análise da satisfação dos usuários de aparelhos auditivos CROS e BICROS com tecnologia wireless**. 2014. 42 f. Monografia (Curso de Especialização em Audiologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Lucas L, Katiri R, Kitterick PT. The psychological and social consequences of single-sided deafness in adult hood. *Int J Audiol*. 2017;11(13):1-9.

MACKERSIE, C.L.; MACPHEE, I.X.; HELDT, E.W. Effects of hearing loss on heart rate variability and skin conductance measured during sentence recognition in noise. **Ear Hear**, v. 36, p. 145-54, 2015.

MAGNI, C.; FREIBERGER, F.; TONN, K. Avaliação do grau de satisfação entre os usuários de amplificação de tecnologia analógica e digital. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 71, p. 650-7, 2005.

MARIOTTO, L.D.F.; ALVARENGA, K.F.; COSTA-FILHO, O.A. Avaliação vestibular na perda auditiva sensorineural unilateral: estudo vecto-electronistagmográfico. **Distúrbios da Comunicação**, v. 18, n. 1, p. 27-38, 2006.

MATTYS, S.L.; WHITE, L.; MELHORN, J.F. Integration of multiple speech segmentation cues: A hierarchical framework. **J Exp Psychol Gen**, v. 134, p. 477–500, 2005.

MATTYS, S.L.; DAVIS, M.H.; BRADLOW, A.R. et al Speech recognition in adverse conditions: A review. **Lang Cogn Process**, v. 27, p. 953–978, 2012.

McCREERY, R.W. et al. An evidence- based systematic review of directional microphones and digital noise reduction hearing aids in school-age children with hearing loss. **Am J Audiol**, v. 21, n. 2, p. 295-312, 2012.

McFADDEN, B.; PITTMAN, A. Effect of Minimal Hearing Loss on Children’s Ability to Multitask in Quiet and in Noise. **Language, speech, and hearing services in schools**, v. 39, p. 342-51, 2008.

McGARRIGLE, R. 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**, v. 53, p. 433-40, 2014.

McKAY, S.; GRAVEL, J.S.; THARPE, A.M. Amplification considerations for children with minimal or mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. **Trends Amplif**, v. 12, n. 1, p. 43-54, 2008.

---

McRACKAN, T.R.; BAUSCHARD, M.; HATCH, J.L.; FRANKO-TOBIN, E.; DROGHINI, H.R.; NGUYEN, S.A. et al. Meta-analysis of quality-of-life improvement after cochlear implantation and associations with speech recognition abilities: QOL improvement after cochlear implantation. **Otol. Neurotol**, v. 39, p. 29–36, 2018.

McSPADEN, J.B.; McSPADEN, C.H. A method for evaluating the efficacy and effectiveness of transcranial CROS fittings. **Audicibel**, v. 38, p. 10-4, 1989.

MICHIBA, T. et al. Residual tinnitus after the medical treatment of sudden deafness. **Auris Nasus Larynx**, v. 40, n. 2, p. 162-6, 2013.

MILLER, A.L. An alternative approach to CROS and biCROS hearing aids: An internal CROS. **Audicibel**, v. 39, p. 20-1, 1989.

MONDELLI, M.F.C.G.; HOSHII, L.A.; GARCIA, T.M.; JACOB, R.T.S. Perda auditiva unilateral: adaptação CROS. **Rev Bras Otorrinolaringol**, (Engl Ed); v. 79, p. 523, 2013.

MONDELLI, M.F.C.G.; SANTOS, M.M.; JOSE, M.R. Speech perception in noise in unilateral hearing loss. **Braz j otorhinolaryngol**, v. 82, n. 4, p. 427-32, 2016.

MUELLER, H.; HAWKINS, D. Assessment of fitting arrangements, special circuitry, and features. In H. H. Mueller, DB. Northern, JL. (Ed.), *Probe Microphone Measurements: Hearing Aid Selection and Assessment*, San Diego: Singular, p. 201-225, 1992.

