

IDINEIDE VIANA

**RECONHECIMENTO DE FALA EM DEFICIENTES AUDITIVOS USUÁRIOS
DO SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA**

Florianópolis

2015

IDINEIDE VIANA

**RECONHECIMENTO DE FALA EM DEFICIENTES AUDITIVOS USUÁRIOS
DO SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao curso de Fonoaudiologia como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Fonoaudiologia na Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Prof^a. Dr^a. Renata Coelho Scharlach.

Florianópolis

2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Viana, Idineide
RECONHECIMENTO DE FALA EM DEFICIENTES AUDITIVOS
USUÁRIOS DO SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA / Idineide
Viana ; orientadora, Renata Coelho Scharlach -
Florianópolis, SC, 2015.
79 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde. Graduação em Fonoaudiologia.

Inclui referências

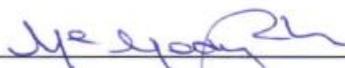
1. Fonoaudiologia. 2. Perda Auditiva. 3. Sistema Único
de Saúde. 4. Percepção de fala. 5. Tecnologia sem fio. I.
Scharlach, Renata Coelho. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Fonoaudiologia. III. Título.

Idineide Viana

**RECONHECIMENTO DE FALA EM DEFICIENTES AUDITIVOS USUÁRIOS
DO SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA**

Esta monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia e aprovada em sua forma final pelo Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

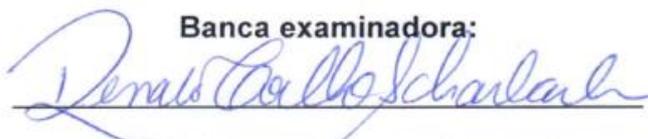
Florianópolis, 15 de junho de 2015.



Profª Drª Maria Madalena Canina Pinheiro

Coordenadora do curso

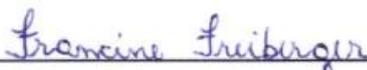
Banca examinadora:



Profª. Drª Renata Coelho Scharlach

Orientadora

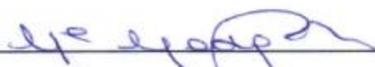
Universidade Federal de Santa Catarina



Fga. Francine Freiburger

Parecerista

Universidade Federal de Santa Catarina



Profª Drª Maria Madalena Canina Pinheiro

Parecerista

Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a todos os indivíduos que possuem algum grau de perda auditiva e que podem se beneficiar do Sistema de Frequência Modulada e a todos os fonoaudiólogos da área da saúde auditiva que se dedicam todos os dias em trazer uma melhor qualidade de vida para seus pacientes.

“Somos diferentes, mas não queremos ser transformados em desiguais. As nossas vidas só precisam ser acrescidas de recursos especiais”.

(Peça de teatro: Vozes da Consciência, BH)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, Marcos César Viana e Icleusa da Silva Viana, que me apoiaram em todo processo de formação acadêmica, não medindo esforços para me auxiliar no que fosse necessário.

À minha irmã Iclícia Viana que me incentivou e ajudou nos momentos mais difíceis de todo esse processo de formação.

À minha excepcional orientadora, Prof^a Dr^a. Renata Coelho Scharlach que, sempre disponível e atenciosa, me orientou com muita dedicação. Vale ressaltar minha extrema admiração por ela, não só por sua competência, mas também pela humildade e dedicação ao curso e à todos os alunos da graduação.

Aos membros da banca, Prof^a Dr^a Maria Madalena Canino Pinheiro, Prof^a Dr^a Aline Megumi Arakawa, e a Fga. Mestre Francine Freiburger, pela disponibilidade e contribuição para melhora do trabalho.

A toda equipe do Serviço de Atenção à Saúde Auditiva da clínica Otovida, especialmente à Gerente e Presidente Geral, Fga. Janaina Massignani, e aos gerentes Vilson Antonio dos Santos e a Fga. Karina Napoleão que disponibilizaram o espaço e os prontuários para a coleta da presente pesquisa, assim como sua atenção.

Às minhas amigas e colegas, especialmente Cintya Meneghel e Maysa Andrade Santos, que compartilharam momentos bons e ruins, sempre ajudando a superar os obstáculos.

RESUMO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a perda auditiva é uma deficiência que afeta 360 milhões de pessoas no mundo, sendo que a maioria está em idade escolar ou são adultos. No meio escolar, os deficientes auditivos se deparam com dificuldades na percepção da fala do professor, mesmo com o uso da prótese auditiva ou do Implante Coclear. Isso ocorre devido às condições adversas para comunicação e aprendizagem em sala de aula como presença de ruído competitivo, reverberação e distância entre professor e aluno. O Sistema de Frequência Modulada (FM) é um dispositivo assistivo que objetiva melhorar a relação sinal/ruído (rel S/R) em situações de escuta adversa. O objetivo desta pesquisa foi estudar o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído de deficientes auditivos usuários de Sistema FM e descrever a opinião dos responsáveis por estes, a respeito da melhora na percepção de fala. Trata-se de um estudo transversal, descritivo no qual foi utilizado o teste Listas de Sentenças em Português para a obtenção do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído com e sem o uso do Sistema FM e também perguntas abertas feitas aos responsáveis dos pacientes por meio de contato telefônico, acerca do uso desse dispositivo. Foram selecionados para a pesquisa portadores de perda auditiva neurossensorial e mista de grau leve a profundo, usuários de prótese auditiva do tipo retroauricular e Sistema de FM dispensados pelo Sistema Único de Saúde. Do total de prontuários analisados (27) apenas quatro participaram da pesquisa para avaliar o reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. A análise dos resultados permitiu observar que o Sistema FM melhorou o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e também a rel S/R em três (75%) dos quatro pacientes avaliados. Diante das respostas fornecidas pelos responsáveis dos pacientes verificou-se que a maioria (73,3%) observou melhora com o uso dispositivo, 50% dos entrevistados referiu que o paciente não faz uso do dispositivo e dos que usam, 100% o fazem na escola. Com esta pesquisa pode-se concluir que o Sistema FM melhora o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído, mas que maior atenção deve ser dada aos pacientes que fazem uso deste dispositivo, uma vez que poucos estão fazendo uso de maneira efetiva.

Palavras-Chave: Perda auditiva. Pessoas com deficiência auditiva. Sistema Único de Saúde. Aprendizagem. Percepção da fala. Tecnologia sem fio.

