

FLÁVIA LEME RODRIGUES

**Habilidades auditivas em indivíduos com entrada
auditiva monoaural: aspectos temporais do
processamento auditivo e reconhecimento de fala**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutora em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientadora: Dra. Maria Valeria Goffi Gomez

(Versão Corrigida. Resolução CoPGr 6018/11 de 01 de novembro de 2011. A
versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

**SÃO PAULO
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Rodrigues, Flávia Leme

Habilidades auditivas em indivíduos com entrada
auditiva monoaural : aspectos temporais do
processamento auditivo e reconhecimento de fala /
Flávia Leme Rodrigues. -- São Paulo, 2019.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Otorrinolaringologia.

Orientadora: Maria Valeria Goffi Gomez.

Descritores: 1.Implante coclear 2.Perda auditiva
unilateral 3.Testes auditivos 4.Percepção auditiva
5.Transtornos da percepção auditiva 6.Resolução
temporal 7.Vias auditivas

USP/FM/DBD-312/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Fernando e Cleusa, amores da minha vida, exemplos de honestidade, perseverança e sobretudo cumplicidade! Por me ensinarem a cair e levantar, tentar e persistir, fazer “gambiarra” com os entraves da vida! Sussurrarem que... *“é preciso sair e enfrentar os medos, as angústias, os tropeços. Eles fazem parte da vida e da paisagem linda que a vida te dá quando composta pelas borboletas”*. (O Pequeno Príncipe sempre esteve certo!) Que bom ter vocês!!!

Ao meu cúmplice Kako!! meu companheiro de todos os momentos, de todas as horas, por todo carinho, todo amor, todo incentivo, por ser todo!!!! Meu girassol....”*Eu te encontrei e quis duvidar, tanto clichê, deve não ser, você me falou pra eu não me preocupar, ter fé e ver coragem no amor... me diz o que é o sossego que eu te mostro alguém a fim de acompanhar e se o tempo for te levar eu sigo essa hora, eu pego carona, pra te acompanhar...”* Te amo!!

Charley Brown para a garotinha ruiva: "Por que não podemos fazer com que todas as pessoas do mundo que gostamos estejam juntas? Eu acho que isso não funcionaria, alguém iria embora. Alguém sempre sai, então nós teríamos que dizer adeus, eu odeio adeus! Você sabe o que eu preciso? Mais Olá"

(Charles M. Schulz)

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Otorrinolaringologia, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em especial ao Prof. Dr. Robinson Koji Tsuji pela oportunidade e incentivo.

À incrível Equipe de Implante Coclear do Hospital das Clínicas de SP, por todo aprendizado, trocas, experiências vividas e “ouvidas”. Meu respeito e admiração.

À minha queridíssima orientadora Profa. Dra. Maria Valéria Goffi-Gomez, que com suas suaves “valereadas” conduz tudo e todos com a doçura e a competência de poucos na escolha de suas palavras e atitudes.

Aos membros da banca de qualificação Dr. Robinson Koji Tsuji, Dr. Rubens Vuono de Brito Neto e Dra. Ana Tereza de Matos Magalhães pela grande contribuição na primeira etapa do estudo.

À Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso, pela licença para qualificação e a todos os usuários de sistema de saúde do SUS, que me ensinaram e me inspiraram tanto.

À Fonoaudiologia, escolha intuitiva, sempre “levada” por caminhos extraordinários e inusitados recheado de pessoas maravilhosas cujo deleite foi possível.

À nossa querida Profa. Dra. Ieda Pacheco Russo (*in memoriam*), que ao me orientar fez me apaixonar pela pesquisa e me ensinou que no atendimento humanizado o “essencial é invisível aos olhos, só se vê (e ouve) bem com o coração”.

À minha família, meus amores, os “Dominoguigui” e às amigas queridas que são família, por todos os pensamentos positivos, pelas torcidas e pela paciência com minhas ausências.

Aos queridos Mari e Serj(ão) pela acolhida em SP, por me proporcionar momentos gostosos *a la SP*.

À Clínica Unidade da Pessoa, à minha querida equipe que “segurou” nessa caminhada, aos que me confiaram sua reabilitação todo meu respeito, às minhas queridas sócias/amigas/irmãs Alessandra, Marcela e Veroni, pessoas maravilhosas que Cuiabá trouxe para minha vida, por segurarem as pontas nas minhas ausências e nas impaciências, por tanto amor!.

As minhas colegas fonoaudiólogas, do nosso nostálgico CREADA, em especial a Fga. Marcia, por sonhar e tanto me ensinar sobre o SUS.

Aos colegas de profissão que compartilharam comigo seus conhecimentos, experiências e angústias que auxiliaram nessa busca.

À Universidade de São Paulo, USP sua linda!! Que fez parte da minha vida desde a graduação na FOB em Bauru, o hoje retoma meu coração em São Paulo. Toda minha admiração por esse “organismo” e por todos os profissionais que por ela passaram(ão). Todo meu respeito à toda produção de conhecimento produzida, essencial!!!.

Às pacientes Mari, Luci, Damaris e Adriana por atenderem a todos, e a mim em especial, com tanta paciência e carinho.

Aos pacientes que compartilharam comigo suas dificuldades suas experiências ... suas vidas.

Tanto para agradecer!! Tantos laços criados... *“criar laços é iluminar os olhos, nos dois sentidos”*

*Não entendo. Isso é tão vasto que ultrapassa qualquer entender.
Entender é sempre limitado. Mas não entender pode não ter fronteiras. Sinto que sou muito mais completa quando não entendo.
Não entender, do modo como falo, é um dom. Não entender, mas não como um simples de espírito. O bom é ser inteligente e não entender. É uma benção estranha, como ter loucura sem ser doida. É um desinteresse manso, é uma doçura de burrice. Só que de vez em quando vem a inquietação: quero entender um pouco. Não demais: mas pelo menos entender que não entendo.*

Clarice Lispector

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

- Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).
- Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.
- Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	6
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3.1 PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM AUDIÇÃO NORMAL BILATERAL.....	9
3.2 ASPECTOS TEMPORAIS DO PROCESSAMENTO AUDITIVO NAS ALTERAÇÕES SENSORIAIS.....	11
3.2.1 Na perda auditiva bilateral	11
3.2.2 No implante coclear unilateral.....	13
3.2.3 Na surdez unilateral	17
3.3 INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO TEMPORAL NO RECONHECIMENTO DE FALA COM RUÍDO COMPETITIVO E NA AUTO PERCEPÇÃO EM INDIVÍDUOS COM SURDEZ UNILATERAL E IMPLANTE COCLEAR UNILATERAL.....	18
3.3.1 Na perda auditiva bilateral	18
3.3.2 No implante coclear unilateral.....	20
3.3.3 Na surdez unilateral	23
4 METODOLOGIA	27
4.1 CASUÍSTICA.....	28
4.2 PROCEDIMENTO:	32
4.2.1 Testes de Resolução Temporal.....	33
4.2.2 Testes de Ordenação Temporal	36
4.2.3 Teste de Sentenças com ruído competitivo ipsilateral	39
4.2.4 Questionário de auto avaliação.....	40
4.2.5 Etapas da avaliação	40
4.2.3 Método Estatístico	41
5 RESULTADOS.....	43
6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS.....	63
ANEXOS.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TPF - Teste de padrão de frequência

TPD – Teste de padrão de duração

GIN – *Gaps in Noise*

RGDT – *Random Gap Detection Test*

SSQ – Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale

ms - milissegundos

IC – Implante Coclear

SU – surdez unilateral

dBNA – decibel nível de audição

dBNPS – decibel nível de pressão sonora

dBNS – decibel nível de sensação

SNR – *signal to noise ratio*: relação sinal ruído

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Posicionamento do participante.....	29
Figura 2	Esquema visual do teste GIN.....	34
Figura 3	Esquema visual do teste RGDT.....	36
Figura 4	Modelo dos seis padrões de duração.....	37
Figura 5	Modelo de dois tons de 880Hz seguidos por um tom de 1122Hz.....	38
Figura 6	Fluxograma das etapas do estudo	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados demográficos da amostra estudada.....	30
Tabela 2	Dados do Implante Coclear.....	31
Tabela 3	Relação da distribuição da Idade (em anos) e o tempo de surdez (em meses) nos dois grupos estudados.....	32
Tabela 4	Estatística descritiva das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por grupo (Grupo IC e SU).....	44
Tabela 5	Valores do coeficiente de correlação amostral de Spearman e respectivos valores-p entre as variáveis Sentenças silêncio, Ruído +10 e Ruído 0 e as variáveis TPF, TPD, GIN e RGDT	45
Tabela 6	Valores do coeficiente de correlação amostral de Spearman e respectivos valores-p entre a auto-percepção de dificuldade no questionário SSQ e reconhecimento de fala no ruído e as habilidades temporais por grupo estudado.....	46
Tabela 7	Estatísticas descritivas das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por Escolaridade e respectivos valores-p dos testes de Mann-Whitney por grupo	47
Tabela 8	Estatísticas descritivas das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por lado do implante e respectivos valores-p dos testes de Mann-Whitney, em ambos os grupos estudados.....	48

RESUMO

Rodrigues FL. *Habilidades auditivas em indivíduos com entrada auditiva monoaural*: aspectos temporais do processamento auditivo e reconhecimento de fala [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

Alterações periféricas geram prejuízo evidente para o reconhecimento de fala principalmente quando a perda da audição é bilateral, porém as dificuldades são descritas na literatura também em indivíduos com surdez unilateral, principalmente em situações com ruído competitivo. Indivíduos com perda auditiva severa/profunda bilateral vem se beneficiando com o implante coclear, porém mesmo todo avanço tecnológico ainda apresenta limitações principalmente frente à interferentes auditivos. O processamento temporal constitui uma habilidade importante para a compreensão da fala, constituindo um pré-requisito para as habilidades linguísticas. O estudo teve como objetivo analisar como se comportam os aspectos temporais do processamento auditivo em Implantados unilaterais, verificar se estas habilidades são similares as de indivíduos com perda auditiva unilateral; investigar se há relação entre as habilidades de reconhecimento de fala com mensagem competitiva com o processamento temporal. Além disso, verificar se há relação entre a auto percepção do indivíduo das dificuldades auditivas e seu desempenho nos testes de processamento auditivo. A amostra foi composta por 50 adultos com surdez bilateral, implantados unilateralmente e 25 adultos com perda auditiva unilateral, ambos de instalação pós-lingual. Para responder os objetivos foram utilizados os testes de avaliação do processamento temporal como o teste de padrão de frequência (TPF), teste de padrão de duração (TPD), *gap in noise* (GIN) e *random gap detection test* (RGDT); incluindo a avaliação do reconhecimento de sentenças no ruído e o questionário de dificuldades auditivas, o *speech, spatial and qualities of hearing scale* (SSQ). Indivíduos com Implante Coclear apresentaram baixo desempenho em todos os testes do processamento temporal: GIN (20ms), RGDT (25ms), TPF (37%) e TPD (59%). Já os indivíduos com Surdez Unilateral apresentaram performance dentro dos limites considerados adequados para ouvintes nos testes RGDT (10ms) e TPD (73%), porém com desempenho abaixo do esperado nos testes GIN (10ms) e TPF (73%). Indivíduos com surdez unilateral apresentaram melhores escores de reconhecimento de fala no ruído com SNR = 0 dB (60%) e com SNR = +10 (100%) com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo com implante coclear, que apresentaram resultados médios com SNR = +10 dB em 60% e apresentaram muita dificuldade na relação com SNR = 0 dB, atingindo apenas 10%. Não foi observada relação entre a autopercepção das dificuldades auditivas no dia a dia e desempenho nos testes de reconhecimento de das dificuldades em situações de fala no ruído com os testes de processamento auditivo temporal.

Descritores: Implante coclear; Perda auditiva unilateral; Testes auditivos; Percepção auditiva; Transtornos da percepção auditiva; Resolução temporal; Vias auditivas.

SUMMARY

Rodrigues FL. *Auditory abilities in individuals with monaural auditory input: temporal aspects of auditory processing and speech recognition: temporal aspects of auditory* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2019.

Peripheral alterations generate evident impairment in speech recognition, especially when hearing loss is bilateral however, difficulties are reported in the literature in individuals with unilateral hearing loss, especially in situations with competitive noise. Individuals with bilateral severe to profound hearing loss benefit from the cochlear implant, however, even all technological advances still present limitations mainly due to auditory interferences. Temporal processing constitutes an important ability to understand speech, also as a requirement for linguistic skills. The study aimed to analyze the temporal aspects of auditory processing in unilateral implanted users; to verify whether these abilities are similar to those individuals with unilateral hearing loss; to investigate whether there is a relationship between speech recognition in noise and temporal processing; and also to verify whether there is a relation between the individual's self-perception of auditory difficulties and his/her performance in temporal auditory processing tests. The sample consisted of 50 adults with bilateral deafness, unilaterally implanted and 25 adults with unilateral hearing loss, both with post-lingual installation. In order to answer the objective, we used temporal tests such as the pitch pattern sequence (PPS), the duration pattern sequence (DPS), *the gap in noise* (GIN) e *random gap detection test* (RGDT); and also sentence recognition test in noise and the *speech, spatial and qualities of hearing scale* (SSQ). Individuals with Cochlear Implant presented low scores in all temporal processing tests, on the GIN (20ms), RGDT (25ms), PPS (37%) and DPS (59%). Individuals with Unilateral Deafness performed within appropriate normal hearing limits in the RGDT (10ms) and DPS (73%), but below average in the GIN (10ms) and PPS (73%) tests. Individuals with unilateral deafness presented better speech recognition scores in noise with SNR =0 dB (60%) and SNR =+10 dB (100%) with statistical significant difference, compared to the unilateral cochlear implant group, which presented mean results in the of 60% and 10% with SNR +10 and 0 dB, respectively. No correlation was observed between the self-perception of hearing difficulties in the day by day and performance in the tests of speech recognition in the noise and with the tests of temporal auditory processing.

Descriptors: Cochlear implantation; Hearing loss, unilateral; Hearing tests; Auditory perception; Auditory perceptual disorders; Temporal resolution; Auditory pathways.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A audição é o canal sensorial mais importante para a comunicação humana. Alterações neste sentido geram conseqüentes rupturas na cadeia comunicativa levando muitas vezes ao isolamento e à depressão (Costa, Russo, Friedman, 2007). As falhas sensoriais podem ocorrer no sistema periférico e/ou central, dificultando a capacidade do indivíduo em compreender a mensagem acústica (Irvine et al., 2006).

A perda auditiva reduz não somente a sensibilidade do sistema auditivo, mas também a habilidade de discriminação e resolução de frequências. O implante coclear pode resolver os problemas causados pelos limiares de detecção rebaixados, mas questões relacionadas à resolução de frequência e percepção de detalhes mais finos das características acústicas continuam causando problemas na percepção da fala por sujeitos com perda auditiva (Mendes e Barzaghi, 2011).

O avanço tecnológico dos últimos anos beneficiou muito o desenvolvimento de novos recursos nos dispositivos voltados à reabilitação, as próteses auditivas e o implante coclear. Porém nos casos de surdez severa/profunda bilateral o acesso aos sinais de fala ainda é limitado, principalmente em situações em que a redundância extrínseca é reduzida (Ching *et al.*, 2005).

O implante coclear torna audíveis as características espectrais do sinal da fala, porém o sinal acústico contém informações que envolvem frequência, amplitude e duração, que sofrem influências decorrentes da distância do falante e ruído do ambiente, além da distorção decorrente da própria perda auditiva. Os efeitos da perda auditiva neurossensorial reduzem a redundância da fala e alteram a percepção da fala, que tende a ser mais afetada na presença de ruído (Bevilacqua *et al.*, 2011).

O Implante Coclear proporcionou a otimização do sinal de entrada auditiva para indivíduos com surdez severa/profunda bilateral, no entanto novas perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias que busquem o avanço para

a percepção da fala em condições desfavoráveis vem sendo pesquisadas e utilizadas pelas várias empresas no desenvolvimento de estratégias de codificação de fala (Frederigue e Bevilacqua, 2003; Magalhães *et al.*, 2013).

O prejuízo causado pela perda auditiva é maior quando causada bilateralmente, e em ambientes com ruído de fundo o desempenho cai mesmo nos indivíduos com perda unilateral, na orelha com audição normal (Almeida e Iorio, 2003).

A dificuldade em situações ruidosas é observada tanto em usuários de Implante Coclear em adaptação unilateral como em indivíduos com adaptação bimodal, conforme estudo realizado por Banhara *et al.* (2004) no qual não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nas duas condições.