NEWMAN, C.W. et al. Perceived hearing handicap of patients with unilateral or mild hearing loss. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 106, n. 3, p. 210-4, 1997.

NEWMAN, C.W. et al. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. **Ear Hear**, v.11, n. 6, p. 430-3, 1990.

NIPARKO, J.K.; COX, K.M.; LUSTIG, L.R. Comparison of the bone anchored hearing aid implantable hearing device with contralateral routing of offside signal amplification in the rehabilitation of unilateral deafness. **Otol Neurotol**, v. 24, n. 1, p. 73-8, 2003.

NISHIHATA, R. et al. Processamento temporal, localização e fechamento auditivo em portadores de perda auditiva unilateral. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v.17, n.3, 2012.

NOBLE, W.; GATEHOUSE, S. Effects of bilateral versus unilateral hearing aid fitting on abilities measured by the speech, spatial, and qualities of hearing scale (SSQ). **Int J Audiol**, v. 45, p. 172-81, 2006.

---

---



NOBRE, R.A.; BEVILACQUA, M.C.; NASCIMENTO, L.T. Uso combinado do implante coclear e aparelho de amplificação sonora individual em crianças. **Dist Comunicação**, v. 21, n. 2, 2011.

OBLESER, J. et al. Adverse listening conditions and memory load drive a common alpha oscillatory network. **J Neurosci**, v. 32, p. 12376-83, 2012.

ORTMANN, A.J.; VALENTE, M. Recent advances in hearing aids. In: J. Daube, F. Mauguière (Series Eds.), and G. Celesia (Vol. Ed.), *The Handbook of Clinical Neurophysiology*, v. 10, p. 333-342, New York: Elvise, 2013.

PALS, C.; SARAMPALIS, A.; BASKENT, D. Listening effort with cochlear implant simulations. **J Speech Lang Hear Res**, v. 56, p. 1075-84, 2013.

PERREAU, A.E. et al. Listening Effort Measured in Adults with Normal Hearing and Cochlear Implants. **J Am Acad Audiol**, v.28, n. 8, p. 685-97, 2017.

PICOU, E.M.; ASPELL, E.; RICKETTS, T.A. Potential benefits and limitations of three types of directional processing in hearing aids. **Ear Hear**, v. 35, n. 3, p. 339-52, 2014.

PICOU, E.M.; RICKETTS, T.A.; HORNSBY, B.W.Y. How Hearing Aids, Background Noise, and Visual Cues Influence Objective Listening Effort. **Ear and Hearing**, v. 34, n. 5, p. 52-64, 2013.

PICOU, E.M.; RICKETTS, T.A. Increasing motivation changes subjective reports of listening effort and choice of coping strategy. **Int J Audiol**, v. 53, p. 418-26, 2014.

PICOU, E.M.; RICKETTS, T.A.; HORNSBY, B.W.Y. Visual cues and listening effort: Individual variability. **J Speech Lang Hear Res**, v. 54, p. 1416-30, 2011.

PONTON, C.W. et al. Plasticity in the adult human central auditory system: evidence from late-onset profound unilateral deafness. **Hear Res**, v. 154, p. 32-44, 2001.

PRZEWOŹNY, T.; GÓJSKA-GRYMAJŁO, A.; GAŚECKI, D. Auditory spatial deficits in the early stage of ischemic cerebral stroke. **J Stroke Cerebrovasc Dis**, v. 24, n. 8, p. 1905-16, 2015.

PUMFORD, J. Using probe-mic measures with CROS/BiCROS fittings. **The Hearing Journal**, v. 58, n. 10, 2005.

---

PURDY, S.C; WELCH, D.; GILES, E.; MORGAN, C.L.A.; TENHAGEN, R.; KURUVILLA-MATHEW, A. Impact of cognition and noise reduction on speech perception in adults with unilateral cochlear implants. **Cochlear Implants Int**, v. 18, p. 162–170, 2017.