ABSTRACT

According to the World Health Organization, the hearing loss is a disability that affects over 360 million people worldwide, and the majority of those are of school age or adults. In school environment, the hearing impaired faces difficulties in the speech perception of the teacher, even using hearing aids or cochlear implants. This is due to the adverse conditions for communication and learning in the classroom, such as the presence of competitive noise, reverberation and the distance in between teacher and student. The Frequency Modulation System (FM) is an assistive device that aims to improve the signal-to-noise ratio (SNR) in adverse listening situations. The objective of this research was to study the speech recognition in the silence and in the noise of hearing impaired users of FM System and describe the opinion of those who are responsible for them, concerning to the improvement in speech perception. It is about a descriptive cross-sectional study in which it was used the "Lists of Phrases in Portuguese" for obtaining the sentence recognition threshold in the silence and noise with and without the use of the FM System. And also open questions were asked to those responsible for the patients through telephone contact, regarding the use of this device. There were selected for the research sensorineural and mixed hearing impaired individuals with mild to profound hearing loss, hearing aid users of behind the ear type and FM System dispensed by the Unified Health System. Of the total analyzed medical records (27) only four participated in the research to evaluate the sentence recognition in silence and in noise. The analysis results allowed observing that the FM System improved the Sentences Recognition Threshold, and also the SNR in three (75%) of the four evaluated patients. On the answers provided by those responsible for the patients it was found that the majority (73,3%) noted improvement with the use of the device, 50% of the interviewed said that the patient does not use the device and of those who use it, 100% use it at school. With this research it can be concluded that the FM System improves the speech recognition in silence and in noise. However, more attention must be paid to patients who use this device, since few are making use effectively.

Keywords: Hearing loss. Persons with Hearing Impairments. Health System Learning. Speech perception. Wireless technology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Caracterização sociodemográfica e audiológica dos pacientes.....	42
Quadro 2-	Caracterização dos dispositivos eletrônicos e Sistemas de Frequência Modulada adaptados.....	43
Quadro 3-	Caracterização sociodemográfica e audiológica da população de estudo.....	46
Quadro 4-	Caracterização da prótese auditiva e do Sistema de Frequência Modulada adaptados na população de estudo.....	47
Quadro 5-	Resultados do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e a relação Sinal/Ruído na qual o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído foi obtida, considerando a situação teste sem e com o uso de Sistema de Frequência Modulada	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: uso do Sistema de Frequência Modulada	53
Tabela 2 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: tempo de uso do Sistema de Frequência Modulada	55
Tabela 3 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: o responsável do paciente percebeu melhora com o uso do Sistema de Frequência Modulada?	55
Tabela 4 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: local de uso do Sistema de Frequência Modulada	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes do Sistema de Frequência Modulada.....	33
Figura 2 - Receptor ML12i Phonak acoplado e não acoplado à prótese auditiva.....	49
Figura 3 - Receptor ML10i Phonak acoplado e não acoplado à prótese auditiva.....	49
Figura 4 - Transmissor Smartlink+ Phonak.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CD	<i>Compact Disc</i>
dB	Decibels
DPA	Transtorno do Processamento Auditivo Central
EOAE	Emissões Otoacústicas Evocadas
EF	Ensino Fundamental
FAEC	Fundo de Ações Estratégicas e Compensação
FM	Frequência Modulada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Implante Coclear
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
JCIH	<i>Joint Committee on Infant Hearing</i>
LDV	Limiar de Detecção de Voz
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LRF	Limiar de Reconhecimento de Fala
LRSR	Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído
LRSS	Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio
LSP	Lista de Sentenças em Português
NBR	Norma Brasileira
NPS	Nível de Pressão Sonora
OD	Orelha Direita
OE	Orelha Esquerda
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPM	Órteses, Prótese e Materiais Especiais
PA	Perda Auditiva
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PIG	Pequena para a Idade Gestacional
QI	Quociente de Inteligência
rel S/R	Relação Sinal Ruído

SUS	Sistema Único de Saúde
TAN	Triagem Auditiva Neonatal
TANU	Triagem Auditiva Neonatal Universal
TORCHS	Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus, Herpes e Sífilis
UP	Ultra Power
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VU	<i>Volume unit – meter</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 DEFICIÊNCIA AUDITIVA NA CRIANÇA E NO ADOLESCENTE	22
2.2 REABILITAÇÃO DO DEFICIENTE AUDITIVO	26
2.3 RUÍDO EM SALA DE AULA	30
2.4 SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA E INTELIGIBILIDADE DE FALA	31
2.5 SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA NO SUS	35
3. METODOLOGIA	37
3.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO	37
3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO	37
3.3 ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS	37
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	38
3.4.1 Listas de Sentenças em Português	38
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 COMENTÁRIOS FINAIS	57
5. CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido	68
APÊNDICE B - Termo de Assentimento	70
APÊNDICE C - Protocolo para a pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído	72
ANEXO A - Autorização da Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFSC	73

ANEXO B - Declaração Clínica Otovida	74
ANEXO C - Autorização do Comitê de Ética em Pesquisa	75
ANEXO D - Listas de Sentenças em Português	79

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), aproximadamente 360 milhões de pessoas no mundo sofrem de perda auditiva. Este número deve crescer para 1.1 bilhões até 2015, contabilizando aproximadamente 16% da população mundial. O alarmante nestes números é que apenas um terço das pessoas com perda auditiva é idosa, ou seja, a maior parte está em idade escolar ou é adulta. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, a população entre cinco a 17 anos era igual a 42.488.767, destes, 53.246 referem ter deficiência auditiva com comprometimento severo, representando uma média 12,5% de crianças e jovens (IBGE, 2014).

A perda auditiva é uma deficiência que pode ser congênita, provocada por rubéola materna, citomegalovírus, herpes simples, toxoplasmose, e sífilis ou ainda resultado de complicações no nascimento. Algumas doenças infecciosas, como a meningite e infecções de ouvido crônicas, assim como, uso de drogas ototóxicas, exposição a ruído excessivo e envelhecimento também podem acarretar em uma deficiência auditiva (OMS, 2014).

É importante ressaltar que a audição é uma capacidade fundamental para o desenvolvimento da linguagem e suas aplicações sociais e emocionais. Portanto, a detecção de possíveis alterações, bem como, a reabilitação dos distúrbios auditivos devem ser feitas o mais precocemente possível. Isso porque, é no período de novas conexões neurais, período de maior plasticidade neural, que o desenvolvimento da linguagem e da audição acontece. Logo, a experiência auditiva nessa época é imprescindível. Sendo assim, a identificação da perda auditiva e intervenção precoces possibilitam ao indivíduo com deficiência auditiva alcançar desempenho comunicativo muito próximo ao de crianças com audição normal (GATTO; TOCHETTO, 2007).

A reabilitação auditiva ocorre por meio da utilização de dispositivos eletrônicos como a prótese auditiva e o Implante Coclear (IC). Para um melhor desempenho auditivo de indivíduos com deficiência auditiva foi criado o Sistema de Frequência Modulada (FM), que pode ser adaptado aos dois dispositivos citados anteriormente. Trata-se de um dispositivo eletrônico de tecnologia assistiva que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias,

práticas e serviços que tem como objetivo promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida. Tem o objetivo de promover a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BERSCH, 2013).

O Sistema FM tem, então, como objetivo melhorar a eficiência do indivíduo em receber e ouvir a mensagem falada, independente da distância entre fonte sonora e ouvinte, presença de ruído e acústica do ambiente (ACADEMIA BRASILEIRA DE AUDIOLOGIA - ABA, 2012).