A dificuldade no reconhecimento de fala em escuta desfavorável observada frequentemente em pacientes com perda auditiva, algumas vezes é também encontrada em ouvintes e em indivíduos com surdez unilateral, como demonstra o estudo de Nishihata (2010), que identificou resultados inferiores no grupo com perda auditiva unilateral quando pareado com grupo de ouvintes. Vieira (2010) concluiu que sujeitos com perda auditiva unilateral apresentaram pior desempenho em tarefas de localização sonora e fechamento auditivo quando comparado a indivíduos com audição normal bilateral.

Araújo *et al.* (2010) observaram que a deficiência auditiva, mesmo unilateral, pode acarretar dificuldades acadêmicas, alterações de linguagem e dificuldades emocionais. Assim como o estudo de Nishihata *et al.* (2012), que na presença de perda auditiva unilateral ocorrem dificuldades de localização, fechamento, resolução e ordenação temporal.

Terto (2011) em revisão de literatura nacional dos testes temporais auditivos cita que as habilidades de ordenação e resolução temporal exercem funções essenciais na percepção da fala contínua e de suas partes isoladas, no aprendizado e na compreensão da linguagem, constituindo um pré-requisito para as habilidades linguísticas.

Musiek (1994) e Musiek et al. (2004) desenvolveram testes para avaliar as várias habilidades auditivas centrais em testes com escuta monótica, dicótica e para avaliação das habilidades auditivas temporais. Os testes temporais, GIN (*gap in noise*), RGDT (*random gap detection test*), MLD (*masking level difference*), PPS (*pitch pattern sequence*) e DPS (*duration pattern sequence*), por não utilizarem sinais de fala, são amplamente utilizados no Brasil. A avaliação oferece uma imagem sobre as condições do sistema nervoso auditivo central em processar a informação sonora.

A sistematização na verificação das habilidades auditivas em condições de escuta prejudicada vem aumentando significativamente em estudos na população ouvinte, com o intuito de analisar e propor estratégias para seu desenvolvimento (Delecrode et al. 2014).

Alguns estudos analisaram o processamento auditivo temporal em indivíduos com perda auditiva (Liporaci 2009, Matos 2010), com próteses auditivas convencionais (Ferreira et al, 2008; Pinheiro et al, 2012, Viacelli et al, 2016) ou com implante coclear (Campos et al., 2008; Sagi et al., 2010; Sharma e Yadav, 2015; Pham et al., 2015; Duarte et al., 2016; Blankenship et al., 2016; Lima, 2017) e também em casos de surdez unilateral (Nishihata et al., 2012; Matos e Frota, 2013b; Mishra et al., 2015; Santos, 2016) apresentando resultados diversos em seus achados, e em sua maioria piores quando comparados aos ouvintes.

Edwards (2003) demonstra o baixo desempenho do deficiente auditivo na habilidade de resolução temporal, o autor indica que a capacidade de processamento temporal mais pobre afeta outro aspectos da percepção e tem sido indicada na reabilitação da discriminação entre plosivas e fricativas. Refere que avaliar a integridade da capacidade de processamento auditivo é bastante complexa, principalmente em indivíduos com perda auditiva severa a profunda, com alteração na sensação e distorção na percepção do som ocasionada pelo prejuízo coclear.

O estudo dos modelos auditivos centrais em indivíduos implantados e com surdez unilateral, e sua possível relação com as dificuldades (sua auto percepção)

no reconhecimento de fala na presença de ruído poderá contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias tanto tecnológicas como de reabilitação para a otimização da compreensão da fala em condições de escuta desfavoráveis nos indivíduos com entrada sensorial auditiva monoaural.

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVO

Analisar como se comportam os aspectos temporais do processamento auditivo em Implantados Unilaterais, verificar se estas habilidades são similares às de indivíduos com Perda Auditiva Unilateral.

Investigar se há relação entre as habilidades de reconhecimento de fala em ruído competitivo com o processamento temporal.

Verificar se há relação entre a auto percepção das dificuldades auditivas no indivíduo com surdez unilateral ou implante coclear unilateral em situações de comunicação e seu desempenho nos testes de processamento temporal.

Averiguar se há relação entre os anos de escolaridade e o desempenho no processamento temporal e no reconhecimento de fala no ruído em indivíduos com entrada monoaural.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM AUDIÇÃO NORMAL BILATERAL

Zaidan et al. (2008) compararam o desempenho de adultos jovens de 18 a 29 anos, de ambos os sexos, nos testes de resolução temporal GIN (*Gaps in Noise*) e RGDT (*Random Gap Detection Test*). Apontou resultados melhores estatisticamente significante do sexo masculino em relação ao feminino em todos os testes e menores limiares de detecção de gap no teste GIN em relação ao RGDT. No teste RGDT foram encontrados limiares médios de detecção de gap em 7,9 ms no sexo masculino e 11,6 ms no feminino; já para o teste GIN os resultados obtidos foram aqueles que os indivíduos do sexo masculino apresentaram limiar médio em 4,4 ms e no sexo feminino 5,6 ms.

Samelli e Schochat (2008) avaliando 100 adultos ouvintes verificaram que o teste GIN não sofreu influência em relação a variável orelha na tarefa de detecção de *gap*, demonstrando resultados semelhantes entre os lados.

Frederique-Lopes et al. (2010) avaliaram 43 crianças ouvintes com idade entre 7 e 11 anos em dois testes do processamento auditivo temporal (TPF – teste de padrão de frequência e TPD – teste de padrão de duração) em campo livre. Demonstraram desempenho semelhante nas tarefas de detecção e identificação da ordem e sequência temporal quando comparados a outros estudos realizados na população brasileira com fones supra aurais. Não sendo observada diferença entre as duas situações.

Nascimento et al. (2010) em dois grupos de adultos ouvintes do sexo masculino, pareados por idade e escolaridade (sendo 20 músicos e 20 não-músicos) observaram que no teste temporal de padrão de frequência, indivíduos

com habilidade musical apresentaram desempenho estatisticamente superior, evidenciando que a habilidade auditiva sofre influência com a aprendizagem de música.

Iliadou et al. (2014) ao avaliar os resultados do limiar auditivo de resolução temporal, nos testes GIN e RGDT, em três populações diferentes (músicos adultos, crianças com distúrbio do processamento auditivo e adultos com psicose), concluíram nenhuma correlação significativa foi observada entre RGDT e GIN. A falta de correlação entre os dois testes sugere que eles podem medir processos diferentes

Braga et al. (2015) avaliaram a resolução temporal em 40 indivíduos audiologicamente normais entre 20 e 60 anos de idade, de ambos os sexos, por meio dos testes de resolução temporal RGDT e GIN; Obtiveram valores médios para o limiar de detecção de *gap* no teste GIN em 6 ms para o grupo com indivíduos com idade variando de 20 a 40 anos, e 8 ms para o grupo com idade de 41 a 60 anos. No teste RGDT o limiar de detecção médio foi de 10 ms para o primeiro grupo e entre 10 e 15 ms para o segundo grupo, concluindo que a habilidade de resolução temporal piora com o aumento da idade.

Majak e Śliwińska-Kowalska (2016) estudando 18 adultos músicos, com idade entre 19 e 24 anos, nos testes de processamento auditivo constatou escores superiores estatisticamente nos testes TPF, TPD e GIN comparados a não-músicos pareados em relação ao sexo e idade.

Balzan e Tabone (2017) explorando as habilidades de processamento temporal com ouvintes divididos em dois grupos: adultos jovens, com média de idade em 21 anos, e idosos com média 65 em anos, constataram que a idade interferiu no desempenho dos testes GIN, RGDT, TPF e TPD. Com escores significativamente piores em todos os testes no grupo de idosos, respectivamente comparados a adultos jovens, sendo encontrado limiares no GIN em 4 ms e 7 ms, RGDT 6ms e 16ms, no TPF em 87% e 54% e no TPD em 88% e 65%, respectivamente nos grupos de jovens e idosos.

3.2 ASPECTOS TEMPORAIS DO PROCESSAMENTO AUDITIVO NAS ALTERAÇÕES SENSORIAIS.

3.2 1 Na perda auditiva bilateral

Musiek et al. (1990) em estudo nas tarefas de reconhecimento de padrões de duração, verificou que o grupo com perda auditiva neurossensorial apresentou resultados similares ao grupo com audição normal. Relata que indivíduos com perda auditiva leve a moderada tendem a apresentar bom desempenho em uma tarefa de reconhecimento de padrões de duração, desde que o sinal seja audível e as diferentes durações dentro do padrão possam ser discriminadas. O autor enfatiza que na versão clínica do teste do padrão de duração, estímulos *tone burst* de 1000 Hz são usados; o tom mais curto tem 250 ms de duração e o tom mais longo tem 500 ms de duração, assim a maioria dos indivíduos com perda auditiva coclear não terá dificuldade em discriminar estes dois estímulos.

Liporaci (2009) avaliou o processamento auditivo em idosos por meio de testes de resolução temporal (GIN) e de ordenação temporal (TPD), em 65 indivíduos, sendo 46 mulheres e 19 homens, com idade entre 60 e 79 anos. A autora dividiu sua amostra em três grupos, sendo G1 com audição normal, G2 com perda auditiva de grau leve e G3 com perda auditiva de grau moderado. Nos resultados foram encontrados para o teste GIN média de limiar de detecção de *gap* em 8,1 ms para a orelha direita e 8,2 ms para orelha esquerda. No G1 as médias foram de 7,3 ms para orelha direita e 7,7 ms para a esquerda. No G2 foram de 8,2 ms para a orelha direita e 7,9 ms para orelha esquerda. Já no G3 as medidas foram 9,2 ms para as orelhas direita e esquerda. No teste de padrão de duração a média de porcentagem de acertos foi de 63,1%. Nos grupos as médias foram respectivamente 57,5%, 69% e 63,9% para os grupos G1, G2 e G3. Os resultados observados pela autora indicam que a presença de perda auditiva

elevou os limiares de detecção de gap, significativa, porém não influenciou nos resultados do teste de padrão de duração.

Matos (2010) estudando 57 adultos, com média de idade em 45 anos, sendo 35 com perda auditiva de grau leve e moderado e 22 ouvintes, a ordenação temporal, avaliada pelo teste TPD e a resolução temporal pelo teste GIN, não sofreram influência da perda auditiva sensorineural de graus leve e moderado. Apresentou porcentagem média no teste TPD em 67% no grupo com perda auditiva moderada, 62% no com perda auditiva leve e 60% nos ouvintes. O teste GIN também não apresentou diferença entre os grupos, sendo os com audição normal apresentaram limiares mínimos de detecção de gap em 8 ms, com perda auditiva leve 8,6 ms e perda auditiva moderada 8,1 ms.

Pinheiro et al. (2012) compararam as respostas auditivas do processamento temporal, por meio dos testes TPD e GIN, em 60 idosos com perda auditiva neurosensorial bilateral antes e após a adaptação de próteses auditivas. Constataram que as habilidades de ordenação e resolução temporal melhoraram após a estimulação acústica proporcionada pelo uso de próteses auditivas. Observaram que houve deterioração das habilidades do processamento temporal, independentemente do grau de perda auditiva. No Teste TPD o escore médio foi de 58% de acertos, não sendo observada influência do grau de perda. No teste GIN o limiar médio de detecção de gap encontrado foi de 14 ms, sendo que não foi observada diferença significativa para as variáveis grau de perda e orelha (lado da perda).

Matos e Frota (2013a) verificaram que a habilidade de resolução temporal avaliada pelo teste GIN não sofreu influência da perda auditiva sensorineural de graus leve e moderado. O estudo constou de 57 pacientes com idade entre 20 e 59 anos (média 45,4 anos), de ambos os sexos, divididos em três grupos, G1 com audição normal, com 22 indivíduos, G2 com 17 indivíduos com perda auditiva leve, e G3 com 18 indivíduos com perda auditiva moderada. Não houve diferença significativa nas medidas do teste GIN por orelha direita e esquerda

respectivamente, entre os grupos com audição normal G1 (7,8 e 8 ms) e com perda auditiva G2 (8,8 e 8,6 ms) + G3 (8,2 e 8,1 ms).

Também Matos e Frota (2013b) constataram que a perda auditiva de grau leve e moderado não influenciou no desempenho do teste de padrão de duração, com resultado médio geral de acertos em 62,3%, relatando que outros fatores, entre eles o nível de escolaridade, pode influenciar o resultado, tendo considerado o analfabetismo como critério de exclusão em seu estudo com 57 adultos com idade entre 20 e 59 anos.

Viacelli et al. (2016) em estudo com 31 idosos com perda auditiva de grau leve à moderado, usuários de próteses auditivas convencionais, com idade variando entre 60 e 92 anos, de ambos os sexos, apresentaram desempenho abaixo dos escores dos ouvintes no teste TPF em escores médios em 60%, não sendo observado diferença significativa em relação ao sexo e lado da perda.

3.2.2 No implante coclear unilateral

Frederique (2006) buscou determinar o perfil de desempenho de crianças usuárias de IC multicanal nas tarefas de detecção de sequência temporal em dois testes comportamentais, Teste de Padrões de Frequência (TPF) e Teste de Padrões de Duração (TPD). Avaliou 43 crianças usuárias de IC com idade entre sete e 11 anos e cinco meses, com tempo médio de surdez de três anos e o tempo médio de uso do IC de quatro anos e nove meses. Crianças com implante coclear apresentaram resultados inferiores para todas as situações de avaliação em relação aos seus pares ouvintes. Não houve correlações entre o desempenho e o tempo de uso do IC, tempo de surdez e teste de percepção da fala. Os sujeitos do sexo masculino apresentaram desempenhos superiores ao feminino para os testes TPF e TPD. O desempenho no TPF foi superior ao TPD nos dois grupos.

No estudo de Campos et al. (2008) o grupo com 14 usuários de implante coclear apresentaram desempenho nas tarefas de ordenação temporal, com resultados médios de 48,7% no TPF e 59,6% no TPD. Para o grupo de ouvintes, o desempenho médio no TPF foi de 63,4% e no TPD de 64,6%. Não foi obtida diferença significativa estatisticamente entre os resultados dos grupos controle e experimental. Também não foram encontradas relações estatisticamente significante em relação lado da perda auditiva e em relação ao sexo.

Sagi et al. (2009) examinaram a capacidade auditiva em 11 adultos, deficientes auditivos pós-linguais, usuários de implantes cocleares e 16 ouvintes em identificar os intervalos de silêncio (*gaps*) e a relação dessa habilidade na compreensão de fala nos implantados. No geral observaram que os escores de limiares de *gap* foram melhores para o grupo de ouvintes em comparação aos implantados. Indivíduos implantados com pior performance no reconhecimento de intervalos de silêncio apresentaram menores índices de reconhecimento de fala (0 a 30%), comparado aos que apresentaram melhor desempenho, mais próximos aos de ouvintes, apresentaram escores de 46% a 68%, dados significativamente correlacionados.

Cormelatto Junior (2011) verificou o desempenho de crianças usuárias de implante coclear na tarefa de resolução temporal, por meio da tarefa de detecção de *gaps*, utilizando os testes GIN e RGDT, no campo sonoro. Seu estudo foi composto por 20 crianças usuárias de implante coclear e 20 sem alterações auditivas, tendo sido observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. As ouvintes apresentaram limiares médios em 18,77 ms para o teste RGDT e 6,13 ms para o teste GIN, enquanto que crianças usuárias de implante coclear obtiveram limiares médios em 74,13 ms no teste RGDT e 12,12 ms no teste GIN, sendo que apenas quatro crianças conseguiram realizar o teste GIN. O autor apontou que os limiares de detecção de *gap* das crianças implantadas não foram influenciados pela orelha em que o estímulo foi apresentado, bem como não foram influenciados pelo tempo de uso do implante coclear. No grupo de crianças usuárias de IC observa-se que o sexo masculino apresentou um desempenho significativamente melhor no teste RGDT quando comparado ao sexo feminino.

Concluiu que as crianças usuárias de implante coclear apresentam os limiares de detecção de *gap* significativamente maiores que crianças sem alterações auditivas.

Zhang et al. (2013) estudaram 14 adultos deficientes auditivos, pós linguais, com uso de implante coclear há pelo menos um ano, na investigação da adaptação neural por meio de testes eletrofisiológicos (potencial de ação composto do nervo auditivo eletricamente evocado (ECAP), do potencial de longa latência (N1-PPL) e de teste comportamental do processamento temporal (RGDT). No teste RGDT ouvintes apresentaram média de limiares de detecção de *gap* em 5,5 ms, enquanto os implantados limiares superiores em média em 26 ms. Os autores não encontraram correlações entre as medidas eletrofisiológicas e comportamentais.