RENNIES, J. et al. Listening effort and speech intelligibility in listening situations affected by noise and reverberation. **J Acoust Soc Am**, v. 136, p. 2642-53, 2014.

RÖNNBERG, J.; LUNNER, T.; ZEKVELD, A.; SÖRQVIST, P.; DANIELSSON, H.; LYXELL, B.; RUDNER, M. The Ease of Language Understanding (ELU) model: Theoretical, empirical, and clinical advances. **Frontiers in Systems Neuroscience**, v. 7, p. 31, 2013.

ROTHPLETZ, A.M.; WIGHTMAN, F.L.; KISTLER, D.J. Informational masking and spatial hearing in listeners with and without unilateral hearing loss. **J Speech Lang Hear Res**, v.55, n. 2, p. 511-31, 2012.

RUDNER, M.; LUNNER, T.; BEHRENS, T.; THORÉN, E.S.; RÖNNBERG, J. Working memory capacity may influence perceived effort during aided speech recognition in noise. **J. Am. Acad. Audiol**, v. 23, p. 577-589, 2012.

RYU, N.G. et al. Clinical effectiveness of wireless CROS (contralateral routing of offside signals) hearing aids. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, v. 272, n. 9, p. 2213-9, 2015.

SANGEN, A. et al. Single-sided deafness affects language and auditory development - a case-control study. **Clin Otolaryngol**, v. 42, n. 5, p. 979-87, 2017.

SANO, H.; OKAMOTO, M.; OHHASHI, K.; IWASAKI, S.; OGAWA, K. QOL reported by patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss. **Otol Neurotol**, v. 34, p. 36–40, 2012.

SARAMPALIS, A. et al. Objective measures of listening effort: Effects of background noise and noise reduction. **J Speech Lang Hear Res**, v. 52, p. 1230-40, 2009.

SCHEFFLER, K.; BILECEN, D.; SCHMID, N.; TSCHOPP, K.; SEELIG, J. Auditory cortical responses in hearing subjects and unilateral deaf patients as detected by functional magnetic resonance imaging. **Cereb. Cortex**, v. 8, p. 156–163, 1998.

SCHMITHORST, V.J. et al. Cortical reorganization in children with unilateral sensorineural hearing loss. **Neuroreport**, v. 16, p. 463-7, 2005.

SENKAL, O.A. Effects of the Unilateral Hearing Aid on Hearing and Quality of Life in Adult Patients. **Journal of Otolaryngology-ENT Research**, v. 3, 2015.

---

---

SNAPP, H. Nonsurgical Management of Single-Sided Deafness: Contralateral Routing of Signal. **J Neurol Surg B Skull Base**, v. 80, n. 2, p. 132-8, 2019.

SNAPP, H.A. et al. Comparison of speech-innoise and localization benefits in unilateral hearing loss subjects using contralateral routing of signal hearing aids or boneanchored implants. **Otol Neurotol**, v. 38, n. 1, p. 11-8, 2017.

SNAPP, H.A. et al. Effectiveness in rehabilitation of current wireless CROS technology in experienced bone-anchored implant users. **Otol Neurotol**, v. 38, n. 10, p. 1397-404, 2017.

SOMMERS, M.S.; PHELPS, D. Listening Effort in Younger and Older Adults: A Comparison of Auditory-Only and Auditory-Visual Presentations. **Ear Hear**, v. 37, n. 1, p. 62-8, 2016.

STELMACHOWICZ, P.G.; LEWIS, D.E.; CHOI, S.; HOOVER, B. The effect of stimulus bandwidth on auditory skills in normal-hearing and hearing-impaired children. **Ear Hear**, v. 28, p. 483–494, 2007.

SULLIVAN, R. Transcranial ITE CROS. **Hear Instrum**, v. 39, p. 11-12,54, 1988.