Esse dispositivo é composto por um transmissor acoplado a um microfone que capta e envia o sinal diretamente para um receptor de frequência modulada. Este pode ser acoplado à prótese auditiva ou não. A transmissão do sinal sem fios independe da distância entre fonte sonora e ouvinte, reverberação e ruído comumente gerado no ambiente. Sendo assim, o sinal de fala permanece íntegro e com intensidade constante, acima do ruído ambiental, melhorando significativamente a relação sinal/ruído (rel S/R) para o indivíduo (ABA, 2012).

O Sistema FM é frequentemente utilizado em ambiente escolar, já que a competição sonora devido ao ruído ambiental atrapalha a comunicação oral e pode gerar prejuízos na aprendizagem, pois o aluno poderá perder parte do conteúdo, ou mesmo, receber a mensagem com distorções, prejudicando assim seu desenvolvimento (DREOSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2004). As crianças passam a maior parte do seu tempo na escola e, em 45% desse tempo, estão envolvidas em atividades nas quais predomina a fala dos professores e de seus colegas. Deste modo, é fácil concluir que a clara recepção da mensagem e capacidade de processá-la auditivamente é essencial para a aprendizagem escolar (DREOSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2004).

Em 2005, Dreossi e Momensohn-Santos relataram também que, o que mais interfere em uma sala de aula é a rel S/R. Quanto mais positiva ela se apresentar, melhor situação de escuta será oferecida aos alunos. Quanto mais próxima ao zero ou negativa, pior a situação para que os alunos possam entender a fala do professor.

Medições realizadas em salas de aula de escolas localizadas na cidade de São Paulo-SP apontaram rel S/R de 16,5dB (MARTINS, 2005). Medidas em salas de escolas de João Pessoa-PB indicaram valores de rel S/R entre 5 e 10dB (PEREIRA et al., 2004). Em Joinville-SC, as medidas da rel S/R em salas de aula apresentaram resultados entre 10,2 e 20,3dB (RINNALDI, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987), na Norma Brasileira Registrada NBR 10152, prevê como aceitável para salas de aula um ruído ambiente de 40 a 50 dB(A). Em estudo, Crandell (1991) observou que salas ocupadas tem uma média de 62,5 dB(A), ou seja, um nível de ruído acima do aceitável para uma sala de aula.

Gengel (1971) observou que, para uma rel S/R ser favorável, é necessário pelo menos 10 dB e preferencialmente 20 dB para que crianças deficientes auditivas participem efetivamente em sala de aula. Crandell e Smaldino (1995) referiram que a rel S/R ideal para deficientes auditivos é de 20 a 30 dB. No entanto, segundo Berg (1993), devido à reverberação, o ruído e as mudanças na posição do professor, a média da rel S/R em sala de aula é de somente 4 ou 5 dB, podendo ser até 0 dB, o que é menos que o ideal mesmo para crianças com audição normal.

Dado este contexto, a partir de junho de 2013 o Ministério da Saúde brasileiro regulamentou a portaria nº 1.274, a qual inclui o Procedimento de FM no Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2013), e neste sentido, amplia-se o acesso a este dispositivo. O Sistema FM trata-se de produto importado com registro na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e representado por várias empresas no Brasil.

A área da Audiologia tem se preocupado em desenvolver testes que permitam avaliar a habilidade dos indivíduos com perda auditiva em reconhecer a fala no silêncio e no ruído, pois na maioria dos casos, essa é a principal queixa desses indivíduos. Para este fim, Costa (1998) elaborou um material, de listas de sentenças, que permite avaliar, quantitativamente, a audição dos indivíduos com queixa de distúrbios de audição. A autora desenvolveu este material com o intuito que se assemelhasse ao dia-a-dia do brasileiro e que permitisse simular, em ambiente clínico, situações de comunicação semelhantes as que ele estará exposto. Desta maneira, em 1998, surgiu o

primeiro teste na língua portuguesa contendo sentenças como estímulo de fala, o teste Listas de Sentenças em Português (LSP).

Tendo em vista que o uso do Sistema FM em sala de aula tem por objetivo melhorar a inteligibilidade e compreensão de fala por parte do aluno, e conseqüente melhor desempenho escolar, vê-se a importância, de estudos neste sentido. No entanto, ainda são escassos estudos sobre o Sistema FM no Brasil, o que justifica a importância de se verificar o real desempenho deste dispositivo eletrônico em nosso meio.

O sistema educacional inclusivo (BRASIL, 1999) deve proporcionar oportunidades que atendam às necessidades educacionais e sociais especiais e particulares de uma ampla variedade de pessoas. Considerando a grande heterogeneidade do aluno com deficiência auditiva e que a sala de aula costuma ser um lugar ruidoso, tornando difícil para qualquer estudante ouvir e entender o conteúdo que o professor está passando, é de fundamental importância garantir a acessibilidade auditiva para uma inclusão social mais igualitária.

Diante da escassez de estudos no tema e, a relevância social do Sistema FM para a inclusão de indivíduos com deficiência auditiva no ambiente escolar, torna-se de suma importância a inovação em estudos neste contexto, com o intuito de buscar evidências sobre sua contribuição para a melhora do desempenho comunicativo do deficiente auditivo em situações adversas de comunicação.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa foi estudar o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído de deficientes auditivos usuários de Sistema FM e descrever a opinião dos responsáveis por estes, a respeito da melhora na percepção de fala. Foram definidos como objetivos específicos desta pesquisa: descrever as características sociodemográficas e audiológicas dos deficientes auditivos usuários de Sistema FM, descrever as características das próteses auditivas e do Sistema FM adaptados; analisar e comparar o desempenho em testes de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído com e sem o uso do Sistema FM; descrever o benefício do uso do Sistema FM, segundo a opinião dos responsáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFICIÊNCIA AUDITIVA NA CRIANÇA E NO ADOLESCENTE

Lopes Filho (1997) definiu surdez como qualquer tipo de perda de audição, parcial ou total, socialmente prejudicada ou incapacitante.

A deficiência auditiva permanente afeta aproximadamente 62 milhões de pessoas, referentes à população mundial com idade inferior a 15 anos. Sendo que, dois terços, cerca de 41 milhões, residem em países em desenvolvimento (GUEFIER; SIQUEIRA, 2009).

No Brasil, um estudo de base populacional, realizado no Município de Canoas (RS) evidenciou 21,6% da população com algum grau de deficiência auditiva. Na população infantil foi constatada a presença de 5,2% de crianças de quatro a nove anos e 2,1% de dez a 19 anos com perda auditiva incapacitante. O mesmo estudo evidenciou que 6,8% das crianças de quatro a nove anos e 4,9 % de dez a 19 anos possuem perda auditiva leve (BERIA et al., 2007).

Outra pesquisa, realizada no Ceará apontou prevalência de 4,2% de deficiência auditiva entre crianças de seis a dez anos (FARIA; CARVALHO; ANTUNES, 2008).