Sharma e Yadav (2015) avaliaram o processamento auditivo temporal por meio de teste RGDT em 20 indivíduos implantados com idade entre 7 e 20 anos, analisaram a performance no teste após 2, 5, 10 e 15 meses de uso de implante, sendo constatada melhora de seu desempenho ao longo do tempo de uso de implante. Os resultados mostraram um pior desempenho dos grupos dos pacientes implantados, apresentaram limiares de detecção de *gap* maiores (média 21,6 ms), comparados a 10 indivíduos com audição normal média (3,9 ms). Os autores concluíram que isso ocorreu devido as limitações do implante coclear e que o sinal entregue pelo implante para o sistema auditivo é um som degradado.

O estudo de Pham et al. (2015), com oito adultos usuários de implante coclear buscou verificar se as habilidades básicas do processamento auditivo central são mantidas em implantados pós-linguais, com a entrada auditiva dificultada pela degradação periférica, mensurando o potencial de ação do nervo auditivo e mediram os limiares psicoacústicos, na presença de mascaradores. Os resultados indicaram que filtros periféricos alargados dificultam o processamento central de pistas de espectrais, mas não de pistas temporais, tendo dois, dos oito sujeitos implantados estudados, apresentado resultados próximos aos de ouvintes.

Duarte et al. (2016) avaliou as habilidades do processamento temporal em 12 adultos pós linguais usuários de implante coclear unilateral, por mais de um ano, inserção total de eletrodos e reconhecimento de fala no teste de sentenças em conjunto aberto maior que 80%, com faixa etária entre 24 e 69 anos, sendo a média em 49 anos, pareados por idade e sexo com 12 ouvintes. Todos os participantes estudaram até o 1º grau, com exceção de apenas um, que possuía ensino superior. Foi aplicado o teste de padrão de frequência (TPF) e o teste *Gaps in Noise* (GIN, em campo livre. O estudo concluiu que as habilidades auditivas do processamento temporal nos adultos pós linguais usuários de implante coclear encontraram-se alteradas, sendo significativamente pior quando comparados aos adultos da mesma faixa etária sem alterações auditivas. Os escores médios do teste TPF nos implantados foi de 47%, no teste GIN a média de limiar encontrado foi de 16 ms, sendo que dois indivíduos não conseguiram detectar o maior intervalo do teste (20 ms).

Lima (2017) analisou a influencia da musicoterapia no desempenho das habilidades auditivas temporais em deficientes auditivos pós linguais, usuários de implante coclear, por meio do teste GIN e TPF. Participaram de seu estudo 11 indivíduos implantados adultos, com idade média de 47 anos, pós-linguais. Apontou o baixo escore médio do teste TPF (29%) e a grande dificuldade que os participantes apresentaram na realização do teste GIN, sendo que apenas dois indivíduos conseguiram realizá-lo. Os dados encontrados no estudo em relação aos testes GIN e TPF foram diversos, não sendo observada diferença significativa em seu desempenho após a musicoterapia. A autora ressalta que que dois indivíduos apresentaram melhor pontuação no TPF foram indivíduos de menor idade (25 e 29 anos) e menor tempo de privação sensorial (7 e 19 anos) comparado à média do grupo que foi de 31 anos.

3.2.3 Na surdez unilateral

Nishihata et al. (2012) avaliaram as habilidades de reconhecimento de fala no ruído e de resolução temporal na perda auditiva unilateral, em 26 indivíduos com idade entre 8 e 15 anos, com média de idade em 11 anos, com perda auditiva unilateral observou pior desempenho no teste de fala com ruído branco, na SNR +5 no grupo com perda unilateral (90%) em comparação aos ouvintes (96%). Foram observadas diferença estatisticamente significativa entre o desempenho na perda auditiva à direita (94%) em relação à perda auditiva esquerda (86%), com melhor desempenho à direita. A habilidade de resolução temporal avaliada pelo teste RGDT em indivíduos com perda auditiva unilateral evidenciou média limiares de detecção de *gap* maiores (11 ms) que indivíduos sem perda auditiva (9 ms), sendo que na presença da perda auditiva esquerda foram observados limiares maiores (14 ms) que na perda auditiva direita (7 ms), apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significantes na comparação entre os grupos. Concluíram que na presença da perda auditiva unilateral ocorrem dificuldades de localização, fechamento, resolução e ordenação temporal. Indivíduos com perda auditiva unilateral à direita apresentam mais queixas do que aqueles com perda à esquerda. Indivíduos com perda à esquerda mostram mais dificuldade de fechamento, resolução e ordenação temporal. Os autores referem que o prejuízo observado na habilidade de resolução temporal no grupo com perda auditiva unilateral pode ter ocorrido devido ao fato de que essa habilidade depende de dois processos: a análise do padrão temporal que ocorre em cada canal de frequência e a comparação dos padrões temporais dos vários canais auditivos ativados a cada momento, características de filtragem do sistema auditivo periférico.

Mishra et al. (2015) comprovaram que o processamento auditivo, particularmente a resolução temporal, é comprometido em indivíduos com surdez profunda unilateral mesmo avaliados na orelha não comprometida. Avaliando 13 sujeitos, com perda auditiva unilateral, em idade média de 26 anos, de ambos os

sexos, identificou pior desempenho nos limiares médios de detecção de *gap* no teste GDT- *Stimuli and Measurement Procedures* no grupo com perda auditiva unilateral quando comparado ao com audição normal.

Santos (2016) verificou que entre 22 adultos com perda auditiva unilateral pós linguais, com média de idade de 42 anos, em perdas auditivas variando de grau leve à profundo, pré e pós adaptação de AASI, que no questionário de autoavaliação, 90% dos indivíduos referiram dificuldade em ouvir em ambientes ruidosos. A habilidade de resolução temporal, avaliada por meio do teste RGDT, se mostrou prejudicada. O estudo apontou, no grupo com perda auditiva, média de resultados no teste RGDT, na orelha com perda, em 63ms, sendo que a perda auditiva na orelha direita apresentou melhor desempenho (63 ms) que os indivíduos com perda auditiva à esquerda (64 ms), sem relevância estatística. Indivíduos do sexo masculino apresentaram melhor desempenho no teste RGDT (54 ms) que os indivíduos do sexo feminino (70 ms). Concluíram que o uso efetivo do AASI em indivíduos com perda auditiva unilateral, melhorou as habilidades auditivas de localização sonora, ordenação e resolução temporal.

3.3 INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO TEMPORAL NO RECONHECIMENTO DE FALA COM RUÍDO COMPETITIVO E NA AUTO PERCEPÇÃO EM INDIVÍDUOS COM SURDEZ UNILATERAL E IMPLANTE COCLEAR UNILATERAL.

3.3.1 Na perda auditiva bilateral

O índice de reconhecimento de fala na presença de ruído competitivo é pior para os portadores de perda auditiva, quando comparados a ouvintes. Sujeitos com perda auditiva neurossensorial têm problemas de reconhecer a fala numa

relação sinal/ruído entre - 3 dB e + 6 dB, mesmo quando o nível de fala está bem acima de seus limiares auditivos (Caporali e Silva, 2004). Participaram do estudo 60 indivíduos distribuídos em três grupos: G1 composto por 20 mulheres adultas com audição normal com idade média em 23 anos; G2 por 18 homens e 2 mulheres, com idade média de 40 anos e; G3 composto por 10 homens e 10 mulheres, com média de idade em 66 anos. Foi realizado o Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) no silêncio, com ruído branco de espectro ampliado e com ruído "*cocktail party*", ambos na relação sinal/ruído de 0. Os índices de reconhecimento de fala obtidos com ruído evidenciaram um decréscimo do número de acertos. Entretanto, os resultados obtidos com ruído branco de espectro ampliado não diferenciaram os grupos. O ruído competitivo, como é o caso do "*cocktail party*", foi mais efetivo para mostrar os efeitos da perda auditiva e da idade para a percepção de fala. O pior desempenho dos idosos com perda auditiva no IRF com ruído "*cocktail party*", evidenciou a dificuldade dos idosos na tarefa de figura- fundo auditiva, quando comparados a jovens com equivalente perda.

Henriques e Costa (2011) ao comparar os resultados obtidos no teste de reconhecimento de sentenças no ruído em 62 indivíduos adultos com idade entre 18 e 64 anos, sendo 32 com audição normal e 30 com perda auditiva neurossensorial bilateral de leve a moderadamente/severa, constataram que as relações sinal-ruído nas quais são obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no ruído, em campo-livre foram -7,57 dB para indivíduos com audição normal e -2,10 dB para indivíduos com perda de audição neurossensorial, havendo diferença estatisticamente significativa entre os resultados destes grupos. Verificou que indivíduos com perda de audição neurossensorial necessitam de 5,47 dB mais favoráveis na relação S/R, para obter o mesmo desempenho de indivíduos ouvintes.

Andrade et al. (2016) avaliando 19 indivíduos com perda auditiva neurossensorial simétrica bilateral de grau leve a moderado, pós linguais, com idade variando de 13 a 59 anos, apontaram que o desempenho no índice percentual de reconhecimento de fala foi piorado com a introdução do ruído

competitivo. O desempenho dos participantes piorou em média 24% com a introdução do ruído competitivo, mesmo na relação sinal ruído positiva ($s/r=+5$) no Teste de Reconhecimento de monossílabos com figuras (sem e com ruído competitivo).

Vannson et al. (2017) investigaram o reconhecimento de fala no ruído em indivíduos com níveis de perda auditiva unilateral de leve a profunda. Trinta e cinco adultos foram avaliados por meio de um teste de limiar de reconhecimento de sentenças de sinal-ruído adaptativo (SNR 50) em três configurações espaciais. Os resultados revelaram uma correlação significativa entre os limiares audiométricos de tom puro nos limiares de orelha ruim e SNR nas duas condições em que a fala e o ruído foram espacialmente separados: dicótico - com fala apresentada ao ouvido mais pobre e dicótico inverso - com apresentação de fala melhor ouvido.

3.3.2 No implante coclear unilateral

Fetterman e Domico (2002) analisaram a performance de 96 adultos pós linguais, usuários de implante coclear no reconhecimento de sentenças (City University of New York Sentences) apresentado à 70 dBNPS no silêncio e em dois tipos de ruído de fundo, na SNR de +10 e +5dB, sendo realizado o escore do número de palavras corretas. As pontuações foram estatisticamente diferentes em cada condição, sendo 88% de palavras corretas no silêncio, 73% na SNR +10, e 47% na SNR +5dB. A análise estatística não obteve correlação entre o desempenho no reconhecimento de fala e a idade da adaptação do implante ou o tempo de uso. Uma correlação fraca foi encontrada entre o desempenho nos testes e o tempo de privação sensorial. Os autores concluíram que o ruído competitivo interfere na compreensão da fala para a maioria dos pacientes com implante coclear.

Firszt et al. (2004) na aplicação do teste de reconhecimento de sentenças no ruído – HINT obtiveram resultados médios em 73% de acertos à 60dBNPS no campo sonoro, em 26 adultos, implantados unilaterais, para a SNR de +8dB.

Nascimento e Bevilacqua (2005) consideraram que os implantes cocleares apresentaram avanços significativos nas últimas décadas em relação as estratégias de codificação da fala, mas os dispositivos ainda não restauram a percepção normal da fala, principalmente em situações adversas como na presença do ruído e de vários falantes ao mesmo tempo. Em estudo realizado com 40 adultos com deficiência auditiva pós linguais, usuários de implante coclear unilateral, apresentaram uma redução significativa dos índices de reconhecimento de sentenças, em função da diminuição da relação sinal/ruído. Os melhores índices de reconhecimento das sentenças CPA com o implante coclear, na presença de ruído competitivo, foram na relação s/r de +15, sendo que o reconhecimento de sentenças CPA alcançou 50% na relação s/r de +10 dB. Concluíram também que quanto maior o tempo de surdez, menores os índices de reconhecimento das sentenças CPA nas relações s/r de + 5 dB, +10 dB e +15 dB; e quanto maior o tempo de uso, maiores os índices de reconhecimento das sentenças CPA no silêncio e na relação s/r de +15 dB.

Fu e Nogaki (2005) concluíram no estudo com dez implantados adultos pós linguais com bom reconhecimento de sentenças no silêncio, verificado pelo por scores altos no teste HINT e posteriormente no ruído, que o reconhecimento de sentenças dos usuários de IC está seriamente comprometido na presença de ruído flutuante mesmo na SNR positiva (SNR +6). Quando comparados a ouvintes adultos, que foram capazes de compreender a fala no ruído mesmo na relação sinal/ruído negativa. Os autores sugeriram que a maior suscetibilidade ao ruído dos usuários de IC é principalmente resultado da redução da resolução espectral e da perda de sinais espectroscópicos. Os sinais espectrais transmitidos pelo número limitado de eletrodos implantados são ainda mais reduzidos pelo grau de interação entre os eletrodos. Os usuários de implante coclear são incapazes de acessar as importantes indicações espectro-temporais necessárias para separar a

fala do ruído, incluindo o ruído flutuante, devido à resolução espectral funcional severamente reduzida.

Santos et al. (2009), verificaram que o desempenho da percepção da fala em 22 indivíduos com perda severa/profunda, pós lingual, implantados unilaterais foi prejudicado quando o ruído foi introduzido, sendo o índice de reconhecimento de sentenças melhora quando a apresentação é feita ipsilateralmente ao lado do implante (aproximadamente 80%) do que com o ruído apresentado contra lateralmente (aproximadamente 70%). O estudo analisou o índice de reconhecimento de fala com ruído competitivo nas três diferentes posições no campo sonoro (em frente, ipsilateral ao lado do implante e contralateral ao lado implantado). O reconhecimento de sentenças foi realizado na SNR +10dB.

Blamey et al. (2013) descreveram no estudo multicêntrico com 2251 indivíduos adultos implantados pós-linguais em testes de reconhecimento de fala no silêncio, que pacientes com maior tempo de privação sensorial (pré-implante) tiveram menor desempenho com implante coclear do que pacientes com menores tempos de privação, demonstrando menor grau no reconhecimento de fala.

Oxenham e Kreft (2014) testaram a hipótese de que as dificuldades enfrentadas pelos usuários de implante coclear na compreensão de fala no ruído são determinadas pelas flutuações inerentes do envelope temporal presente no ruído. Avaliaram a inteligibilidade de sentenças no ruído em 12 adultos pós linguais usuários de implante coclear, comparando-os ao grupo de ouvintes também adultos. Foram utilizados três tipos de interferentes do ruído: com flutuações de amplitude, tons estáveis (sem flutuação) e tons modulados. A inteligibilidade da fala via audição elétrica não é afetada pelas flutuações do ruído, em contraste com os resultados da audição normal. Os autores sugerem que esse resultado pode ser entendido pela resolução espectral reduzida fornecida pelos ICs atuais.

O estudo de Blankenship et al. (2016) investigaram a relação entre o processamento temporal, aferido pelo teste RGDT, e o desempenho da percepção de fala em 12 usuários de IC unilaterais, com idade entre 24 e 83 anos e 10

ouvintes. A maioria dos participantes do grupo de implante coclear apresentou prejuízo no processamento temporal (limiares maiores que 20 ms), e pior desempenho na percepção de fala do que os participantes ouvintes, significante estatisticamente. No grupo de implantados observaram correlação entre o desempenho no teste temporal e no reconhecimento de fala aferido pelos testes consoante-vogal, reconhecimento de sentenças e reconhecimento de sentenças no ruído, respectivamente, *CNCPhoneme*, *AzBio* e *BKB-SIN*.

Scapini (2016) avaliou o desempenho de 12 adultos deficientes auditivos pós-linguais, com idade entre 24 e 69 anos, usuários de implante coclear unilateral há pelo menos um ano, em testes de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. A média encontrada para o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio foi de 41,1dB e para o índice de reconhecimento de sentenças no silêncio foi de 66,5%. Já quando os implantados foram expostos ao ruído a média encontrada na SNR foi de +7,75 dB e na pesquisa do índice de reconhecimento de sentenças no ruído a média de respostas foi de 24,4%. Concluíram que no ruído os indivíduos apresentaram importantes dificuldades para reconhecimento de sentenças.