TECCA, J. Use of real-ear measurements to verify hearing aid fittings In M. Valente (Ed.), *Strategies for Selecting and Verifying Hearing Aid Fittings*. New York: **Thieme**, p. 88-107, 1994.

The WHOQOL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-B: quality of life assessment. **Psychological Medicine**, v. 28, p. 551-8, 1998.

The WHOQOL Group. World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from World Health Organization. **Soc Sci Med**, v. 41, n. 10, p. 1403-9, 1995.

TILLEIN, J.; HUBKA, P.; KRAL, A. Monaural Congenital Deafness Affects Aural Dominance and Degrades Binaural Processing. **Cerebral Cortex**, v. 26, p. 1762-77, 2016.

VALENTE, M.; VALENTE, M.; MISPAGEL, K. Fitting Options for Adult Patients with Single Sided Deafness (SSD). **AudiologyOnline**, 2006. Retrieved from: <http://www.audiologyonline.com/>

VAN DE HEYNING, P.; VERMEIRE, K.; DIEBL, M. et al Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 117, p. 645–652, 2008.

---

---

VARTIAINEN, E.A; KARJALAINEN, S. Prevalence and etiology of unilateral ensoryneural hearing imparirment in finnish childhood population. **Int J Pediatr Othorhinolaryngol**, v. 3, n. 2, p. 253-9, 1998.

VASAMA, J.P; MÄKELÄ, J.P. Auditory cortical responses in humans with profound unilateral sensorineural hearing loss from early childhood. **Hear. Res**, v. 104, p. 183–190, 1997.

WAZEN, J.J. et al. Localization by unilateral BAHA users. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 132, p. 928-32, 2005.

WILD, C.J. et al. Effortful listening: The processing of degraded speech depends critically on attention. **J Neurosci**, v. 32, p. 14010-21, 2012.

WU, Y.H. et al. Measuring listening effort: driving simulator versus simple dual-task paradigm. **Ear Hear**, v. 35, n. 6, p. 623-32, 2014.

ZEKVELD, A.A.; KRAMER, S.E.; FESTEN, J.M. Cognitive load during speech perception in noise: The influence of age, hearing loss, and cognition on the pupil response. **Ear Hear**, v. 32, p. 498-510, 2011.

---

---

# APÊNDICE

---

---



## APÊNDICE A – TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Venho por meio deste documento convidá-lo(a) sob seu consentimento a participar da pesquisa com o título: **Análise do esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva unilateral adaptados com o sistema CROS**, que tem como objetivo avaliar o esforço auditivo em indivíduos com perda auditiva sensorineural unilateral de grau severo ou profundo, antes e após a colocação do sistema CROS. Estes procedimentos servem para verificar se o esforço necessário para ouvir pode ser diminuído com a colocação desse sistema.

Nesta pesquisa, o(a) senhor(a) responderá a dois questionários, um sobre qualidade de vida e outro sobre as dificuldades que a perda de audição pode causar no seu dia-a-dia. Depois, o(a) senhor(a) fará um teste para avaliar o esforço auditivo, onde ficará sentado em frente a uma tela de computador e uma caixa de som e então ouvirá algumas frases com ruído de fundo (este ruído não será desconfortável), tendo que repeti-las e ao mesmo tempo, memorizar uma sequência de cores que aparecerão na tela e logo após mostrar qual foi esta sequência. Após este teste, o(a) senhor(a) pertencerá a um grupo de pesquisa, no qual será feita a colocação do sistema CROS, que são dois aparelhos auditivos específicos para o tratamento da perda auditiva unilateral: um aparelho fica na orelha com a perda de audição para captar o som e passar para o outro aparelho que estará na orelha com audição normal. Estes aparelhos serão disponibilizados pela Universidade e não terão custos para o (a) senhor (a).

O questionário sobre as dificuldades da perda de audição no dia-a-dia e o teste do esforço auditivo serão realizados novamente após três meses de uso do sistema CROS. Durante este período, o(a) senhor(a) voltará à clínica para acompanhamento de rotina.