Quanto à etiologia, o *Joint Committee on Infant Hearing – JCIH* (1994) e Azevedo (1996) apontam os principais fatores de risco para perda auditiva neurosensorial e/ou condutiva em neonato: antecedentes familiares de deficiência auditiva hereditária, infecções congênicas (TORCHS - Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus, Herpes e Sífilis), malformações craniofaciais, peso ao nascimento inferior a 1.500g, hiperbilirrubinemia, medicação ototóxica, meningite bacteriana, APGAR de 0 a 4 no 1º minuto ou 0 a 6 no 5º minuto, ventilação mecânica por período maior que cinco dias, síndromes associadas à perda auditiva condutiva ou neurosensorial, traumatismo craniano com perda de consciência ou fratura craniana, otite média recorrente ou persistente, alcoolismo materno e/ou uso de drogas psicotrópicas na gestação, hemorragia ventricular, permanência na incubadora por mais de sete dias, convulsões neonatais e criança pequena para a idade gestacional (PIG).

Em um estudo realizado com 53 crianças e adolescentes, o principal fator etiológico responsável pela deficiência auditiva na população avaliada foi a rubéola materna, responsável por 32% dos casos de perda auditiva. Além disso, aparecem como fatores etiológicos as seguintes patologias: meningite piogênica (20%), causa idiopática (15%), prematuridade (9%), hereditariedade e icterícia neonatal (6%), otite média crônica (4%), e por fim, uso de misoprostol na gestação, sarampo, ototoxicidade e caxumba, cada um desses fatores representando 2% dos casos (SILVA; QUEIROS; LIMA, 2006).

A perda auditiva, independentemente do grau, pode levar a uma série de comprometimentos perceptuais e alterações na fala, prejudicando a comunicação do indivíduo e podendo causar deficiências secundárias envolvendo os aspectos cognitivos, emocionais, sociais e educacionais (VIERIA; MACEDO; GONÇALVES, 2007).

Segundo estudos realizados por Northern e Downs (1989) a perda auditiva gera consequências importantes para o desenvolvimento das crianças. Entre elas podem-se citar os atrasos no rendimento escolar, tais como repetência, falta de atenção, gerando dificuldades na aquisição de novos conhecimentos; problemas significativos de capacidade verbal, leitura global, raciocínio matemático e síntese fonêmica; dificuldade de discriminação auditiva na presença de ruído-fundo competitivo, localização da fonte sonora, bem como de lateralidade e inadaptação social, agressividade ou retração de comportamento ou hiperatividade.

Quanto ao desenvolvimento mental, os mesmos autores concluíram que a perda auditiva leva a um Quociente de Inteligência (QI) levemente rebaixado. Colocam, ainda, que essa deficiência influencia na capacidade de atenção seletiva, habilidades fonológicas e articulatórias, aquisição da linguagem, sendo que a incidência é duas vezes maior em crianças com perda auditiva leve em comparação com crianças de audição normal.

Vieria, Macedo e Gonçalves (2007) apontam que geralmente, crianças com perda auditiva de grau leve apresentam disfunção de aprendizado auditivo, retardo leve de linguagem e da fala, e falta de atenção, pois com esse grau de perda auditiva alguns sons da fala e consoantes sonoras não são percebidos. Os mesmos autores colocam que, no sentido de superar estes problemas, é preciso posicionar o ouvinte próximo ao interlocutor e adotar o

emprego de tecnologia assistiva, como o uso de prótese auditiva ou equipamentos de frequência modulada.

Araújo et al. (2002) realizaram uma pesquisa com 121 escolares da 1ª a 8ª série, faixa etária de sete a 14 anos, no Ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás. As crianças foram submetidas ao exame clínico otorrinolaringológico, à audiometria tonal liminar e imitanciometria. Neste estudo observou-se, após a realização das audiometrias em 242 orelhas, que 76% apresentavam limiares dentro do padrão da normalidade e 24% apresentavam audiometria tonal liminar alterada. Essas alterações se caracterizaram por perdas auditivas do tipo condutivas em 12% e neurossensorial em 8%. Com este estudo os autores concluíram que a perda auditiva pode prejudicar a atenção e compreensão dos escolares, sendo importante seu diagnóstico precoce.

É, na maioria dos casos, a partir do comprometimento da linguagem oral que se identifica a deficiência auditiva. Quando o período de otimização das estruturas neurológicas para essa função já foi concluído, a reabilitação é menos eficaz. Desta forma, a detecção precoce dessa deficiência é o aspecto fundamental na determinação do prognóstico terapêutico (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA – CBPAI, 2000).

Lewis e Costa Filho (2003) enfatizaram que cerca de 50% das perdas auditivas poderiam ser evitadas ou suas sequelas diminuídas, se ocorressem precocemente medidas de detecção, diagnóstico e reabilitação, daí a importância do diagnóstico precoce.

Nos Estados Unidos, por exemplo, os programas de detecção e intervenção auditiva evidenciam viabilidade na triagem auditiva neonatal universal (TANU), assim como os benefícios advindos da identificação e intervenção precoces. (YOSHINAGA-ITANO, 1995; YOSHINAGA-ITANO, COULTER; THOMEON, 2000).

Neste sentido o *Joint Committee on Infant Hearing* recomenda que todo recém nascido deve ter sua audição avaliada, tendo em vista a grande incidência de alterações em bebês que não estão inseridos em um grupo indicador de risco. Nos casos de deficiência auditiva confirmada, deve haver intervenção educacional até os seis meses de idade (JCIH, 2000).

A Academia Americana de Pediatria recomenda a utilização de métodos eletrofisiológicos nos programas de triagem auditiva neonatal (TAN) como o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) e as emissões otoacústicas evocadas (EOAE) (LEWIS; COSTA FILHO, 2003).

O PEATE avalia a integridade neural das vias auditivas até o tronco encefálico, através do registro das ondas eletrofisiológicas, geradas em resposta a um som apresentado e captado por eletrodos de superfície colocados na cabeça. As EOAE registram a energia sonora gerada pelas células ciliadas da cóclea, em resposta aos sons apresentados e gravados por microfone miniaturizado colocado no conduto auditivo externo (CBPAI, 2000).

Caso o recém nascido não passe na triagem, para o reteste, recomenda-se triagem completa das duas orelhas, mesmo que apenas uma orelha tenha falhado na primeira triagem. Além disso, nos casos de reinternação de qualquer bebê no primeiro mês de vida, quando houver fatores de alto risco para surdez associados (hiperbilirrubinemia que exija exsanguíneo transfusão ou cultura positiva para septicemia), recomenda-se fazer o reteste antes da alta (CBPAI, 2000).

Sabe-se que, apesar da extrema importância da triagem auditiva na detecção e intervenção precoce dos casos de deficiência auditiva, muitas barreiras ainda precisam ser quebradas a fim de que este procedimento se torne uma realidade nacional e universal. Sabendo que determinadas intercorrências podem implicar em deficiência auditiva, as gestantes devem ser orientadas sobre meios de prevenir problemas auditivos (GATTO; TOCHETTO, 2007).

Em estudo realizado com 200 crianças e adolescentes na Universidade Federal de São Paulo, em 1998, a confirmação diagnóstica da deficiência auditiva na fase ótima da plasticidade neuronal da via auditiva, ou seja, até os dois anos de idade, ocorreu em apenas 13% dos casos estudados, embora 56% tenham sido suspeitados pelos pais nesta faixa etária. O tempo perdido de mais de dois anos entre a suspeita e a confirmação da deficiência auditiva que ocorreu em 42% dos indivíduos (NÓBREGA, 2004).