3.3.3 Na surdez unilateral

Priwin et al. (2007) em estudo com 57 indivíduos com idades entre 3 e 80 anos com malformações congênitas unilaterais e perda auditiva condutiva unilateral, o reconhecimento de fala tanto no silêncio quanto no ruído era normal no lado não afetado, mas significativamente pior no lado malformado. Um grau moderado a alto de problemas auditivos autoavaliados foi relatado. Em conclusão, a função auditiva na orelha afetada mostrou-se subnormal em termos de processamento de sinal supra-limiar. Além disso, um alto grau de dificuldade auditiva foi relatado.

Mondelli et al. (2010) em estudo com 31 indivíduos com perda auditiva unilateral, com idade entre 18 e 75 anos, observou que houve benefício quanto à localização auditiva durante atividades de vida diária com o uso do aparelho de amplificação sonora individual, não sendo observada variabilidade de acordo com o tipo e grau de perda auditiva, tempo de uso diário e tempo de adaptação do AASI, por meio do questionário de habilidade auditiva de localização da fonte sonora. No estudo 61% da amostra fizeram uso efetivo de AASI, utilizando por mais de 8 horas diárias e 39% de 2 a 8 horas por dia, sugerindo assim, que a possibilidade da audição binaural e conseqüentemente a maior facilidade de localização sonora foi significativa na população estudada.

O questionário de auto avaliação HHIA foi utilizado no estudo de Araújo et al. (2010) com 52 adultos com perda auditiva unilateral, de ambos os sexos, e identificou que 72% apresentaram algum grau de handicap auditivo, evidenciando que a perda auditiva unilateral pode comprometer aspectos sociais e emocionais, necessitando de uma intervenção apropriada. O estudo mostrou que o sexo feminino apresentou maior percepção do handicap que o masculino. Sendo o item relacionado a situações com ruído ambiental (festas, trabalho e restaurante) o de maior dificuldade.

Wie et al. (2010) estudaram as conseqüências auto-relatadas da surdez unilateral profunda em relação à comunicação e interação social e os testes de percepção de fala em 30 indivíduos com surdez unilateral, com idade entre 14 a 75 anos, pareados com 30 indivíduos ouvintes. Os autores simularam a perda auditiva ocluindo uma das orelhas e aplicando os testes de percepção de fala novamente. Os indivíduos com surdez unilateral 93% relataram problemas com a percepção de fala em ambientes ruidosos. A indução de surdez unilateral temporária, por meio do bloqueio da orelha nos indivíduos com audição normal, produziu efeitos similares na percepção de fala (27%) como aqueles experimentados por indivíduos com surdez unilateral (25%).

Lieu (2013), concluiu em estudo longitudinal de três anos, com que crianças deficientes auditivas unilaterais, de 6 a 8 anos de idade, que apresentaram maior

risco que seus pares ouvintes para atrasos no desenvolvimento da linguagem oral, cognição e problemas comportamentais que podem afetar o desempenho escolar, pela dificuldade em localizar o som e compreensão no ruído.

Távora-Vieira et al. (2013) utilizaram o questionário de auto avaliação SSQ-*Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale*, em 9 adultos com perda auditiva unilateral pós lingual, pré e pós cirurgia de implante coclear, observaram benefício no reconhecimento de fala no ruído, no controle do zumbido e na auto percepção das dificuldade auditivas diárias. O questionário apontou escores médios por volta de três pontos e aumento significativo estatisticamente na situação pós-implante.

Távora-Vieira et al. (2015), estudaram 28 adultos com surdez unilateral severa/profunda, após serem submetidos a cirurgia de implante, entre 3, 6, 12 e 24 meses do implante. Concluíram que implante proporcionou melhora significativa na compreensão de fala em situações desafiadores, percepção subjetiva do desempenho auditivo e qualidade de vida. Assim como na redução do zumbido. Foi utilizado o teste de percepção de fala no ruído adaptativo, que investiga a relação sinal-ruído ao atingir 50% de acertos, no campo sonoro, à um metro de distância do auto-falante, localizados à 0°, -90° e +90° azimute. A configuração espacial usada para o teste foi de apresentação de sinal de fala e ruído à frente, sinal de fala à frente e ruído apresentado na orelha com audição normal, e, sinal de fala apresentado na orelha implantada e ruído na orelha com audição normal, referida como mais desafiadora pelos participantes. Utilizaram os questionários de auto-avaliação SSQ (*Speech, Spatial and Qualities of Hearing questionnaire*) e APHAB (*Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*). No questionário SSQ os escores das três subescalas (fala, espacial, qualidade da audição), cresceram após a cirurgia respectivamente, de 4.69 para 7.65, 2.61 para 7.37, e de 6,16 para 8.15. No APHAB, o desempenho global na percepção das dificuldades no dia a dia, mostra escores de 47.2 para 22.9, diminuindo sua percepção de dificuldade. No estudo a idade no momento da implantação e a duração da surdez não influenciaram no desempenho.

Bansal et al. (2016) em estudo retrospectivo de agosto de 2014 a dezembro de 2015 com 1800 indivíduos do serviço de otorrinolaringologia, 802 pacientes (44%) apresentaram perda auditiva sensorioneural, 67% bilateral, 32% unilateral; dos 155 casos com perda auditiva unilateral, 60% apresentavam perda auditiva unilateral com a outra orelha normal. No estudo destes 155 pacientes com perda auditiva unilateral 56% eram homens, 67% mulheres, com idade variando de 9 a 76 anos, incidência foi maior de perda na orelha esquerda (52%) que na orelha direita (47%). Os autores concluíram que os impactos funcionais e psicológicos da perda auditiva unilateral são subestimados. Referindo que mais estudos são necessários para conhecer a incidência, impacto funcional e psicológico, e opções de tratamento.

4 METODOLOGIA

4 METODOLOGIA

O presente trabalho se baseia em estudo observacional e transversal, foi utilizada amostra de conveniência composta por indivíduos com surdez severa a profunda bilateral que receberam implante coclear unilateral no grupo de Implante Coclear do HCFMUSP e indivíduos com surdez unilateral. O recrutamento dos indivíduos com Surdez Unilateral foi realizado por meio de convite aos pacientes indicados por profissionais da área.

Estudo aprovado pela CAPPesq parecer no. 1.412.439 em 17/02/2016 (anexo 1).

4.1 CASUÍSTICA

Os indivíduos selecionados foram convidados e apresentados aos objetivos, a todos os aspectos do estudo e os que aceitaram voluntariamente participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 2).

Critérios de inclusão:

Foram incluídos no estudo os indivíduos que atenderam aos seguintes critérios, divididos em dois grupos pareados por faixa etária, tempo de surdez e escolaridade:

- Grupo com Implante Coclear (Grupo IC): Indivíduos adultos, com surdez severa a profunda bilateral, com Implante Coclear unilateral com inserção completa dos eletrodos, níveis de estimulação estáveis, e uso do implante há pelo menos um ano.
- Grupo com Surdez Unilateral (Grupo SU): Indivíduos adultos, com surdez severa a profunda unilateral de instalação pós-lingual.

CrITÉRIOS de exclusão:

Foram excluídos do estudo indivíduos com experiência musical prévia por observarmos evidências na literatura que sugerem ser uma variável confundente (Musiek, 2004; Nascimento *et al*, 2010; Majak e Kowalska, 2016).

Com a alocação em um dos grupos os indivíduos foram selecionados quanto aos critérios audiológicos de inclusão:

- Média de limiares audiométricos na orelha implantada/ouvinte em campo livre igual ou superior a 30dBNA e Índice de reconhecimento de sentenças, em conjunto aberto, no silêncio, igual ou superior a 80%.

Os critérios audiológicos de inclusão foram verificados com o uso do audiômetro *Midimate* 622, em campo sonoro, a 0° *azimute*, (paciente posicionado de frente para a caixa de som).

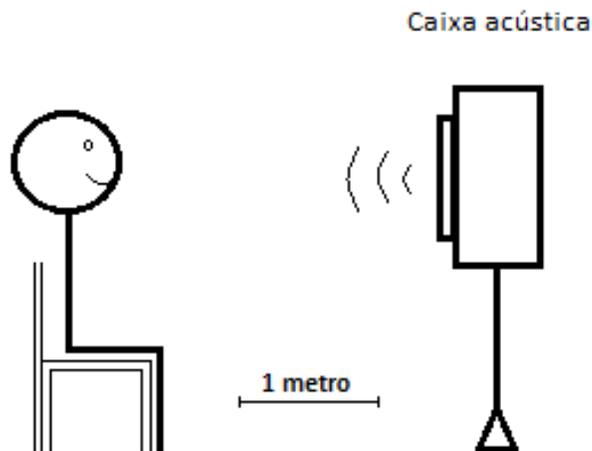


Figura 1. Posicionamento do participante

A audiometria tonal foi realizada por meio da técnica descende para pesquisa dos limiares auditivos de 250 à 8kHz. Para a análise da percepção auditiva da fala no silêncio e em conjunto aberto foi utilizado o teste de reconhecimento de sentenças proposto por Costa (1998), em apresentação a 65dBNPS.

A tabela 1 mostra a distribuição da amostra dividida nos dois grupos (experimental e controle), em relação às variáveis: sexo, faixa etária, escolaridade, tempo de surdez e etiologia da perda auditiva.

Tabela 1. Dados demográficos da amostra estudada

	Grupo IC	Grupo SU
Sexo		
Feminino	29	16
Masculino	21	9
Faixa Etária (em anos)		
De 18 a 29 anos	8	2
De 30 a 39 anos	12	8
De 40 a 49 anos	11	8
De 50 a 60 anos	19	7
Escolaridade		
Fundamental e Médio	24	12
Superior e Pós-graduação	26	13
Tempo de surdez (em meses)	157	180
Etiologia		
Desconhecida e Surdez Súbita	25	13
Otosclerose	3	5
Viral e OMC	2	3
Neurinoma do acústico	-	2
Meningite	7	0
Ototoxicidade	3	0
TCE	5	1
Genética e síndromicas	5	0

A tabela 2 exibe os dados referentes aos Implantes Cocleares em relação às variáveis: tempo de uso do implante, lado implantado, marca do implante,

velocidade de estimulação e a tabela de alocação de frequência (frequência mínima e máxima).

Tabela 2. Dados do implante coclear

	N	Min - max
Tempo de uso do IC (em meses)	79	12-168
Lado (N)		%
D	27	54%
E	23	46%
Marca do IC (N)		
Cochlear	36	72%
Medel	6	12%
Oticon	8	16%
Velocidade de estimulação (N)		
250 – 600	9	18%
720 – 900	14	28%
1000 – 1500	25	50%
FAT (frequency allocation table)		
Frequência mínima		
70 Hz	2	4%
100 Hz	3	6%
120 Hz	1	2%
150 Hz	1	2%
188 Hz	33	66%
195 Hz	8	16%
Frequência máxima		
6730 Hz	1	2%
7938 Hz	34	68%
8008 Hz	8	16%
8500 Hz	5	10%

Tabela 3. Relação da distribuição da Idade (em anos) e o tempo de surdez (em meses) nos dois grupos estudados:

	Grupo IC	Grupo SU	p
Idade (em anos)			
mediana	41,50	42,00	0,915
Min	18	18	
max	59	59	
Tempo de surdez (em meses)			
mediana	157	120	0,955
min	7	4	
max	528	528	

4.2 PROCEDIMENTO:

Os candidatos que atenderam aos critérios de inclusão foram avaliados quanto a capacidade de escuta em condições difíceis, seja com ruído competitivo, em relação à percepção de intervalos no tempo ou na nomeação ordenada de estímulos sonoros, assim como na sua autopercepção em relação às dificuldades auditivas diárias.

Todos os testes foram realizados em cabine acústica, em campo sonoro, com apresentação dos estímulos pela caixa acústica a 0°. azimuth, utilizando material gravado em CD, à 50 dBNPS acima da média aritmética dos limiares tonais das frequências de 500, 1k e 2kHz, constando de testes que avaliam os processos auditivos de fechamento, resolução temporal e ordenação temporal.

4.2.1 Testes de Resolução Temporal

Para avaliação da Habilidade auditiva de Resolução Temporal foram utilizados os testes *Gaps In Noise* (GIN) desenvolvido por Musiek et al. (2004) e *Random Gap Detection Test* (RGDT) desenvolvido por Keith (2000), apresentados a 50 dBNPS.

O objetivo dos dois testes é determinar o limiar de detecção de *gap*, o menor intervalo de tempo percebido entre dois estímulos, sendo que o teste GIN utiliza como estímulo o ruído e o teste RGDT o tom puro.

- Teste de Percepção de Intervalo no Ruído (*GIN*)

O teste é composto por diversos seguimentos de 6 segundos de ruído branco (*white noise*), com 5 segundos de intervalo entre os segmentos de ruído (visualmente representado na figura 2). Ao longo da apresentação do ruído são inseridos intervalos de silêncio (*gaps*) com duração de: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 e 20 ms. Sendo 20ms o maior *gap* do teste. Em cada seguimento de ruído pode haver 1, 2, 3 *gaps* inseridos ou nenhum. Cada *gap* aparece seis vezes em cada faixa teste, perfazendo um total de 60 apresentações. Foram utilizadas a faixa-treino e a faixa-teste 1 do CD.

O participante foi orientado para que apertasse um botão de resposta do audiômetro toda que vez percebesse um intervalo de silêncio em meio ao ruído apresentado. Esclarecido que poderia haver mais de um intervalo ou nenhum, e que o intervalo seria bem rápido, sendo dado um exemplo e treinado na faixa-treino, garantindo a compreensão do teste.

Os acertos foram anotados na folha de resposta (anexo 3). O limiar foi determinado pelo menor intervalo atingindo a quantidade de acertos de 67%, ou seja, 4 acertos em 6 apresentações no menor intervalo de tempo em ms.

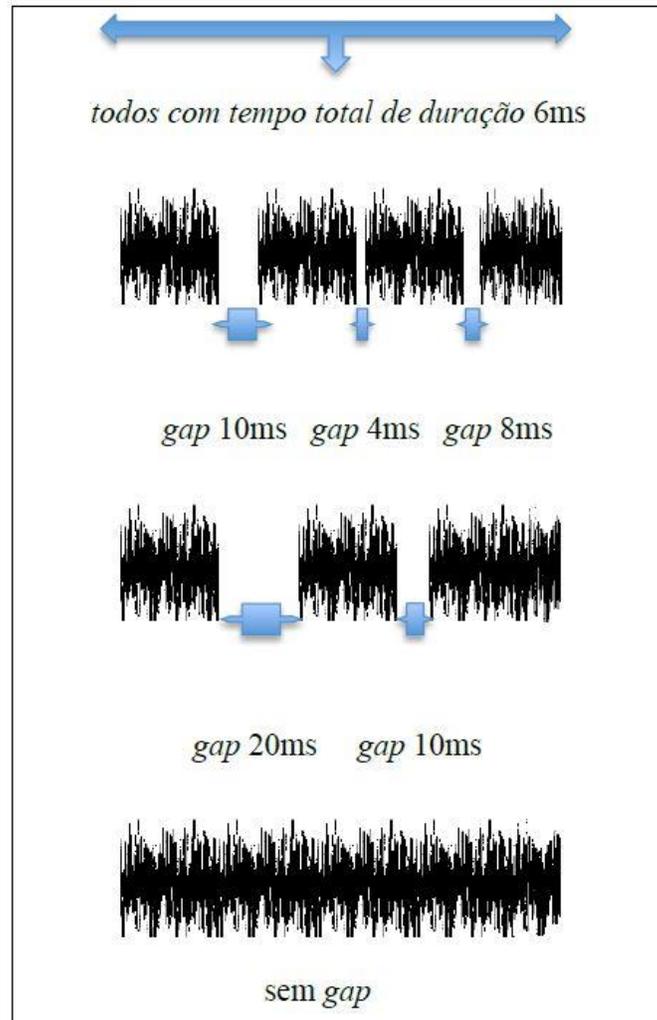


Figura 2. Esquema visual do teste GIN.

- Teste de Detecção de Intervalos Aleatórios (RGDT),

O teste é composto por apresentações de dois tons puros com intervalo entre eles de duração variando entre 0 (sem intervalo), 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40ms (figura 3). O teste é apresentado em cinco faixas, sendo uma faixa-treino e quatro faixas-teste, com estímulos de tom puro nas frequências de 500, 1k, 2k e 4kHz.

Foi solicitado para que referisse se ouviu “um” ou “dois” “apitos” durante as apresentações, tendo sido orientado a prestar atenção pois os “apitos” eram bem próximos. Exemplificado e treinado com “faixa-treino” do treino, garantindo a compreensão.

Os resultados foram anotados na folha de resposta (anexo 4) pelo menor intervalo, em milissegundos, em cada frequência (500, 1k, 2k e 4kHz), o *gap* foi determinado pela média aritmética das quatro frequências, sendo utilizado o processo de aproximação de valores numéricos, eliminando da expressão numérica as unidades decimais após a vírgula.