Todos os procedimentos serão treinados junto ao profissional capacitado que estará acompanhando o(a) senhor(a) durante toda a pesquisa.

A resposta aos questionários e a realização do teste levará em torno de uma hora e o(a) senhor(a) poderá informar ao profissional caso sinta algum incômodo de qualquer natureza para que seja modificada a abordagem e ainda poderá solicitar um tempo para descanso.

Estes procedimentos não são invasivos, mas por abordarem a qualidade de vida e a deficiência auditiva podem causar constrangimento ou lembranças de experiências ou situações vividas que causem sofrimento psíquico, físico, intelectual, social, cultural ou espiritual. Se isso acontecer, será garantido ao senhor(a) pelo tempo que for necessário total apoio e assistência, sem custos financeiros.

Seu comparecimento para a pesquisa não oferece nenhum custo ou risco, uma vez que o(a) senhor(a) compareceu à Clínica de Fonoaudiologia para atendimento de rotina, portanto, receberá apenas benefícios já que o pesquisador (profissional qualificado) realizará a colocação dos aparelhos auditivos para diminuir sua dificuldade de audição.

Todas as despesas que houver com a pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador responsável, e por isso, o senhor (a) e seu (a) acompanhante não arcarão com nenhum custo referente aos procedimentos e exames dessa pesquisa. Caso lhe ocorra algum dano decorrente de sua participação nesta pesquisa, o (a) senhor (a) será indenizado e, caso necessário, será garantido o direito à assistência integral e gratuita, devido a danos decorrentes de sua participação na pesquisa e pelo tempo que for necessário.

Durante ou posteriormente a pesquisa, o (a) senhor (a) tem a garantia de receber resposta a perguntas ou esclarecimento de qualquer dúvida sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa, além dos aparelhos auditivos que serão

colocados. Sua participação é voluntária e o senhor (a) tem toda liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou retirar seu consentimento e deixar de participar a qualquer fase ou momento desta, sendo que isso pode ocorrer sem precisar explicar seus motivos e o senhor (a) não terá nenhum tipo de prejuízo e nenhuma penalidade por isso.

Todas as informações obtidas nessa pesquisa serão sigilosas e utilizadas apenas para este estudo e mesmo se precisarem ser repassadas para outra pesquisa, garantimos que o nome dos participantes não será identificado em nenhum momento.

Este documento será assinado e rubricado em todas as suas páginas, sendo assinadas 2 vias, permanecendo uma com o(a) senhor(a) e uma com o profissional que está realizando a pesquisa.

Caso haja necessidade, esta pesquisa poderá ser interrompida mediante aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa, ou quando for necessário, para garantir a segurança do (a) senhor (a) nesta pesquisa. Caso isso ocorra, o Comitê de ética em Pesquisa será avisado na primeira oportunidade.

Para esclarecimentos de possíveis dúvidas sobre os procedimentos e assuntos relacionados a pesquisa, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com o Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP, por meio do endereço Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, telefones (14) 3235-8232 / 3235-8332 ou e-mail: [dep-fono@fob.usp.br](mailto:dep-fono@fob.usp.br), ou com a pesquisadora Ana Cláudia Bianco Gução pelo e-mail [anacbg@usp.br](mailto:anacbg@usp.br). Caso queira apresentar reclamações/denúncias em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da FOB/USP, pelo endereço Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 (Setor de Pós-Graduação, piso superior), pelo telefone (14) 3235-8356 ou pelo e-mail: [cep@fob.usp.br](mailto:cep@fob.usp.br).

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

\_\_\_\_\_, portador da cédula de identidade \_\_\_\_\_, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológico).