Estudos comprovam a relação direta entre alterações auditivas e queixas relacionadas à linguagem e desempenho escolar. Os distúrbios da comunicação, dentre eles a perda auditiva, podem se manifestar através de

sinais e sintomas, os quais podem ser observados pelas pessoas que trabalham diariamente com a criança, desde que devidamente preparadas. É o caso do professor, que assume essa responsabilidade de contribuir para o aprendizado e bem-estar da criança (TEMPORINI, 1988).

Por se tratar de uma privação sensorial de graves consequências para a criança, família e sociedade, a deficiência auditiva tem sido objeto de preocupações e estudos na busca de alternativas que possam minimizar seus efeitos deletérios sobre o desenvolvimento social, emocional e cognitivo do indivíduo (CBPAI, 2000).

Visando minimizar os diversos comprometimentos já citados, faz-se necessário o diagnóstico até os três meses de vida e a intervenção até os seis meses, com a indicação e adaptação de próteses auditivas adequadas, bem como o acompanhamento terapêutico (ALMEIDA; AMARAL, 2007)

Há distintos fatores que influenciam no prognóstico de desenvolvimento da língua falada de crianças com deficiência de audição, sendo que um deles é o uso adequado da amplificação sonora, por isso, as famílias precisam o quanto antes de orientação sobre o uso dessa tecnologia e sobre as possibilidades da criança, tendo em vista o período crítico de desenvolvimento e de neuroplasticidade cerebral (PRATT; SCHNOOR; FRIEDMAN, 2007).

2.2 REABILITAÇÃO DO DEFICIENTE AUDITIVO

O diagnóstico audiológico realizado durante o primeiro ano de vida possibilita a intervenção, médica e/ou fonoaudiológica, ainda no período crítico de maturação e plasticidade funcional do sistema nervoso central, permitindo uma reabilitação e prognóstico favoráveis em relação ao desenvolvimento global da criança (AZEVEDO, 1997).

O intuito da reabilitação auditiva é desenvolver ou devolver a capacidade de percepção auditiva ao indivíduo que tem deficiência nesse sentido, com auxílio de dispositivos que possam restaurar a audibilidade. Dentre esses, encontram-se a prótese auditiva e o Implante Coclear (IC) (SCARANELLO, 2005).

A prótese auditiva tem como objetivo principal amenizar os efeitos da perda auditiva, cessar a privação sensorial e permitir o resgate da percepção

dos sons em geral, como os da fala e ambientais por meio da amplificação sonora (MAGNI; FREIBERGER; TONN, 2005).

Segundo um estudo realizado por Carvallo, Lichtig e Couto (2012), o qual tinha como objetivo investigar o benefício da prótese auditiva em crianças com perda auditiva de sete a 11 anos, foi constatado que o prejuízo causado pela perda auditiva foi reduzido com o uso da prótese auditiva.

Apesar do benefício advindo da prótese auditiva convencional para alguns portadores de perda auditiva, esse não é tão evidente para aqueles pacientes que possuem um grau de perda mais elevado. Indivíduos com perda auditiva de grau severo a profundo, incapazes de discriminar a fala mais do que 40% em testes de reconhecimento de sentenças em apresentação aberta, mesmo com a melhor amplificação possível, são candidatos a uma segunda via de reabilitação auditiva, o IC (BENTO et al., 2004).

O IC é um dispositivo que traz benefícios tanto para a linguagem receptiva quanto para expressiva. Tem como característica a melhora da qualidade vocal e otimização de percepção de fala, com consequente desenvolvimento da comunicação oral de seus usuários. Essa tecnologia tem se mostrado uma das mais efetivas e promissoras para reabilitação da perda auditiva (COELHO et al., 2009). Ao contrário da prótese auditiva, o IC capta a onda sonora e transforma em impulso elétrico estimulando diretamente o nervo coclear (TEFILI et al., 2013).

O Sistema FM, dispositivo assistivo, pode ser considerado como mais uma alternativa dentre os tipos de reabilitação, utilizados por crianças deficientes auditivas (SOUZA-JACOB; ALMEIDA; BEVILACQUA, 2002). Tem como característica a redução da distância entre falante e ouvinte e, por consequência, diminuir o efeito mascarador do ruído e da reverberação sobre o sinal de fala (BLASCA; FERRARI; JACOB, 2006), por esse motivo é mais utilizado no ambiente escolar (SOUZA-JACOB; ALMEIDA; BEVILACQUA, 2002).

O Sistema FM tem como principal objetivo melhorar a inteligibilidade de fala na presença de ruído e, foi a partir da demanda escolar, que esse dispositivo foi implantado no Sistema Único de Saúde (SUS) no ano de 2013. Estudos anteriores a esta data comprovam que em sala de aula, esta demanda fica mais evidente devido a três questões primordiais que afetam a

inteligibilidade de fala por parte do aluno deficiente auditivo: distância entre o professor e o aluno, reverberação da sala de aula e o nível de ruído competitivo (CREFONO 6, 2012).

Dentre as vantagens do Sistema de FM, destacam-se, superação da barreira da distância entre aluno e professor, fácil adaptação, melhor percepção da fala no ruído, garantia de boa intensidade, aumento do grau de atenção por parte do aluno, melhor rendimento escolar (Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS - CONITEC - Relatório nº 58).

O Sistema FM foi implantado nas escolas em nível internacional já nas décadas de 60 e 70 e, por isso, há uma série de estudos internacionais sobre o assunto.

Segundo uma pesquisa realizada por Boothroyd e Iglehart (1998) a amplificação do Sistema FM para pessoas com perda auditiva severa e profunda, tanto em silêncio quanto no ruído, é eficaz.

Em pesquisa, Pittman et al. (1999) concluíram que o reconhecimento de fala através dos microfones da prótese auditiva foi significativamente mais pobre do que o desempenho via transmissão Sistema FM. Também concluíram que crianças com perda auditiva moderada a severa usam rotineiramente o Sistema FM em sala de aula para melhorar a relação sinal/ruído (rel S/R), com notável sucesso.

Lewis et al. (2004) realizaram uma pesquisa na qual os resultados revelaram que a percepção da fala foi significativamente melhor com a utilização do Sistema FM em conjunto com os aparelhos auditivos, mesmo com a utilização do microfone direcional. Além disso, a percepção da fala foi significativamente melhor com a utilização de prótese bilateral em conjunto com dois receptores FM, em vez de um. Em estudo mais recente, Jacob et al. (2014) apontaram que, em geral, estudantes relatam maior participação em sala de aula com o uso do Sistema FM.

Rance et al. (2014) apontam que o uso do Sistema FM também melhora a percepção da fala no ruído, além de ajudar a interação social, e melhorar o aproveitamento escolar em crianças com transtorno do espectro autista, apesar da audição normal.

Nelson, Poole e Muñoz (2013) realizaram uma pesquisa com professores de alunos usuários do Sistema FM, na qual a maioria dos

entrevistados percebeu que, com o uso desse dispositivo, há uma melhora no desempenho acadêmico dos alunos, fala e linguagem, assim como comportamento e atenção em sala de aula.