Para os participantes que não conseguiram perceber o maior intervalo (em 40ms) foi aplicado o teste expandido, com intervalos maiores, possibilitando assim a determinação do menor *gap*.

O RGDT- Expandido apresenta intervalos variando de 50, 60, 70, 80, 100, 150, 200, 300ms apresentado nas mesmas quatro frequências que o anterior.

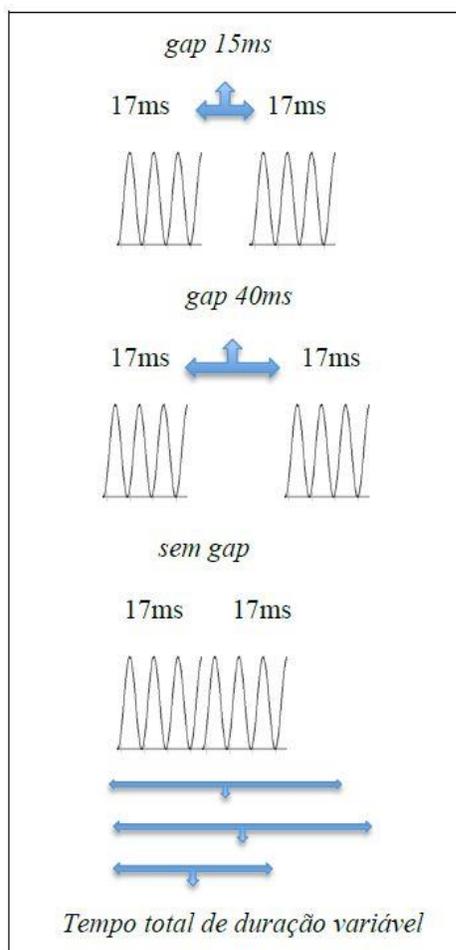


Figura 3. Esquema visual do teste RGDT.

4.2.2 Testes de Ordenação Temporal

Na avaliação da Habilidade auditiva de Ordenação Temporal foram utilizados os Testes *Frequency (Pitch) Patterns* (TPF) e *Duration Patterns* (TPD), desenvolvidos por Musiek *et al.* (1990 e 1994), respectivamente, apresentados a 50 dBNS.

Os testes avaliam a habilidade de nomear ordenadamente estímulos sonoros diferenciados pelo traço de extensão (TPD) e pelo traço de frequência (TPF).

- Teste de Padrão de Duração (TPD)

No teste o participante deverá nomear padrões sonoros que se diferem pelo parâmetro de duração, nomeando estes estímulos ordenadamente. Foi orientado a repetir da forma que ouvir os estímulos rotulando-os como “curto” ou “longo”.

O teste é composto por 60 sequencias de três tons puros de 1kHz, sendo “longo” com duração de 500ms ou “curto” com duração de 250ms, separados por um intervalo de 300ms. As sequencias possíveis são: LLC, LCL, LCC, CLL, CLC e CCL.

As dez sequencias iniciais foram utilizadas para treino, garantindo a compreensão para a testagem. O teste constou dos 30 estímulos seguintes. As respostas consideradas corretas foram as nomeadas na sequência idêntica à apresentada. Os resultados foram anotados em uma folha de registro (anexo 5) pontuados em percentual.

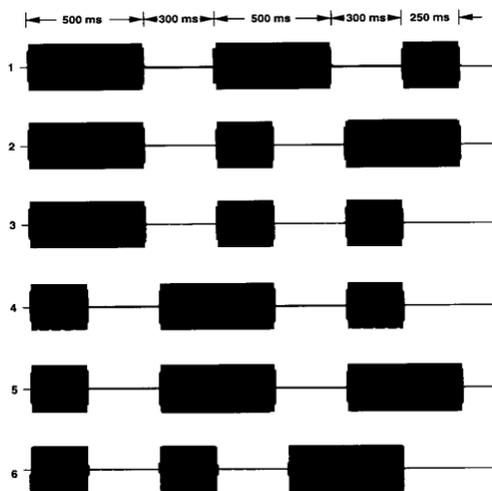


Figura 4. Modelo dos seis padrões de duração (Musiek, 1994).

- Teste de Padrão de Frequência (TPF)

No teste de padrão de frequência o indivíduo deverá nomear ordenadamente padrões sonoros que se diferem pelo parâmetro de frequência, rotulando estes estímulos como “grave” ou “agudo”.

O teste consiste da apresentação de 60 séries de três tons de duração de 200ms cada, separados por um intervalo de 150ms, que se diferem pelo traço de frequência entre grave (880Hz) e agudo (1122Hz). As sequencias variam entre as possibilidades: AAG, AGA, AGG, GGA, GAG e GAA, com um intervalo de 6 segundos entre cada série.

Os dez primeiros estímulos foram utilizados como treino para garantir a compreensão do teste. Foram utilizados 30 estímulos para a testagem. As respostas foram anotadas na folha de resposta (anexo 6) e consideradas corretas as que foram rotuladas e repetidas ordenadamente, pontuadas em percentual.

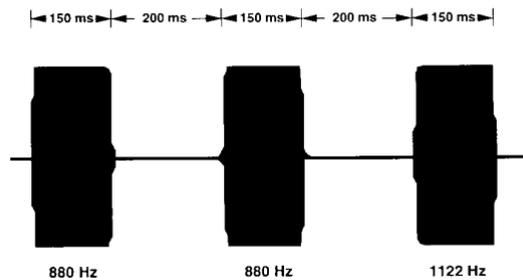


Figura 5. Modelo de dois tons de 880Hz seguidos por um tom de 1122Hz (Musiek, 1994).

Com o objetivo de garantir a capacidade auditiva de discriminação necessária para a realização do teste TPF, antes de sua realização foi aplicada uma testagem auditiva produzida pela pesquisadora no software *Audacity*®, gravada em CD, utilizando doze séries compostas pelos dois tons do Teste TPF proposto por Musiek, (880 e 1122Hz), dois a dois, nos mesmos parâmetros de intervalos, randomicamente apresentados, no qual o paciente deverá discriminar auditivamente, referindo os dois tons foram iguais ou diferentes.

Os participantes que não atingirem um índice de 75% (nove entre doze apresentações corretas) foram excluídos do estudo por não apresentarem a habilidade auditiva de discriminar os dois sons, necessária para a realização o teste.

Após a realização da testagem da discriminação auditiva de dois tons (880/1122Hz), foi dada a instrução para o teste TPF indicada pelo autor, para que nomeasse ordenadamente os estímulos ouvidos, porém foi utilizado o conceito de “grosso” e “fino” (e não “grave” e “agudo”, conforme indicação do autor) por serem vocábulos mais usuais da população. Os acertos foram pontuados em percentual.

Em todos os testes temporais foi realizada etapa prévia com a apresentação de dez estímulos para prática com o objetivo de treinar para garantir a compreensão do teste conforme recomendado estudo de Musiek, (2004).

Apenas dois indivíduos não conseguiram perceber a diferença entre os dois tons e foram excluídos da amostra.

4.2.3 Teste de Sentenças com ruído competitivo ipsilateral

Para a avaliação da Habilidade Auditiva de Fechamento, foi utilizado o material de Sentenças proposto por Costa (1998) perfazendo um total de dez frases. Os acertos foram pontuados em percentual.

O participante foi solicitado a reconhecer auditivamente frases na presença de ruído competitivo ipsilateral (*20-talker babble noise*), em nível de apresentação das frases a 40dBNS, na relação sinal/ruído de +10 (sendo a frase apresentada 10dB acima do ruído) e a 0 dBNS (com a frase na mesma intensidade da apresentação do ruído).

4.2.4 Questionário de auto avaliação

O questionário *SSQ – Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale*, desenvolvido por Gatehouse e Noble (2004), adaptado ao Português Brasileiro em 2015 por Gonzalez e Almeida, em sua versão reduzida proposta por Miranda-Gonzalez e Almeida em 2017 foi utilizado para verificar a percepção do indivíduo em relação a sua capacidade de escuta em ambientes com condição acústica dificultada (anexo 7).

O questionário consta de 12 questões sobre as situações diárias de escuta em condições acusticamente desfavoráveis. Sendo que as respostas variam entre 0 a 10. O indivíduo foi solicitado que marcasse um círculo no número na escala que representasse a sua percepção quanto ao aspecto abordado. Os resultados foram pontuados em percentual.

4.2.5 Etapas da avaliação

Após a seleção nos critérios de inclusão e a assinatura do termo de consentimento foram aplicados os testes em ordem randômica para cada participante (www.randomizer.org) (anexo 8) com o objetivo de não ser tornar uma variável na análise. Em seguida foi fornecido o questionário de auto avaliação e solicitado ao paciente preenchesse.



Figura 6. Fluxograma das etapas do estudo.

4.2.3 Método Estatístico

Os dados foram tabulados e analisados, em análise estatística multivariável, sendo os indivíduos divididos em dois grupos: Implantados unilaterais e indivíduos com surdez unilateral.

As variáveis foram analisadas em cada teste sendo que nos testes de reconhecimento de sentenças no ruído, TPF e TPD foram utilizados a porcentagem de acertos (%), sendo que quanto maior score melhor o desempenho; Nos testes GIN e RGDT a análise foi feita em unidade de tempo, milissegundos (ms) onde o menor valor corresponde ao melhor desempenho no teste. Já na análise do questionário SSQ a análise foi feita em porcentagem (%).

O teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado da hipótese de igualdade de medianas das variáveis, entre os dois grupos. Foi utilizado também para verificar se houve influência do sexo, idade e escolaridade nos resultados dos testes.

O valor do coeficiente de correlação amostral de Spearman foi utilizado entre vários pares de variáveis, correlacionando a população.

Em todos os testes o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Participaram do estudo 50 adultos usuários de implante coclear unilateral (Grupo IC) e 25 adultos com surdez unilateral ambos pós-linguais (Grupo SU). A homogeneidade da amostra foi comprovada por meio da análise estatística das variáveis idade, tempo de surdez, sexo e escolaridade.

Nos valores-p do teste não paramétrico de Mann-Whitney da hipótese de igualdade de medianas dessas variáveis, entre os dois grupos não há evidência de que as medianas das variáveis idade e tempo de surdez difiram entre os dois grupos ($p = 0,915$ e $0,955$, respectivamente). Também se observa a distribuição de frequências das variáveis sexo e escolaridade por grupo no teste qui-quadrado de homogeneidade. Não há evidência de que a distribuição de frequências de sexo e a distribuição de frequências de escolaridade difiram entre os grupos Implante e Unilateral ($p = 0,617$).

A Tabela 4 mostra as medidas descritivas das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms) e SSQ (%), por grupo. Essa tabela apresenta, também, os respectivos valores-p do teste não paramétrico de Mann-Whitney da hipótese de igualdade de medianas dessas variáveis, entre os dois grupos. Há evidência de que as medianas de todas as variáveis difiram entre os dois grupos ($p \leq 0,050$).

O grupo com Surdez Unilateral apresentou maiores escores para as variáveis Ruído +10, Ruído 0, TPF, TPD e SSQ, e menores limiares de detecção de *gap* para as variáveis GIN e RGDT em relação as medianas do grupo Implante. Vale ressaltar que 29 indivíduos do grupo Implante (58,0%) não conseguiram realizar o teste GIN. Esses indivíduos que não conseguiram realizar o teste GIN apresentaram média de limiares no teste RGDT em 30,85 ms.

Tabela 4. Estatística descritiva das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por grupo (Grupo IC e SU) e respectivos valores-p dos testes de Mann-Whitney.

		(Grupo IC)	(Grupo SU)	p
	N	50	25	
Ruído +10 (%)	Mediana	60	100	<0,001
	Min	10	70	
	Max	90	100	
Ruído 0 (%)	Mediana	10	60	<0,001
	Min	0	20	
	Max	50	100	
TPF (%)	Mediana	37	73	0,001
	Min	00	20	
	Max	93	100	
TPD (%)	Mediana	59	73	<0,001
	Min	00	40	
	Max	100	100	
GIN (ms)	Mediana	20	10	<0,001
	Min	15	4	
	Max	20	20	
RGDT (ms)	Mediana	25	10	<0,001
	Min	10	3	
	Max	60	20	
SSQ (%)	Mediana	47	60	0,050
	Min	12	28	
	Max	86	86	

A análise da Tabela 5 indica que não há evidência de associação, entre o reconhecimento de fala no ruído e as habilidades do processamento temporal em ambos os grupos, com exceção de associação positiva, embora fraca, entre o reconhecimento de fala no ruído na condição mais difícil (ruído 0) e a habilidade de ordenação de frequências (TPF), no grupo Implante ($p = 0,036$).

Tabela 5. Valores do coeficiente de correlação amostral de Spearman e respectivos valores-p entre as variáveis Sentenças silêncio, Ruído +10 e Ruído 0 e as variáveis TPF, TPD, GIN e RGDT.

	Grupo IC		Grupo SU	
	Coeficiente de correlação	p	Coeficiente de correlação	p
Ruído +10 x TPF	0,088	0,545	-0,183	0,381
Ruído +10 x TPD	0,149	0,300	-0,070	0,739
Ruído +10 x GIN	0,139	0,547	0,110	0,601
Ruído +10 x RGDT	-0,256	0,072	0,195	0,351
Ruído +10 x SSQ	0,115	0,428	0,036	0,864
Ruído 0 x TPF	0,297	0,036	-0,448	0,025
Ruído 0 x TPD	0,214	0,136	-0,228	0,272
Ruído 0 x GIN	0,179	0,439	0,161	0,443
Ruído 0 x RGDT	-0,275	0,054	0,353	0,083
Ruído 0 x SSQ	0,097	0,505	-0,205	0,327

As Tabelas 6 e 7 apresentam o valor do coeficiente de correlação amostral de Spearman entre vários pares de variáveis. Essas tabelas mostram, também, os valores-p associados ao teste da hipótese de que a correlação populacional entre os pares de variáveis é nula.

Tabela 6. Valores do coeficiente de correlação amostral de Spearman e respectivos valores-p entre a auto-percepção de dificuldade no questionário SSQ e reconhecimento de fala no ruído e as habilidades temporais por grupo estudado.

	Grupo IC		Grupo SU	
	Coeficiente de correlação	p	Coeficiente de correlação	p
Ruído +10 x SSQ	0,115	0,428	0,036	0,864
Ruído 0 x SSQ	0,097	0,505	-0,205	0,327
TPF x SSQ	0,255	0,074	0,284	0,169
TPD x SSQ	0,050	0,732	0,384	0,058
GIN x SSQ	-0,072	0,758	-0,022	0,917
RGDT x SSQ	-0,191	0,185	-0,176	0,400

A Tabela 7 indica que, no grupo Implante, ao nível de 5% de significância, para as variáveis Ruído +10 e TPD, há evidência de efeito de Escolaridade ($p = 0,040$ e $0,009$, respectivamente), sendo que a mediana para a categoria Superior/Pós é maior do que para a categoria Fundamental/Médio.

Tabela 7. Estatísticas descritivas das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por Escolaridade e respectivos valores-p dos testes de Mann-Whitney por grupo.

Escolaridade	Grupo IC		Grupo SU	
Ruído +10 (%)	Mediana (min – max)	p	Mediana (min – max)	p
Fund./Médio	60 (20 – 80)	0,040	100 (70 – 100)	0,129
Superior/Pós	70 (10 – 90)		100 (80 – 100)	
Ruído 0 (%)				
Fund./Médio	10 (0 – 30)	0,284	50 (70 – 100)	0,005
Superior/Pós	15 (0 – 50)		80 (40 – 100)	
TPF (%)				
Fund./Médio	37 (0 – 93)	0,471	67 (33 – 93)	0,642
Superior/Pós	40 (0 – 93)		80 (20 – 100)	
TPD (%)				
Fund./Médio	40 (0 – 93)	0,009	70 (40 – 93)	0,056
Superior/Pós	70 (0 – 100)		93 (66 – 100)	
GIN (ms)				
Fund./Médio	20 (15 – 20)	0,704	8 (4 – 15)	0,022
Superior/Pós	20 (15 – 20)		10 (5 – 20)	
RGDT (ms)				
Fund./Médio	32 (10 – 60)	0,128	7 (3 – 15)	0,035
Superior/Pós	22 (10 – 57)		13 (3 – 20)	
SSQ (%)				
Fund./Médio	51 (12 – 85)	0,248	60 (28 – 86)	0,786
Superior/Pós	45 (22 – 86)		65 (29 – 77)	

Tabela 8. Estatísticas descritivas das variáveis Ruído +10 (%), Ruído 0 (%), TPF (%), TPD (%), GIN (ms), RGDT (ms), SSQ (%), por lado do implante e respectivos valores-p dos testes de Mann-Whitney, em ambos os grupos estudados.