Por fim, como pesquisadora responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Ana Cláudia Bianco Gução  
Pesquisadora Responsável

---



O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

**Horário e local de funcionamento:**

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **14hs às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75

Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356

e-mail: [cep@fob.usp.br](mailto:cep@fob.usp.br)

---



**ANEXOS**

---

---



ANEXO A – APROVAÇÃO DO CEP

USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE BAURU DA  
USP



Continuação do Parecer: 2.659.905

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 09/05/2018, com base nas normas éticas da Resolução CNS 486/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

BAURU, 17 de Maio de 2018

---

**Assinado por:**  
**Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida**  
**(Coordenador)**

## ANEXO B – HHIA

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Instruções:** O questionário a seguir contém 25 perguntas. Você deverá escolher apenas uma resposta para cada pergunta, colocando um (X) naquela que julgar adequada. Algumas perguntas são parecidas, mas na realidade têm pequenas diferenças que permitem uma melhor avaliação das respostas. Não há resposta certa ou errada. Você deverá marcar aquela que julgar ser a mais adequada ao seu caso ou situação.

		Sim (4)	Às vezes (2)	Não (0)
S-1	A dificuldade em ouvir faz você usar o telefone menos vezes do que gostaria?			
E-2	A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?			
S-3	A dificuldade em ouvir faz você evitar grupos de pessoas?			
E-4	A dificuldade em ouvir faz você ficar irritado?			
E-5	A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas da sua família?			
S-6	A diminuição da audição causa outras dificuldades quando você vai a uma festa ou reunião social?			
E-7	A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ao conversar com os colegas de trabalho?			
S-8	Você sente dificuldade em ouvir quando vai ao cinema ou teatro?			
E-9	Você se sente prejudicado ou diminuído devido a sua dificuldade em ouvir?			
S-10	A diminuição da audição causa dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos?			
S-11	A dificuldade em ouvir faz com que você tenha problemas para ouvir/entender os colegas de trabalho?			
E-12	A dificuldade em ouvir faz você ficar nervoso?			
S-13	A dificuldade em ouvir faz você visitar amigos, parentes ou vizinhos menos do que gostaria?			
E-14	A dificuldade em ouvir faz você ter discussões ou brigas com a sua família?			
S-15	A diminuição da audição causa dificuldades para assistir TV ou ouvir rádio?			
S-16	A dificuldade em ouvir faz com que você saia para fazer compras menos vezes do que gostaria?			
E-17	A dificuldade em ouvir deixa você de alguma maneira chateado ou aborrecido?			
E-18	A dificuldade em ouvir faz você preferir ficar sozinho?			
S-19	A dificuldade em ouvir faz você querer conversar menos com as pessoas de sua família?			
E-20	Você acha que a dificuldade em ouvir diminui ou limita de alguma forma sua vida pessoal ou social?			
S-21	A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está em um restaurante com familiares ou amigos?			
E-22	A dificuldade em ouvir faz você se sentir triste ou deprimido?			
S-23	A dificuldade em ouvir faz você assistir TV ou ouvir rádio menos que gostaria?			
E-24	A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou menos à vontade quando conversa com amigos?			
E-25	A dificuldade em ouvir faz você se sentir isolado ou deixado de lado num grupo de pessoas?			

**PARA USO DO CLÍNICO:** Pontuação Total: \_\_\_\_\_ Sub-total E: \_\_\_\_\_ S: \_\_\_\_\_

## ANEXO C – WHOQOL

**Instruções:** Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões.** Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha. Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas**. Por exemplo, pensando nas últimas duas semanas, uma questão poderia ser:

	Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número que melhor corresponde ao quanto você recebeu dos outros o apoio de que necessitou nestas últimas duas semanas. Portanto, você deve circular o número 4 se você recebeu "muito" apoio, como acima.

	Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número 1 se você não recebeu "nada" de apoio.

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule o número que lhe parece ser a melhor resposta.