Neste estudo foram utilizadas perguntas para avaliar quatro aspectos da utilização do Sistema FM para crianças, sendo que poucos entrevistados consideraram o Sistema FM como não tendo vantagem ou uma vantagem mínima. Foi relatado que o Sistema FM proporciona uma vantagem considerável para o aumento da atenção dos alunos (86%), melhoria da língua em desenvolvimento (78%), melhora no desempenho acadêmico (73%), o comportamento dos alunos melhora (63%).

Apenas 5% dos inquiridos consideraram que a distração do estudante foi um problema. Quinze por cento relataram desconforto do professor ao usar o microfone; 17% relataram dificuldade em ouvir os colegas e 22% relataram dificuldades técnicas.

Alguns estudos também comprovaram a eficácia do Sistema FM em conjunto com o IC (SCHAFFER; THIBODEAU, 2006; SCHAFFER et al., 2013).

No Brasil, ainda existe uma escassez de investigações sobre o tema, pois somente em junho de 2013, com a regulamentação da portaria nº 1.274, foi implantada uma política pública que contemplasse o uso dessa tecnologia no SUS (BRASIL, 2013). Antes desse período as possibilidades de pesquisa sobre o Sistema FM eram escassas, uma vez que poucos deficientes auditivos faziam uso deste sistema devido ao alto custo desta tecnologia.

Apesar dos dispositivos eletrônicos à disposição do deficiente auditivo como possibilidade de reabilitação, não se pode deixar de considerar a reabilitação por meio da terapia fonoaudiológica, que visa trabalhar as habilidades auditivas. Dentre elas a compreensão, capacidade auditiva mais refinada, pois requer que o indivíduo compreenda o significado da mensagem. Para que isto aconteça é necessário que o indivíduo tenha o domínio das habilidades auditivas anteriores, ou seja, detecção, discriminação e reconhecimento (FORTUNATO, 2003). Tais habilidades auditivas são acompanhadas de atenção e memória auditiva, fundamentais para o desenvolvimento da função auditiva (SCARANELLO, 2005).

A terapia fonoaudiológica, através do uso de estratégias específicas para desenvolvimento das habilidades auditivas e da construção do espaço

dialógico, criará condições para que a criança surda desenvolva a linguagem oral (BALIEIRO; FICKER, 1997; MELO; NOVAES, 2001; NOVAES; BALIERO, 2004).

O aconselhamento em todo processo terapêutico deve abranger questões como integração e adoção de posturas ativas ao paciente, família e professores e promoção da compreensão, conscientização e aceitação da deficiência auditiva e suas consequências. O paciente também deve ser orientado com relação às atitudes que podem reduzir as dificuldades cotidianas e facilitar a aceitação e o uso efetivo das próteses auditivas (SOUZA; WIESELBERG, 2005). Assim, o interesse, a participação e o seguimento das orientações tornam este processo eficaz (LANZETTA; FROTA; GOLDFELD, 2010).

2.3 RUÍDO EM SALA DE AULA

O ruído pode ser definido como um tipo de som nocivo ao ser humano, de sensação auditiva desagradável e que interfere na percepção do som desejado (ARAÚJO, 2002). Tendo em vista as situações de escuta diária com ruído competitivo, se faz necessária a utilização de certas habilidades auditivas para percepção de fala no cotidiano (ADVÍNCULA et al., 2013).

A literatura coloca que a rel S/R ideal para indivíduos ouvintes é de aproximadamente 6 dB enquanto que para pessoas com deficiência auditiva o ideal diverge entre autores. Para Skinner (1978) é necessária uma relação de 30dB, Gengel (1971) apontou que, para uma rel S/R ser favorável, é necessário pelo menos 10 dB e preferencialmente 20 dB para que crianças deficientes auditivas participem efetivamente em sala de aula.

Embora a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987) estabelecer que o ruído em sala de aula deva ser de no máximo 50dB(A), Celani, Bevilacqua e Ramos (1994) mostraram, a partir de uma pesquisa, que o ruído em ambiente escolar pode atingir até 94,3dB(A).

Hans (2001) já apontava que a preocupação com o ruído em sala de aula estava aumentando. Esse ruído é gerado a partir de fontes internas (conversas, mobiliário, equipamentos) e por fontes externas (tráfego, proximidade de centros urbanos e movimentação de pessoas). Sendo assim, o

ruído competitivo à voz do professor traz consequências relacionadas ao ensino/aprendizagem dos alunos, pois o nível de concentração diminui. Além disso, outro aspecto importante a ser considerado foi apontado por Nábělek e Nábělek (1997). Estes autores relataram que a inteligibilidade de fala na presença de ruído é influenciada por três fatores: o nível de intensidade da fala, a reverberação da sala e o ruído de fundo.

Ribeiro et al. (2010) realizaram um estudo com o objetivo de investigar o nível de percepção do corpo docente, em uma escola particular, em Viçosa, quanto ao ruído escolar e investigar os níveis de ruído de sala de aula. Foi aplicado um questionário em 21 professores, sendo que 100% dos professores da Educação Infantil, 80% dos professores do Ensino Fundamental I e 71% do Ensino Fundamental II referiram que o ruído prejudica o trabalho e a sua saúde. Constatou-se nesse estudo que na escola em questão, os níveis de ruído estiveram acima do permitido pela NBR (Norma Brasileira) (ABNT, 1987) em vigor, até 50 dB(A), mantendo médias entre 76,07 a 80,21dB(A). Com as salas vazias a média permaneceu abaixo do limite, 45dB(A). Os professores também referiram perceber mudança de comportamento nos seus alunos quando há barulho intenso, e acham que isso prejudica o rendimento escolar.

Hall et al. (2002) também compararam os efeitos do ruído de fala em crianças em idade escolar e adultos. Os resultados revelaram que o efeito do ruído mascarante foi maior em crianças do que em adultos.

Diante do exposto por estas pesquisas fica evidente a importância do debate acerca do ruído em sala de aula e seus efeitos para as crianças e adolescentes com algum grau de perda auditiva. Afinal, se a escola atentar para este aspecto, poderá contribuir para a diminuição da incapacidade auditiva e consequente melhora no rendimento escolar.

2.4 SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA E INTELIGIBILIDADE DE FALA

Indivíduos deficientes auditivos frequentemente utilizam a prótese auditiva para amplificação sonora, porém o som amplificado não é somente aquele que o ouvinte deseja, também são amplificados sons ambientais como ruído de cadeira sendo arrastada, conversas paralelas, ruído do ventilador/ar condicionado, no caso do ambiente escolar. Sendo assim, o deficiente auditivo

é impedido de distinguir com clareza a mensagem que é passada pelo professor, mesmo com o uso de dispositivos eletrônicos de amplificação sonora (LINS; OLIVEIRA, 2001).