Escolaridade	Grupo IC		Grupo SU	
Ruído +10 (%)	Mediana (min – max)	p	Mediana (min – max)	p
OD	60 (20 – 90)	0,122	100 (80 – 100)	0,755
OE	60 (10 – 80)		100 (70 – 100)	
Ruído 0 (%)				
OD	10 (0 – 40)	0,992	55 (20 – 100)	0,197
OE	10 (0 – 50)		70 (20 – 100)	
TPF (%)				
OD	33 (0 – 93)	0,807	70 (20 – 100)	0,785
OE	40 (0 – 93)		73 (26 – 93)	
TPD (%)				
OD	47 (0 – 100)	0,592	86 (53 – 100)	0,381
OE	60 (0 – 100)		73 (40 – 93)	
GIN (ms)				
OD	17,5 (15 – 20)	0,538	10 (5 – 20)	0,492
OE	20,0 (15 – 20)		10 (4 – 20)	
RGDT (ms)				
OD	30 (15 – 57)	0,229	9,5 (3 – 18)	0,935
OE	25 (10 – 60)		12,0 (3 – 20)	
SSQ (%)				
OD	46 (22 – 79)	0,823	63 (28 – 86)	0,849
OE	48 (12 – 86)		59 (29 – 80)	

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O foco de nosso estudo foi entender as dificuldades das pessoas que apresentam entrada auditiva monoaural para nortear ações na reabilitação e orientação a cerca das tecnologias que possam auxiliá-los.

Um dos aspectos desafiadores nesse estudo foi a busca da uniformidade da amostra em relação a sua distribuição nos dois grupos, que foi comprovada por meio da análise estatística das variáveis idade, tempo de surdez, sexo e escolaridade. Tal cuidado foi tomado devido à forte evidência encontrada na literatura em relação ao processamento auditivo temporal e tais variáveis na população ouvinte (Zaidan et al., 2008; Braga et al., 2015; Balzan e Tabone, 2017).

Os testes do processamento auditivo temporal foram propostos e normatizados pelos autores para fones supra aurais, entretanto Frederigue-Lopes et al. (2010) em estudo com ouvintes demonstraram desempenho semelhante nos testes do processamento temporal em campo sonoro quando comparados a outros estudos realizados na população brasileira, nas quais estas tarefas foram aplicadas com fones supra aurais, possibilitando assim a relação entre os dados deste estudo realizado no campo sonoro.

A opção metodológica deste estudo no uso dos testes do processamento temporal em aplicação monoaural foi apoiada em estudos que demonstram a analogia entre os achados. Corazza (1998) observou que as variáveis lado da orelha (direita e esquerda) na aplicação dos testes temporais não influenciou nos resultados em adultos ouvintes. Samelli e Schochat (2008) avaliando 100 adultos ouvintes verificaram que o teste GIN não sofreu influência em relação a variável orelha na tarefa de detecção de *gap*, demonstrando resultados semelhantes entre os lados. O estudo de Pinheiro et al. (2012) não observou diferença entre as orelhas nos testes do processamento temporal, sugerindo a possibilidade de somente uma aplicação e não em orelhas separadamente.

O presente estudo constatou que indivíduos com entrada auditiva unilateral apresentaram padrões diversos de dificuldades nas habilidades temporais do processamento auditivo e no reconhecimento de fala no ruído apresentados em campo livre dependendo do tipo de entrada auditiva. Indivíduos com Implante Coclear, mesmo com limiares auditivos dentro do padrão de normalidade e com boa habilidade para reconhecimento de sentenças no silêncio (maior ou igual a 80%) apresentaram importante dificuldade em tarefas auditivas de resolução e ordenação temporal, observadas pelo baixo desempenho em todos os testes GIN (20 ms), RGDT (25 ms), TPF (37%) e TPD (59%). Já os indivíduos com Surdez Unilateral apresentaram menor dificuldade nas tarefas de ordenação e resolução temporal, com performance dentro dos limites considerados adequados para ouvintes nos testes RGDT (10 ms) e TPD (73%), porém com desempenho levemente abaixo do esperado para ouvintes nos testes GIN (10 ms) e TPF (73%).

O resultado esperado em adultos normouvintes bilaterais é de 75% de acertos para o TPF e 70% para o TPD (Musiek, 1994). Nos testes de resolução temporal, Musiek et al. (2004) e Keith (2000) indicaram que o esperado para o limiar para detecção de intervalo em adultos ouvintes como 8 ms para o teste GIN e 10 ms para o RGDT.

No grupo com Implante Coclear foi observado melhor desempenho no teste TPD (59%) em comparação ao teste TPF (37%), mostrando que o TPF é mais desafiador, assim como observado por Campos et al. (2008) em estudo com 14 adultos usuários de implante coclear no desempenho nas tarefas de ordenação temporal, obtiveram resultados médios de 59,6% no TPD e 48,7% no TPF. Duarte et al. (2016) encontraram em estudo com 12 indivíduos adultos com Implante coclear unilateral, 47% de acertos no teste TPF. No estudo de Lima (2017) com 11 adultos implantados pós-linguais, o desempenho médio no teste TPF foi de 29%. Mesmo com desempenhos diversos no teste de padrão temporal, em todos os estudos foram observados escores baixos, apontando dificuldade na habilidade de ordenação temporal de padrões sonoros em indivíduos implantados, sendo que as pequenas diferenças de desempenho entre os estudos pode se justificar pelo tamanho da amostra.

Observamos que mesmo garantindo a discriminação auditiva dos dois tons de frequência propostos no teste TPF houve grande dificuldade nos implantados unilaterais, o que sugere que mesmo com todo avanço na tecnologia dos implantes a alocação de frequências limitada pelo número reduzido de eletrodos em comparação a tonotopia coclear, ainda se mostra um desafio para o indivíduo implantado.

Nos testes de resolução temporal foram observadas limiares de detecção de intervalos (*gap*) aumentados nos testes GIN e RGDT no grupo de Implantados.

Apesar de apresentar menores limiares de detecção de *gap* no teste GIN (20 ms) em comparação ao RGDT (25 ms), é importante lembrar que o registro da resposta foi possível em apenas 42% dos indivíduos da amostra, considerando-se que os demais participantes não conseguiram identificar o intervalo máximo de 20 ms apresentado no teste. O maior intervalo no teste GIN é de 20 ms, enquanto o teste RGDT apresenta maior intervalo em 40 ms e até 300 ms no teste expandido. O intervalo restrito pode ter sido o limitador na realização do teste GIN. Lima (2017) também relatou que apenas dois sujeitos implantados dos 11 adultos avaliados conseguiram realizar o teste GIN; e em Duarte et al. (2016) apenas 10, dos 12 participantes conseguiram realizá-lo. Comerlato Jr. (2011) estudaram crianças usuárias de IC e também identificaram grande dificuldade para realizar o teste GIN. Nesse estudo, apenas quatro das 20 crianças avaliadas conseguiram identificar o intervalo entre os estímulos. Observamos que os implantados unilaterais que não conseguiram realizar o teste GIN foram os que apresentaram maiores limiares no teste RGDT, sendo que o limiar médio de detecção de *gap* no RGDT dessa população foi de 30,85 ms.

Sharma e Yadav (2015) obtiveram limiares médios no teste RGDT em 21ms em implantados pós linguais unilaterais de sete a 20 anos. Zhang et al. (2013) no estudo com 14 adultos implantados pós linguais, obtiveram limiar de detecção de *gap* médio pelo teste RGDT em 26 ms. Já Duarte et al. (2016) encontraram limiares no teste GIN de 16 ms no grupo adultos implantados unilaterais pós-

linguais, melhor que os outros estudos porém ainda assim acima do limiar de normalidade para ouvintes bilaterais.

De fato, Pham et al. (2015) reforçaram que o sistema auditivo central dos usuários de implante coclear unilateral em surdez pós-lingual, pela natureza artificial da estimulação elétrica de codificação auditiva verificado pelo processamento temporal pouco desenvolvido, sugerem o desenvolvimento de novas estratégias nos processadores de fala, explorando melhor as pistas temporais e espectrais.

No grupo com perda auditiva unilateral ambos os testes de resolução temporal (GIN e RGDT) apresentaram a mesma média de 10 ms, score bem próximo ao padrão de normalidade no teste GIN (8 ms) e dentro da normalidade para o teste RGDT (10 ms), Musiek et al. (2004) e Keith (2000). Semelhante ao estudo de Nishihata et al. (2012) que encontrou limiares no teste RGDT em 11 ms em crianças com perda auditiva unilateral, embora Santos (2016) tenha encontrado média de resultados no teste RGDT em adultos com perda auditiva unilateral, em 63 ms; e de Mishra et al. (2015) que identificaram dificuldade de detecção de intervalos (*gaps*) nos indivíduos com perda unilateral. A grande diferença entre os limiares nos estudos se justifica pela escolha metodológica, pois no estudo de Nishihata et al. (2012) o teste RGDT foi aplicado na orelha ouvinte em 13 indivíduos com idade entre oito e 15 anos, enquanto que no estudo de Santos (2016) o teste foi realizado na orelha com perda auditiva em intensidade supraliminar à perda auditiva que variou de grau leve a profundo.

Em nosso estudo, o desempenho nos dois testes foi diferente, sugerindo que apesar dos testes GIN e RGDT avaliarem a Resolução Temporal, os resultados não são comparáveis. Iliadou et al. (2014) indicaram que a falta de analogia entre os dois pode indicar que os mesmos avaliam processos diferentes, o GIN, a detecção de *gap* auditivo e o RGDT, possivelmente algum processo híbrido que exija fusão auditiva e detecção de *gap*. Todavia se houvesse alguma influência da fusão auditiva nos testes temporais os indivíduos com surdez unilateral seriam mais prejudicados, o que não foi observado. Apontaram que os

testes GIN e RGDT, diferem em vários aspectos: no tipo de estímulo (ruído x tom puro), modo de resposta (motora x verbal), tarefa de resposta (motor x contagem) e número total de apresentação de *gap* (60 lacunas de ruído x 45 tons).

A dificuldade observada pela média de limiar de detecção de *gap* rebaixada apenas no teste GIN, pode sugerir ser um instrumento mais sensível na avaliação em perdas unilaterais. Phillips e Hall (2000) referiram que aparentemente no GIN mais mecanismos centrais são requeridos para integrar informações de múltiplos canais no estímulo de banda larga (ruído). Diferente do encontrado por Matos e Frota (2013b) no qual o teste GIN não sofreu influência da perda auditiva bilateral de grau leve a moderado, sugerindo que a privação sensorial unilateral pode ocasionar alguma dificuldade na tarefa de detecção de *gap* aferida pelo teste GIN, mas curiosamente o RGDT não foi capaz de identificar.

Já no grupo com Implante Coclear unilateral o teste GIN apresentou restrições em seu uso, possivelmente devido à sua limitação em 20 ms em seu maior intervalo de silêncio. O teste RGDT, por apresentar intervalos maiores que 20 ms, pôde ser realizado por todos os indivíduos da amostra.

Estatisticamente diferente dos usuários de implante coclear unilateral, no grupo com Perda auditiva unilateral, o desempenho na habilidade de ordenação temporal foi similar à de ouvintes bilaterais, sendo observados acertos em 73% nos testes TPD e TPF. O teste de padrão de duração apresentou resultado acima padrão de normalidade para ouvintes, enquanto o de padrão de frequência foi ligeiramente abaixo do critério estabelecido pelo autor como normalidade para o teste. Demonstrando assim pouca (ou nenhuma) dificuldade em ordenar e nomear padrões sonoros na presença de perda auditiva em apenas um lado.

Assim também foi observado nos estudos em perda auditiva bilateral como aponta Liporaci (2009) que a perda auditiva de grau leve a moderado em adultos, não influenciou nos resultados do teste de padrão de duração; e Matos (2010) que obteve resultado em torno de 67% no TPD em adultos com perda auditiva moderada bilateral. Já no teste TPF Viacelli et al. (2016) encontraram resultados médios em 60% de acertos, na perda auditiva moderada bilateral. Demonstrando

maior dificuldade, mesmo que pequena, com o padrão de frequência do que o de duração, assim como em nosso estudo na perda unilateral.

O teste de reconhecimento de sentenças no ruído +10 e o TPD, no grupo de Implantados, sofreram correlação significativa do grau de escolaridade, quanto maior o nível de escolaridade melhor o desempenho. O desempenho de indivíduos com Ensino Superior completo foi maior do que para as categorias Fundamental, Médio completo e Superior incompleto, assim como no estudo de Pinheiro et al. (2012) com ouvintes que observaram correlação positiva da escolaridade com o desempenho no TPD. Da mesma forma, no grupo com perda auditiva unilateral, indivíduos com maior escolaridade apresentaram melhor desempenho com diferença estatisticamente significativa nos testes de reconhecimento de sentenças no ruído SNR +0, GIN, RGDT e TPD em relação àqueles com menor escolaridade.

Indivíduos com perda auditiva unilateral apresentaram melhores escores de reconhecimento de fala no ruído com SNR 0 dB (60%) e +10 (100%) em relação ao grupo com implante coclear. Como observado por Scapini (2016) nos implantados unilaterais, cujo desempenho médio de 66% no reconhecimento de sentenças caiu para 24% com a introdução do ruído; e Santos et al. (2009) que encontraram resultados semelhantes na SNR +10 dB em 70% em adultos implantados, utilizando *speech noise*.

Firszt et al. (2004) encontraram 70% de acertos no reconhecimento de sentenças nos implantados unilaterais, na SNR +8, a 60 dB no campo sonoro. Nascimento e Bevilacqua (2005) encontraram resultados em adultos com implante coclear em 50% na SNR +10. Assim como o estudo de Fetterman e Domico (2002) que obtiveram 73% de palavras corretas nas sentenças apresentadas a 70 dBNPS na SNR de +10.

Vale lembrar que em nosso estudo, a tarefa de fala no ruído foi mais difícil, pois usamos o ruído *20-multitalker babble noise*, diferindo de todos os outros estudos. Caporalli e Silva (2004) referiram que na deficiência auditiva bilateral, o tipo do ruído introduzido foi um fator diferencial no desempenho do

reconhecimento de fala. A dificuldade maior principalmente no grupo com o uso de ruído competitivo de tipo “*cocktail party*”, amplo espectro, do que no grupo com ruído branco, reforçando a idéia de que o tipo de ruído utilizado (com 20 falantes) possa ter sido importante para evidenciar a dificuldade real dos pacientes.

Wie et al. (2010) quando simularam a perda auditiva unilateral em indivíduos ouvintes e compararam com indivíduos com surdez unilateral, o desempenho foi similar nas queixas nas situações com ruído de fundo.

Vannson et al. (2017) no estudo com perda auditiva unilateral de leve a profunda, observaram correlação entre a piora do limiar e o desempenho no reconhecimento de fala no ruído. Em nossa amostra a dificuldade foi observada apenas na relação sinal ruído de zero (mais difícil). Diferente do que se observa na perda auditiva bilateral, mesmo de grau leve a moderado, como aponta o estudo de Andrade et al. (2016), no qual o desempenho dos adultos piorou com a introdução do ruído competitivo mesmo na SNR positiva.

Na perda unilateral, Priwin et al. (2007) em estudo com 57 indivíduos, com idade entre três e 80 anos com malformações congênitas e perda auditiva unilateral, não observaram dificuldade no reconhecimento de fala, tanto no silêncio como no ruído, no lado sem perda auditiva. Porém referiram alto grau de dificuldade auditiva na auto percepção nas situações do dia a dia. De fato, Mondelli et al. (2010) observaram benefício, por meio do questionário, quanto à localização auditiva durante atividades de vida diária em indivíduos adultos com perda auditiva unilateral, após adaptação de aparelho auditivo.

O estudo de Araújo (2010) com adultos com perda auditiva unilateral também identificou que 72% da amostra apresentou algum grau de *handicap* auditivo, evidenciando que a perda auditiva unilateral pode comprometer aspectos sociais e emocionais, necessitando de uma intervenção apropriada. Távora-Vieira et al. (2013) que também utilizaram o questionário SSQ em adultos com perda auditiva unilateral, verificaram a dificuldade no reconhecimento de fala no ruído.