	Muito ruim	Ruim	Nem ruim, nem boa	Boa	Muito boa
1 Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5
	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
2 Quão satisfeito (a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre **o quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

	Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
3 Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4 O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5 O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6 Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7 O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8 Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9 Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

	Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Completamente
10 Você tem energia o suficiente para seu dia a dia?	1	2	3	4	5
11 Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12 Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13 Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia a dia?					
14 Em que medida você tem oportunidade de atividade de lazer?					

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

	Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem bom	Bom	Muito bom
15 Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5
	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
16 Quão satisfeito (a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17 Quão satisfeito (a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia a dia?	1	2	3	4	5
18 Quão satisfeito (a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19 Quão satisfeito (a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20 Quão satisfeito (a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21 Quão satisfeito (a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22 Quão satisfeito (a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23 Quão satisfeito (a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24 Quão satisfeito (a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25 Quão satisfeito (a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que frequência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

	Nunca	Algumas vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre
26 Com que frequência você tem sentimentos negativos, tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

## ANEXO D – LSP

**LISTA 1A**

1. Não posso perder o ônibus.
2. Vamos tomar um cafezinho.
3. Preciso ir ao médico.
4. A porta da frente está aberta.
5. A comida tinha muito sal.
6. Cheguei atrasado para a reunião.
7. Vamos conversar lá na sala.
8. Depois liga pra mim.
9. Esqueci de pagar a conta.
10. Os preços subiram ontem.
11. O jantar está na mesa.
12. As crianças estão brincando.
13. Choveu muito neste fim-de-semana.
14. Estou morrendo de saudade.
15. Olhe bem ao atravessar a rua.
16. Preciso pensar com calma.
17. Guardei o livro na primeira gaveta.
18. Hoje é meu dia de sorte.
19. O sol está muito quente.
20. Sua mãe acabou de sair de carro.

**LISTA 1B**

1. O avião já está atrasado.
2. O preço da roupa não subiu.
3. O jantar da sua mãe estava bom.
4. Esqueci de ir ao banco.
5. Ganhei um carro azul lindo.
6. Ela não está com muita pressa.
7. Avisei seu filho agora.
8. Tem que esperar na fila.
9. Elas foram almoçar mais tarde.
10. Não pude chegar na hora.

**LISTA 2B**

1. Acabei de passar um cafezinho.
2. A bolsa está dentro do carro.
3. Hoje não é meu dia de folga.
4. Encontrei seu irmão na rua.
5. Elas viajaram de avião.
6. Seu trabalho estará pronto amanhã.
7. Ainda não está na hora.

**LISTA 3B**

1. Ela acabou de bater o carro.
2. É perigoso andar nessa rua.
3. Não posso dizer nada.
4. A chuva foi muito forte.
5. Os preços subiram na segunda.
6. Esqueci de levar a bolsa.
7. Os pães estavam quentes.
8. Elas já alugaram uma casa na praia.
9. Meu irmão viajou de manhã.
10. Não encontrei meu filho.

**LISTA 4B**

1. Sua mãe pôs o carro na garagem.
2. O aluno quer assistir ao filme.
3. Ainda não pensei no que fazer.
4. Essa estrada é perigosa.
5. Não paguei a conta do bar.
6. Meu filho está ouvindo música.
7. A chuva inundou a rua.
8. Amanhã não posso almoçar.
9. Ela viaja em dezembro.
10. Você teve muita sorte.

**LISTA 5B**

1. Depois, a gente conversa.
2. Ela acabou de servir o almoço.
3. Esta carta chegou ontem.
4. Preciso terminar o meu trabalho.
5. Não posso esquecer da mala.
6. A rua estava muito escura.
7. A data do exame foi adiada.
8. Elas alugaram um carro no verão.
9. Minha viagem foi ótima.
10. Eles foram comprar pães.

**LISTA 6B**

1. Vou viajar as nove da manhã.
  2. Meu irmão bateu o carro ontem.
  3. Prometi a ele não contar o segredo.
  4. Cheguei atrasada na aula.
  5. Esta rua é perigosa.
-