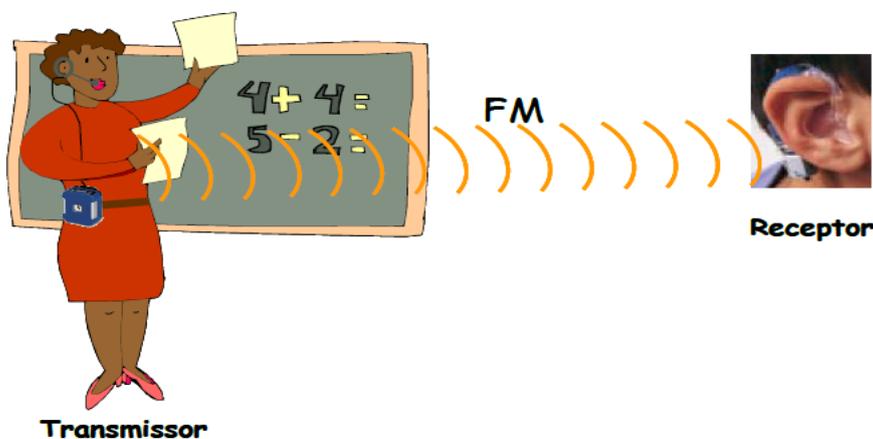
A maioria das próteses auditivas conta com um algoritmo de redução de ruído, o qual tem por objetivo oferecer menos amplificação para algumas frequências específicas, sendo o objetivo a melhora na inteligibilidade da fala. Porém, quando a fala e o ruído ocorrem ao mesmo tempo, na mesma frequência, o algoritmo reduz tanto o ruído quanto a fala. Sendo assim, este é o grande desafio da prótese auditiva: reduzir o ruído sem interferir na inteligibilidade de fala, principalmente quando o ruído também é sinal de fala (RICCKETTS; HORNSBY, 2005).

Outro recurso utilizado para melhoria na inteligibilidade de fala é o microfone direcional. Este se encontra acoplado à prótese auditiva e/ou IC e promove uma melhora significativa na rel S/R, pois partindo do pressuposto de que à nossa frente está a fonte sonora e que os ruídos são advindos de outras direções, o microfone direcional capta o sinal vindo da frente, eliminando o ruído ao redor. Apesar do microfone direcional proporcionar uma melhoria na rel S/R existem muitas discussões acerca do uso deste recurso em crianças, pois o mesmo restringe a experiência auditiva para algumas direções (QUEIROZ-ZATTONI, 2012).

Segundo Boothroyd e Iglehart (1998) o Sistema FM é a solução para o problema de distância entre interlocutor e ouvinte. O microfone que está localizado próximo à boca do interlocutor capta a fala com uma excelente rel S/R, boa intensidade e diminui o efeito da reverberação.

O Sistema FM trata-se de um sistema de transmissão sonora por ondas de frequência modulada capaz de transmitir informações por meio do uso de uma frequência de rádio específica (LINS; OLIVEIRA, 2001). O equipamento é composto de um transmissor e um receptor. O transmissor é responsável por captar as frequências sonoras da fonte (no caso, do professor) através de um microfone. O sinal é enviado via frequência modulada diretamente para o receptor, que recebe e converte o sinal de rádio em energia elétrica. O receptor pode estar, ou não, acoplado à entrada de áudio da prótese auditiva/IC do indivíduo (Figura 1). Esse sinal é processado de acordo com a programação da

prótese auditiva e/ou mapeamento dos eletrodos do IC (QUEIROZ-ZATTONI, 2012).



Fonte: Queiroz-Zattoni, 2012.

Figura 1 - Componentes do Sistema de Frequência Modulada.

Os microfones da prótese auditiva e/ou IC permanecem ativos, na configuração denominada padrão FM + M (microfone do Sistema FM funciona juntamente com os microfones da prótese auditiva/IC) durante o funcionamento do microfone sem fio, ou seja, o indivíduo não perde o contato com as demais informações auditivas do ambiente em sala de aula (Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS - CONITEC - Relatório nº 58), diferentemente dos recursos já citados (algoritmo de redução de ruído e microfone direcional).

O Sistema FM pode ser classificado, com relação ao modo de utilização do receptor, em: individual, campo livre e de mesa. O primeiro é classificado como individual, pois o receptor está acoplado à prótese auditiva/IC do usuário, ou posicionado próximo a estes através do colar de indução magnética. O segundo (campo livre), é caracterizado pelo posicionamento do(s) receptor(es) junto à alto falantes em lugares estratégicos da sala. No terceiro e último (de mesa) o sinal é transmitido a uma caixa posicionada próxima ao usuário, em geral na carteira do estudante (QUEIROZ-ZATTONI, 2012).

A grande vantagem do sistema FM está no microfone permanecer a uma distância fixa de 10 a 20 cm da boca do falante. Para o usuário do sistema,

funciona como se alguém estivesse falando de 10 a 20 cm de distância, melhorando significativamente a rel S/R. Quanto mais próximo o microfone dos lábios do falante, melhor será o sinal de fala recebido pelo usuário do sistema. A segunda vantagem é que por utilizar ondas de rádio o sistema não está limitado ao ambiente de sala de aula, podendo ser utilizados ao ar livre, como no pátio da escola e no *playground* (LINS; OLIVEIRA, 2001).

Queiroz-Zattoni (2012) realizou uma pesquisa com 30 crianças de seis a 13 anos, portadoras de deficiência auditiva do tipo neurosensorial, usuárias de prótese auditiva e/ou IC, com categoria 6 de audição, segundo Geers (1994), ou seja, capaz de reconhecer palavras em conjunto aberto. A fim de avaliar o benefício do Sistema FM nessas crianças, foi realizada uma avaliação do reconhecimento de fala no ruído, por meio do teste HINT (*Hearing in Noise Test*) em português. O procedimento foi realizado em campo livre com o uso de duas caixas acústicas. A caixa que transmitiu o sinal de fala foi posicionada a 0º azimute e a caixa que transmitiu o ruído, a 180º azimute, todas as duas a um metro de distância do paciente.

A autora concluiu que o Sistema FM apresenta benefícios estatisticamente significantes para esses indivíduos. A média de melhora com o Sistema FM foi de 9,7dB rel S/R para o grupo 1 (com adaptação bimodal, ou seja, IC com prótese auditiva na orelha contralateral), e 17,2 dB rel S/R para o grupo 2 (adaptação bilateral com prótese auditiva). Ao comparar com o grupo controle ficou evidente que para alcançar o mesmo grau de reconhecimento de fala de crianças sem deficiência auditiva é preciso uma melhora na rel S/R maior que 10dB (QUEIROZ-ZATTONI, 2012).

Além do uso em ambiente escolar, o Sistema FM é indicado para indivíduos que apresentam dificuldades referentes a déficit de atenção e distúrbios do processamento auditivo central (LEMOS et al., 2009). Segundo os autores, o distúrbio do processamento auditivo central (DPA) interfere de maneira mais impactante nas crianças, pois estas, em período escolar, sofrem declínio de habilidades auditivas importantíssimas para o aprendizado. O DPA afeta a comunicação e desta forma pode gerar ansiedade e baixa auto-estima, por exemplo, assim, o Sistema FM é indicado nesses casos, uma vez que melhora a rel S/R tornando o ambiente acústico escolar mais favorável.