Em nosso estudo, a auto percepção de dificuldades auditivas no dia a dia foi verificada pelo uso do questionário SSQ, que em sua aplicação com ouvintes,

no estudo realizado por Gonsales e Almeida (2015), apontou índices médios em 8,39 pontos, variando de 5,8 a 9,4. A análise da dificuldade auditiva apontada no questionário SSQ tanto no grupo de implantados como no de perda unilateral, foi evidenciada pelos escores abaixo dos valores médios obtidos no estudo de adaptação com ouvintes brasileiros. O grupo de Perda Unilateral apresentou índices médios em 6,0 pontos, o grupo de Implantados apresentou os menores escores médios em 4,7 pontos, abaixo do escore mínimo encontrado na população ouvinte, indicando a queixa maior na população com implante coclear porém sem diferença significativa em relação a população com perda auditiva unilateral, demonstrando que mesmo com a audição normal contralateral, as dificuldades auditivas nas situações de via diária é observada como relevante por essa população.

Assim como afirmou Lieu (2013), em estudo sobre a perda auditiva unilateral, que reflete que além da capacidade binaural prejudicada de localizar o som, a capacidade de compreender a fala no ruído pode estar diminuída. A capacidade cognitiva e os anos de escolaridade podem ser fatores modificadores que podem exacerbar ou mitigar os problemas associados à perda auditiva unilateral.

O desempenho estatisticamente similar no questionário de auto avaliação SSQ, nos implantados e nos indivíduos com surdez unilateral, que indica a dificuldade percebida pelos indivíduos com perda unilateral, não se mostra proporcional à grande diferença observada no desempenho dos dois grupos nos testes auditivos aplicados, sugerindo que talvez esses testes não sejam sensíveis o suficiente para identificar e exprimir o *handicap* de indivíduos com perda unilateral.

Araujo et al. (2010) também concluíram que a deficiência auditiva unilateral pode, não raramente, comprometer aspectos sociais e emocionais do adulto, indicando que a grande variabilidade na auto-percepção do *handicap* auditivo está associada a aspectos não audiológicos.

A entrada auditiva proporcionada pelo Implante Coclear ainda apresenta limitações em seu processamento sonoro, no que tange aos aspectos temporais para o processamento da informação sonora, e no reconhecimento de fala em situações ruidosas, como também delineado por Campos et al. (2008), Duarte et al. (2016) e Lima (2017).

Sagi et al. (2009) assim como Blankenship et al. (2016) identificaram que adultos pós linguais implantados unilateralmente com piores performances no reconhecimento de intervalos de silêncio apresentaram menores índices de reconhecimento de fala, porém tal relação não foi observada em nosso estudo em nenhum dos dois grupos estudados.

Fu e Nogaki (2005) no reconhecimento de fala de adultos implantados unilateralmente verificaram que a maior suscetibilidade ao ruído é principalmente resultado da redução da resolução espectral e da perda de sinais espectroscópicos. Referem que os sinais espectrais transmitidos pelo número limitado de eletrodos implantados são ainda mais reduzidos pelo grau de interação entre os eletrodos. Concluíram que os usuários de implante coclear são incapazes de acessar as importantes indicações espectro-temporais necessárias para separar a fala do ruído, incluindo o ruído flutuante, devido à resolução espectral funcional severamente reduzida.

Oxenham e Kreft (2014) referiram que inteligibilidade da fala via audição elétrica não é afetada pelas flutuações nos vários tipos de ruído, ou seja, a dificuldade independe do tipo de ruído. Os autores sugerem que esse resultado pode ser entendido pela resolução espectral e temporal reduzida fornecida pelos ICs atuais.

Apesar da grande dificuldade encontrada nos implantados unilaterais nas habilidades de resolução e ordenação temporal que merecem ser ressaltadas para o processo de reabilitação no contexto de seu desenvolvimento, talvez essas não sejam responsáveis para a melhora no desempenho de reconhecimento de fala na presença de ruído competitivo. Outros processos auditivos centrais podem influenciar mais significativamente no desempenho de reconhecer fala no ruído.

Da mesma forma que Bansal et al. (2016), observamos que os impactos funcionais da perda auditiva unilateral são subestimados, indicando a necessidade de mais estudos nesse grupo. A busca de instrumentos de avaliação sensíveis às dificuldades percebidas por essa população continua sendo um desafio e necessita de outros estudos talvez em outras habilidades auditivas que não a ordenação e resolução temporal.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Indivíduos adultos com surdez severa/profunda bilateral pós-lingual implantados unilaterais, mesmo em níveis estáveis de estimulação, e bom reconhecimento de fala no silêncio, apresentaram baixo desempenho em todos os testes temporais e no reconhecimento de fala em presença de ruído competitivo. Indivíduos com perda auditiva unilateral apresentaram escores estatisticamente similares aos de ouvintes, diferindo significativamente dos implantados unilaterais.

Não foi observada correlação dos testes de processamento auditivo temporal com o desempenho nos testes de reconhecimento de fala no ruído e a auto percepção das dificuldades auditivas no dia a dia.

Este estudo demonstrou que indivíduos com entrada auditiva monoaural com maior escolaridade (nível superior) tem melhor resolução temporal.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Almeida K, Iorio MCM. Próteses auditivas: fundamentos, aplicações clínicas. 2ed. São Paulo: Lovise, 2003.

Andrade AN, Iorio MCM, Gil D. Speech recognition in individuals with sensorineural hearing loss. *Braz. J. Otorinolaryngol.* 2016; 82:334-40.

Araujo PGV, Mondelli CG, Lauris JRP, Richiéri-Costa A, Feniman MR. Assessment of the auditory handicap in adults with unilateral hearing loss. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2010; 76(3):378-83.

Balzan P, Tabone N. Auditory temporal order and resolution in younger and older Maltese adults. *Malta Journal of Health Sciences.* 2017; 3-11.

Banhara MR, Nascimento LT, Costa Filho AO, Bevilacqua MC. Uso combinado do Implante Coclear e aparelho de amplificação sonora individual em adultos. *Distúrbios de Comunicação.* 2004; 16 (1):27-33.

Bansal D, Varshney S, Malhotra M, Joshi P, Kumar N. Unilateral sensorineural hearing loss: A retrospective study. *Indian Journal of Otology,* 2016; 22(4), 262.

Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB e Frota S. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos, 2011 p.660-663.

Blamey P, Artieres F, Başkent D, Bergeron F, Beynon A, Burke E, Dillier N, Dowell R, Fraysse B, Gallégo S, Govaerts P, J Green K, Huber A, M, Kleine-Punte A, Maat B, Marx M, Mawman D, Mosnier I, O'Connor A, F, O'Leary S, Rousset A, Schauwers K, Skarzynski H, Skarzynski P, H, Sterkers O, Terranti A, Truy E, Van de Heyning P, Venail F, Vincent C, Lazard D. Factors affecting auditory performance of postlinguistically deaf adults using cochlear implants: an update with 2251 patients. *Audiol. Neurotol.* 2013; 18:36-47.

Blankenship C, Zhang F, Keith R. Behavioral Measures of Temporal Processing and Speech Perception in Cochlear Implant Users. *J Am Acad Audiol.* 2016; 27(9):701-713.

Braga BHC, Pereira LD, Dias KZ. Critérios de normalidade dos testes de resolução temporal: random gap detection test e gaps-in-noise. *Revista CEFAC.* 2015; 17(3), 836-846.

Campos PD, Alvarenga KDF, Frederigue NB, Nascimento LTD, Sameshima K, Costa Filho AO, Bevilacqua MC. Habilidades de ordenação temporal em usuários de implante coclear multicanal. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008; 74(6), 884-9.

Capolari AS, Silva JA. Speech recognition in noise background in young and elderly with hearing loss. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2004; 70(4): 525-532.

Ching TYC, Van Wanrooy E, Hill M, Dillon H. Binaural redundancy and inter aural time difference cues for patients wearing a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears. *Int J Audiology.* 2005; 44: 513-521.

Comerlatto Junior AA. Resolução Temporal Auditiva de Crianças Usuárias de Implante Coclear. [Dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo; 2011.

Corazza MCA. Avaliação do processamento auditivo central em adultos: teste de padrões tonais auditivos de frequência e teste de padrões tonais auditivos de duração; 1998.

Costa KCF, Russo ICP, Friedman S. O sentido da deficiência auditiva e do uso de aparelhos de amplificação sonora para idosos. *Distúrb. Comum.* 2007; 19(3): 375-387.

Costa MJ. Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia. Santa Maria: Pallotti; 1998. p. 26-36

Delecrode CR, Cardoso ACV, Frizzo ACF, Guida HL. Testes tonais de padrão de frequência e duração no Brasil: Revisão de Literatura. *Rev. Cefac.* 2014; 16(1):282-293.

Duarte M, Gresele A, Pinheiro MMC. Temporal processing in postlingual adult users of cochlear implant. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 2016; 82(3): 304-309.

Edwards B. The distortion of auditory perception by sensorineural hearing impairment. 2003. [site na internet]. Disponível em: <http://audiologyonline.com>. Acesso em 19 maio 2018.

Ferreira MIDC, Frosi FS, Leão TF. Avaliação do Padrão de Duração no teste de Próteses Auditivas. *Arq. Int Otorrinolaringol.* 2008; 12 (1):82-88.

Fetterman BL, Domico EH. Speech Recognition in Background Noise of Cochlear Implant Patients. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2002; 126(3), 257–263.

Firszt JB, Holden LK, Skinner MW, Tobey EA, Peterson A, Gaggl W, ... Wackym PA. Recognition of speech presented at soft to loud levels by adult cochlear implant recipients of three cochlear implant systems. *Ear and hearing.* 2004; 25(4), 375-387.

Frederique NB, Bevilacqua MC. Otimização da percepção da fala em deficientes auditivos usuários do sistema de implante coclear multicanal. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2003; 69 (2): 227-33.

Frederigue NB. *Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração em crianças usuárias de implante coclear multicanal* [tese] São Paulo. Universidade de São Paulo; 2006.

Frederigue-Lopes NB, Bevilacqua MC, Sameshima K, Costa AO. Desempenho de crianças normais em testes temporais auditivos em campo livre. *Pró-Fono*. 2010; 22(2), 83-8.

Fu QJ, Nogaki G. Noise susceptibility of cochlear implant users: The role of spectral resolution and smearing. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*. 2005; 6(1): 19-27.

Gatehouse S, Noble W. The speech, spatial and qualities of hearing scale (SSQ). *International journal of audiology*, 2004; 43(2), 85-99.

Gonsales ECM, Almeida K. Adaptação cultural do questionário Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) para o Português Brasileiro. *Audiol Commun Res*. 2015; 20(3):215-24.

Henriques MO, Costa MJ. Reconhecimento de sentenças no ruído, em campo livre, em indivíduos com e sem perda auditiva. *Revista CEFAC*. 2011; 13(6), 1040-1047.

Keith RW. RGDT – Random gap detection test. Auditec of St. Louis. Lilacs [internet] 2000. Disponível em: <http://www.bjorl.org.br>. Acesso em 17 junho de 2017.

Iliadou V, Bamiou DE, Chermak GD, Nimatoudis I. Comparison of two tests of auditory temporal resolution in children with central auditory processing disorder, adults with psychosis, and adult professional musicians. *International journal of audiology*, 2014; 53(8): 507-513.

Irvine DR, Fallon JB, Kamke MR. Plasticity in the adults central auditory system. *Acoust Aust*. 2006 Apr;34(1):13-17.

Lieu JEC. Unilateral hearing loss in children: speech-language and school performance. *B-ENT*. 2013 *Author manuscript; available in PMC*. 2013; 21(4)107-115.

Lima JP. *Influencia da musicoterapia em usuários de implante coclear*. [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2017.

Liporaci FD. *Estudo do processamento auditivo temporal (resolução e ordenação) em idosos*. [Dissertação] Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida; 2009.

Magalhães AT, Goffi-Gomez MV, Hoshino AC, Tsuji RK, Bento RF, Brito R. *Converted and upgraded maps programmed in the newer speech processor for the*

first generation of multichannel cochlear implant. *Otol Neurotol*. 2013; 34(7): 1193-200.

Majak J, Śliwińska-Kowalska M. Does musical training enhance auditory processing test performance in normal hearing adults? *Otorinolaryngologia*, 2016; 15(4).

Matos GGDO, Frota S. Resolução temporal em perdas auditivas sensorineurais. *Audiology-Communication Research*, 2013a; 18(1), 30-36.

Matos GGO, Frota S. The influence of sensoryneural hearing loss on temporal ordering. *Rev. Cefac*. 2013b; 15(6):1435-1440.

Matos GGO. Processamento temporal em perdas auditivas sensorineurais. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida; 2010.

Mendes BCA, Barzaghi L. Percepção e Produção da Fala e Deficiência Auditiva. São Paulo. 2011 Tratado de Audiologia. Ed. Santos p653-669.

Miranda-Gonzalez ECD, Almeida KD. Incapacidade auditiva medida por meio do questionário Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ): estudo piloto da versão reduzida em Português Brasileiro. *Audiol., Commun. res*, 2017; 22, e1709-e1709.

Mishra SK, Dey R, Davessar JL. Temporal Resolution of the Normal Ear in Listeners with Unilateral Hearing Impairment. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2015; 16(6):773-82.

Mondelli MFCG, Jacob RTS, Ribeiro JP, Felici MGFMF, Sanches RCP. Unilateral Hearing Loss: the Benefit of Auditory Localization after Adaptation of Hearing Aids Individual. *Intl. Arch. Otorhinolaryngol*. 2010; 14(3)309-315.

Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology*. 1990; 29(6):304-313.

Musiek FE, Zaidan EP, Baran JA, Shinn JB, Jirsa RE. Assessing Temporal Processes in adults with LD: the GIN test. In: Convention of American Academy of Audiology. 2004 march - april, Salt Lake City. Annals. Salt lake City: AAA, pp 203, 2004.

Musiek FE. Frequency (Pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol* 1994; 5:265-8.

Nascimento FM, Monteiro RAM, Soares CD, Ferreira IDC. Habilidades de sequencialização temporal em músicos violinistas e não-músicos. *Arq. Int. Otorrinolaringol*. 2010; 14(2), 217-24.

Nascimento L, Bevilacqua MC Avaliação da percepção da fala com ruído competitivo em adultos com implante coclear. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2005; 71 (4): 432-8.

Nishihata R. Resolução temporal, localização e identificação de sons verbais degradados em portadores de perda auditiva unilateral com e sem dificuldade de linguagem [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2010.

Nishihata RV, Vieira MR, Pereira LD, Chiari BM. Temporal processing, localization and auditory closure in individuals with unilateral hearing loss. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012; 17(3):266-73.

Oxenham AJ, Kreft HA. Speech perception in tones and noise via cochlear implants reveals influence of spectral resolution on temporal processing. *Trends in Hearing.* 2014; 18, 2331216514553783.

Pham CQ, Bremen P, Shen W, Yang SM, Middlebrooks JC, Zeng FG, Mc Laughlin M. Central Auditory Processing of Temporal and Spectral-Variance Cues in Cochlear Implant Listeners. *PloS one*, 2015; 10(7), e0132423.

Phillips DP, Hall SE. Independence of frequency channels in auditory temporal gap detection. *The Journal of the Acoustical Society of America.* 2000; 108(6): 2956-2963.

Pinheiro MMC, Dias KZ, Pereira LD. Acoustic stimulation effect on temporal processing skills in elderly subjects before and after hearing aid fitting. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 2012; 78(4), 09-16.

Priwin C, Jönsson R, Magnusson L, Hultcrantz M, Granström G. Audiological evaluation and self-assessed hearing problems in subjects with single-sided congenital external ear malformations and associated conductive hearing loss. *International journal of audiology.* 2007; 46: 162-71.

Sagi E, Kaiser AR, Meyer TA, Svirsky MA. The effect of temporal gap identification on speech perception by users of cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.* 2009; 52(2):385-395.

Samelli AG, Schochat E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 2008; 74(2), 235-240.

Santos KTP, Fernandes JC, Amorim RB, Bevilacqua MC. Avaliação da percepção da fala no ruído em diferentes posições em adultos com Implante Coclear. *Art. Int. Otorrinolaringol.* 2009. 13 (1):16-23.

Santos MDM. Perda auditiva unilateral: benefício da amplificação na ordenação e resolução temporal e localização sonora. [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru., Universidade de São Paulo; 2016.

Scapini LN. Reconhecimento de fala em usuários de implante coclear unilateral. 2016.

Sharma M, Yadav AK. A comparative study of gap detection threshold in cochlear implant users & normal hearing children. *International Journal of Science and Research*, 2015; 4, 269-271.

Távora-Vieira D, Marino R, Acharya A, Rajan GP. The impact of cochlear implantation on speech understanding, subjective hearing performance, and tinnitus perception in patients with unilateral severe to profound hearing loss. *Otology & Neurotology*, 2015; 36(3):430-436.

Távora-Vieira D, Marino R, Krishnaswamy J, Kuthbutheen J, Rajan GP. Cochlear Implantation for Unilateral Deafness with and Without Tinnitus: A Case Series *Laryngoscope*. 2013; 123(5):1251-5.

Terto SSM, Lemos SMA. Aspectos temporais auditivos: produção de conhecimento em quatro periódicos nacionais. *Rev. Cefac*. 2011; 13(5):926-936.

Vannson N, James CJ, Fraysse B, Lescure B, Strelnikov K, Deguine O, ... Marx M. Speech-in-noise perception in unilateral hearing loss: Relation to pure-tone thresholds and brainstem plasticity. *Neuropsychologia*, 2017; 102, 135-143.

Viacelli SNA, Bovolini A, da Costa-Ferreira MID, Pereira LD. Escuta dicótica, processamento temporal e inadequação: cognição em idosos usuários de prótese auditiva. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. 2016; 21(3).

Vieira MR. Avaliação dos comportamentos auditivos de figura-fundo e de resolução temporal e da percepção de limitações de atividades comunicativas em crianças e adolescentes portadores de deficiência auditiva unilateral [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2010.

Wie OB, Pripp AH, Tvette O. Unilateral deafness in adults: effects on communication and social interaction. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010; 119(11): 772-81.

Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pró-Fono*, 2008; 20(1), 19-24.

Zhang F, Benson C, Murphy D, Boian M, Scott M, Keith R, ... Abbas P. Neural adaptation and behavioral measures of temporal processing and speech perception in cochlear implant recipients. *PLoS one*, 2013; 8(12), e84631.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1



Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq

PROJETO DE PESQUISA

Título: HABILIDADES AUDITIVAS EM INDIVÍDUOS COM INPUT MONOAUURAL
Pesquisador Responsável: Maria Valéria Schmidt Goffi **Versão:** 2
 Gomez
Pesquisador Executante: Flávia Leme Rodrigues **CAAE:** 51107015.1.0000.0068
Finalidade Acadêmica: Doutorado
Instituição: HCFMUSP
Departamento: OFTALMOLOGIA E OTORRINOLARINGOLOGIA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Registro on-line: 14272
Número do Parecer: 1.412.439
Data da Relatoria: 17/02/2016
Apresentação do Projeto: Trata-se de projeto que busca investigar os padrões auditivos centrais em indivíduos implantados e com surdez unilateral, e sua possível relação com as dificuldades no reconhecimento de fala na presença de ruído. Trata-se de envio de resposta à solicitação anterior.
Objetivo da Pesquisa: Analisar as habilidades auditivas em Implantados unilaterais, e verificar se estas habilidades são similares às de indivíduos com perda auditiva unilateral.
Avaliação dos Riscos e Benefícios: Risco mínimo, devidamente apresentado no em nova versão do TCLE.
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: Foram atendias as solicitações anteriores.
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Termos adequados.
Recomendações: Sem recomendações adicionais.
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Sem pendências.
Situação do Parecer: Aprovado.
Necessita Apreciação da CONEP: Não.
Considerações Finais a critério do CEP: Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12 – cabe ao pesquisador: **a)** desenvolver o projeto conforme delineado; **b)** elaborar e apresentar relatórios parciais e final; **c)** apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; **d)** manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; **e)** encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; **f)** justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

São Paulo, 17 de Fevereiro de 2016



Prof. Dr. Alfredo José Mansur
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa – CAPPesq

Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 225 - Prédio da Administração - 5º andar
 CEP 05403-010 - São Paulo - SP.
 55 11 2661-7585 - 55 11 2661-6442 ramais: 16, 17, 18 | cappesq.adm@hc.fm.usp.br

ANEXO 2**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO HCFMUSP****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título da pesquisa – HABILIDADES AUDITIVAS EM INDIVÍDUOS COM INPUT MONOAURAL

Pesquisador principal – Dra. Maria Valéria Goffi Gomez

Departamento/Instituto – Otorrinolaringologia

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: HABILIDADES AUDITIVAS EM INDIVÍDUOS COM *INPUT* MONOAURAL.

O motivo que nos leva a estudar as habilidades auditivas é verificar como se comporta a audição e quais as dificuldades de pessoas que foram implantadas em apenas um ouvido, comparando aos que perderam a audição em uma das orelhas.

Para tanto, será realizada a avaliação audiológica que você já costuma fazer rotineiramente no serviço, em cabine acústica, com uso de seu implante coclear. Você será solicitado a repetir palavras ou frases ditas no autofalante com ruído ou distorções e responder um questionário sobre sua capacidade de escuta no dia a dia.

Você poderá se beneficiar ao participar do estudo sendo encaminhado para a rede de pública de terapia, caso necessário, para o desenvolvimento de habilidades auditivas testadas e consideradas rebaixadas, ou para seu terapeuta com a possibilidade de contribuir para o processo terapêutico.

Não existe risco conhecido ou desconforto na realização dos testes, será necessário você dispor de um tempo aproximado de 45 minutos.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. É livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

Rubrica do sujeito de pesquisa ou responsável _____

Rubrica do pesquisador _____

Data: _____

TCLE

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão, mesmo em pesquisas futuras. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de dúvidas. O principal investigador é o Dra Maria Valéria Goffi Gomez, que pode ser encontrada no endereço institucional Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 155 – 6o. Andar, sala 6 – Prédio dos Ambulatórios . Telefone (11)26619491, e-mail valeria.goffi@hc.fm.usp.br. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tels: (11)2661.7585- (11)2661-1548 – (11)2661-1549 –; e-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br

Fui suficientemente informado a respeito do estudo “ HABILIDADES AUDITIVAS EM INDIVÍDUOS COM *INPUT* MONOAURAL”.

Eu discuti as informações acima com o Pesquisador Responsável (Dra Maria Valéria Goffi Gomez) ou pessoa por ela delegada (Flávia Leme Rodrigues) sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim os objetivos, os procedimentos, os potenciais desconfortos e riscos e as garantias. Concordo voluntariamente em participar deste estudo, assino este termo de consentimento e recebo uma via rubricada pelo pesquisador.

Assinatura do participante /representante legal

Data ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____ / ____ / ____

Rubrica do sujeito de pesquisa ou responsável _____

Rubrica do pesquisador _____

Data: _____

TCLE

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO (OU ETIQUETA INSTITUCIONAL DE IDENTIFICAÇÃO) DO PARTICIPANTE DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO NºAPTO:

BAIRRO: CIDADE

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....).....

2. RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M F

DATA NASCIMENTO.:/...../.....

ENDEREÇO: Nº APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP: TELEFONE: DDD (.....).....

Rubrica do sujeito de pesquisa ou responsável _____

Rubrica do pesquisador _____

Data: _____

ANEXO 3**FOLHA DE RESPOSTA GIN**

	Location ms	Duration ms		Location ms	Duration ms	
1	1337.3	15	19	1193.7	10	
	3870.3	2	20	726.3	2	
	5277.3	5	21	4595.4	5	
2	1303.2	15	22	4024.6	8	
3	2862.4	6		5174.2	20	
	4491.8	10	23	500.5	12	
4	1145.4	6		4837.5	10	
	3449.6	20	24	2196.3	8	
	4319.3	6	25	2006.8	20	
5	4466.0	4		3349.4	2	
6	1389.5	12	26	1520.3	3	
7	2799.7	3		5491.9	2	
	3421.8	4	27	1955.9	5	
8	1757.1	10		3194.0	15	
	2875.5	10	28	1056.3	2	
9	2863.4	5		3190.6	20	
10				4358.1	8	
11	2727.5	6	29	1338.3	3	
	4205.0	12		3802.5	4	
	5011.1	12	30	884.3	3	
12	4014.1	6		2150.3	15	
13	2304.8	15		3386.4	20	
14	1597.2	5	31	4199.3	4	
15	2032.1	3	32	3047.4	4	
	4564.7	6		5322.9	10	
16	1000.8	2	33	1812.0	15	
	2613.4	3		2793.5	8	
	4190.7	20	34	1564.4	8	
17				2255.5	8	
18	1268.9	5	35	1118.5	12	
	1977.2	4		2613.0	12	

ANEXO 4**FOLHA DE RESPOSTA RGDT****RGDT**

SCRE	0	2	5	10	15	20	25	30	40	
500Hz	10	40	15	5	0	25	20	2	30	
1kHz	30	10	15	2	0	40	5	20	25	
2kHz	20	2	40	5	10	25	15	0	30	
4kHz	5	10	40	15	20	2	30	0	25	

RGDT Expandido

500Hz	90	50	200	100	300	80	60	250	70	150	
1kHz	60	200	80	100	250	300	50	70	90	150	
2kHz	60	90	100	300	50	250	150	70	200	80	
4kHz	90	300	80	100	50	250	60	150	70	200	

ANEXO 5**FOLHA DE RESPOSTA TPD**

	Padrão	C	I
1	LCL		
2	LLC		
3	CLL		
4	LLC		
5	CCL		
6	CLL		
7	LLC		
8	LCC		
9	CCL		
10	CLL		
11	CCL		
12	LCC		
13	CLL		
14	LCL		
15	LCC		
16	LLC		
17	LCC		
18	CLC		
19	LLC		
20	LLC		
21	CCL		
22	CLL		
23	CLC		
24	LLC		
25	LLC		
26	LCL		
27	CCL		
28	LCC		
29	CLC		
30	LCL		

ANEXO 6**FOLHA DE RESPOSTA TPF**

	Padrão	C	I
1	AAG		
2	AGG		
3	GAG		
4	GAA		
5	GAA		
6	GGA		
7	GGA		
8	AGA		
9	AAG		
10	GAA		
11	AGG		
12	GAG		
13	AAG		
14	AAG		
15	AGA		
16	GAG		
17	GAA		
18	GGA		
19	AGA		
20	GGA		
21	AGA		
22	GGA		
23	AAG		
24	AGA		
25	AAG		
26	AGA		
27	AGA		
28	GAG		
29	GAA		
30	AAG		

ANEXO 7

FOLHA DE RESPOSTA SSQ

Versão abreviada do questionário Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ)

1. Você está falando com alguém em uma sala em que há uma televisão ligada. Sem abaixar o volume da televisão, você consegue acompanhar o que diz a pessoa que conversa com você?

De modo algum Perfeitamente
 |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não se aplica

2. Você está ouvindo alguém que fala com você e, ao mesmo tempo, tenta acompanhar as notícias na televisão. Você consegue acompanhar o que ambos estão falando?

De modo algum Perfeitamente
 |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não se aplica

3. Você está conversando com alguém em uma sala em que há muitas pessoas falando. Você consegue acompanhar o que diz a pessoa que conversa com você?

De modo algum Perfeitamente
 |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não se aplica

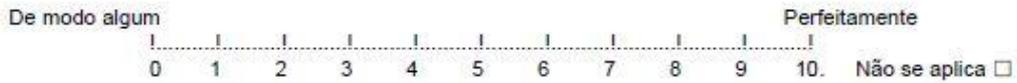
4. Você está em um grupo de mais ou menos 5 pessoas em um restaurant movimentado. Você consegue ver cada um do grupo. Você consegue acompanhar a conversa?

De modo algum Perfeitamente
 |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não se aplica

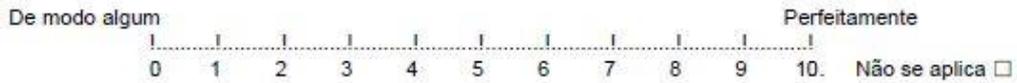
5. Você está em um grupo de conversa muda de uma pessoa para a outra. Você consegue acompanhar com facilidade a conversa sem perder o início do que cada pessoa fala?

De modo algum Perfeitamente
 |-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não se aplica

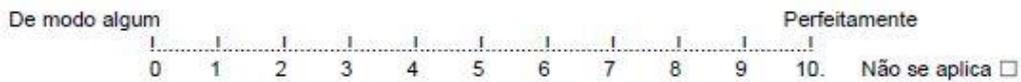
6. Você está ao ar livre. Um cachorro late bem forte. Você pode dizer imediatamente onde ele está sem precisar olhar?



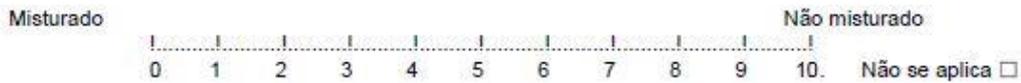
7. Você consegue dizer o quanto um onibus ou um caminhão está longe, a partir do seu som?



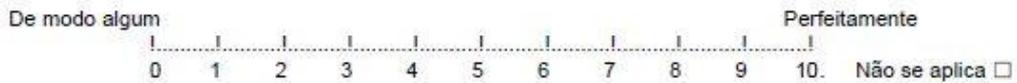
8. Você consegue dizer, a partir do som, se um onibus ou caminhão está vindo em sua direção ou está se afastando?



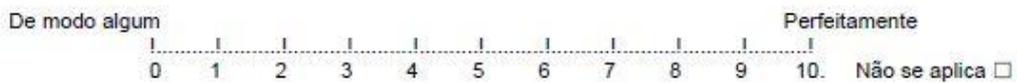
9. Quando você ouve mais do que um soma o mesmo tempo, você tem a impressão de que parece ser um único som misturado?



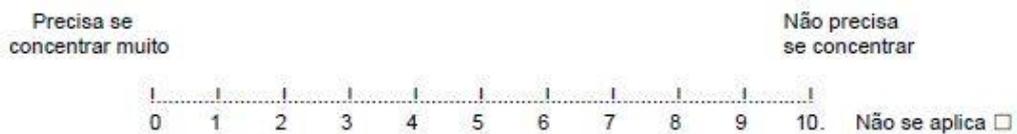
10. Quando você ouve música, consegue distinguir quais instrumentos estão tocando?



11. Os sons do dia a dia que você consegue ouvir com facilidade são claros (não turvos)?



12. Você tem que se concentrar muito quando está escutando alguém ou alguma coisa?



ANEXO 8

Randomização dos testes apresentados

Set #1 1, 5, 3, 2, 4	Set #14 4, 2, 5, 1, 3	Set #27 1, 4, 3, 5, 2	Set #40 3, 5, 4, 2, 1
Set #2 3, 1, 5, 2, 4	Set #15 3, 5, 1, 4, 2	Set #28 3, 4, 2, 5, 1	Set #41 5, 4, 1, 2, 3
Set #3 2, 3, 5, 4, 1	Set #16 5, 2, 4, 3, 1	Set #29 3, 2, 4, 1, 5	Set #42 2, 4, 3, 1, 5
Set #4 3, 5, 2, 1, 4	Set #17 5, 1, 3, 2, 4	Set #30 2, 1, 5, 3, 4	Set #43 4, 2, 3, 1, 5
Set #5 5, 1, 2, 4, 3	Set #18 2, 5, 3, 1, 4	Set #31 1, 5, 2, 4, 3	Set #44 4, 2, 3, 1, 5
Set #6 5, 4, 1, 2, 3	Set #19 4, 2, 5, 1, 3	Set #32 2, 1, 4, 3, 5	Set #45 4, 1, 5, 3, 2
Set #7 5, 2, 3, 1, 4	Set #20 2, 1, 4, 3, 5	Set #33 3, 4, 5, 1, 2	Set #46 5, 3, 4, 1, 2
Set #8 4, 3, 5, 1, 2	Set #21 5, 4, 2, 3, 1	Set #34 3, 5, 2, 1, 4	Set #47 1, 3, 4, 5, 2
Set #9 1, 3, 2, 4, 5	Set #22 2, 3, 5, 4, 1	Set #35 4, 3, 1, 2, 5	Set #48 1, 5, 2, 3, 4
Set #10 2, 3, 5, 4, 1	Set #23 1, 2, 4, 5, 3	Set #36 1, 5, 2, 4, 3	Set #49 2, 3, 4, 1, 5
Set #11 4, 1, 5, 3, 2	Set #24 2, 5, 3, 4, 1	Set #37 1, 2, 3, 5, 4	Set #50 5, 4, 2, 1, 3
Set #12 5, 4, 3, 1, 2	Set #25 2, 3, 1, 5, 4	Set #38 5, 4, 1, 2, 3	
Set #13 2, 1, 4, 5, 3	Set #26 5, 2, 1, 3, 4	Set #39 3, 5, 1, 4, 2	