Jacob et al. (2010) relataram que é papel do fonoaudiólogo fornecer informações a respeito de equipamentos e dispositivos assistivos, possibilitando ao portador de alguma deficiência a participação mais integral na sociedade.

2.5 SISTEMA DE FREQUÊNCIA MODULADA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Segundo a portaria nº 1.274 de 25 de junho de 2013, o Sistema FM foi incluído na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPM) do SUS. A principal indicação clínica para o uso do Sistema FM é para estudantes matriculados no Ensino Fundamental I ou II e/ou Ensino Médio portadores de deficiência auditiva neurossensorial de grau leve, moderado, severo e profundo (BRASIL, 2013).

Neste contexto o Sistema FM se enquadra na média complexidade, de modalidade ambulatorial, de financiamento pelo Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC), com idade mínima e máxima para dispensação de 5 a 17 anos (BRASIL, 2013).

A portaria (BRASIL, 2013) descreve que a prescrição do *Kit* de Sistema FM à criança com deficiência auditiva deverá seguir os seguintes critérios: Possuir deficiência auditiva e ser usuário de prótese auditiva e/ou IC; possuir domínio da linguagem oral ou em fase de desenvolvimento; estar matriculado no Ensino Fundamental I ou II ou Ensino Médio; e apresentar desempenho em avaliação de habilidades de reconhecimento de fala no silêncio. Sugere-se, quando possível, IPRF (Índice Percentual de reconhecimento de Fala) melhor que 30%, na situação de silêncio. Em caso de crianças em fase de desenvolvimento de linguagem oral, quando não for possível a realização do IPRF, ou a utilização de testes com palavras devido à idade, deve ser considerado o limiar de detecção de Voz (LDV) igual ou inferior a 40dB (com o uso da prótese auditiva ou IC).

Segundo a portaria 1.274/13 (BRASIL, 2013), a adaptação do Sistema FM deve ser realizada em todo estudante de ensino fundamental ou médio com deficiência auditiva, usuário de prótese auditiva e/ou IC bilateral. O indivíduo pode ser adaptado com o Sistema FM bilateralmente (um receptor para cada

prótese auditiva e/ou IC), sendo que a adaptação deve ocorrer preferencialmente através do recurso de entrada de áudio. Na ausência desse recurso deve ser considerada a adaptação via recurso de indução magnética (bobina telefônica) ou qualquer outro tipo de acessório sem fio da prótese auditiva que permita a conexão do Sistema FM. O receptor deve ser adaptado ao nível da orelha, com exceção dos casos cujo receptor é utilizado como um colar de pescoço e, por fim, o microfone de lapela deve ser indicado, preferencialmente, possibilitando assim o Sistema FM ser utilizado por diferentes professores e em diferentes ambientes escolares.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

A presente pesquisa se configura enquanto descritiva, pelo uso de técnicas padronizadas de coleta e transversal. Foi realizada na Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A realização da pesquisa no espaço acima foi autorizada pela coordenação da Clínica (ANEXO A). O período de coleta se deu de fevereiro a maio de 2015.

3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Foram avaliados os deficientes auditivos que cumpriram os seguintes critérios de inclusão:

- Portadores de perda auditiva neurossensorial ou mista de grau leve a profundo (SILMAN; SILVERMAN, 1997; LLOYD; KAPLAN, 1978);
- Usuários apenas de prótese auditiva do tipo retroauricular com adaptação unilateral ou bilateral;
- Usuários de Sistema FM dispensados pelo SUS e atendidos no Serviço de Saúde Auditiva de Alta Complexidade da Clínica Otovida de Florianópolis;
- Estudantes do Ensino Fundamental I ou II
- Possuir domínio do código oral.
- Ser residente da Grande Florianópolis, com o intuito de facilitar a ida do paciente ao local de coleta.

Critérios de exclusão:

- Apresentar comprometimentos cognitivos ou neurológicos evidentes.

3.3 ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS

Inicialmente o projeto de pesquisa foi aprovado e autorizado pelo Departamento de Saúde Auditiva da Clínica Otovida de Florianópolis (ANEXO B) e em seguida analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Joana de Gusmão, com parecer número 880.503 (ANEXO C).

Os responsáveis pelos sujeitos, assim como os sujeitos, foram convidados a participar da pesquisa. Os que aceitaram leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) e Termo de Assentimento (APÊNDICE B), atestando sua participação no trabalho e publicação dos dados obtidos. O anonimato e a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento foi garantido aos responsáveis e participantes.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A pesquisa constitui-se inicialmente por um levantamento, na Clínica Otovida, dos prontuários dos pacientes usuários de Sistema FM residentes da Grande Florianópolis. Neste momento a pesquisadora coletou dados de identificação dos pacientes, contato do responsável, idade, sexo, avaliação audiológica, dados da prótese auditiva e do Sistema FM, e forma predominante de comunicação.

Após este levantamento a pesquisadora entrou em contato telefônico com os responsáveis dos pacientes que poderiam participar na pesquisa considerando os critérios de inclusão definidos. Neste momento, explicou-se ao responsável os objetivos da pesquisa, sua importância e, por fim, feito o convite para participar do estudo. Os responsáveis que concordaram foram agendados para a coleta de dados na Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFSC.

Para estudar o reconhecimento de fala no silêncio e no ruído, a pesquisa constitui da aplicação do teste Listas de Sentenças em Português (LSP) para a pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (LRSR).

A seguir serão descritos os procedimentos realizados para a obtenção do LRSS e do LRSR.

3.4.1 Listas de Sentenças em Português

Para obtenção dos LRSS e LRSR utilizou-se o material do teste LSP, desenvolvido por Costa em 1998. O mesmo é constituído de oito listas com sentenças no idioma português brasileiro, com períodos simples, cuja extensão varia de quatro a sete palavras por sentença (ANEXO D). As listas se

constituem por uma lista de 20 sentenças (lista 1A) e seis listas com dez sentenças cada (1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B) foneticamente balanceadas. Este material possui também um ruído com espectro de fala, que permite determinar os limiares de reconhecimento de sentenças no ruído. As frases representam mais adequadamente características de uma situação conversacional do que palavras isoladas, simulando em ambiente clínico, situações similares às do dia-a-dia do indivíduo (COSTA, 1998). Este material apresenta-se gravado em *compact disc* (CD), no qual as sentenças e o ruído foram gravados em canais independentes, permitindo a apresentação dessas tanto no silêncio quanto no ruído e também em intensidades diferentes do ruído.

Inicialmente foram aplicadas as 20 sentenças da lista 1A para treinamento, sendo dez no silêncio e dez no ruído.

A resposta solicitada ao paciente foi a repetição de toda a sentença, precisamente como estivesse escutando. A estratégia utilizada foi a sequencial ou adaptativa, proposta por Levitt, Rabiner (1967) a qual permite determinar o limiar de reconhecimento de fala (LRF), nível este necessário para que o indivíduo possa identificar a fala com 50% de acertos no silêncio ou em uma determinada rel S/R.

Costa (1998) entende que a rel S/R é a diferença entre a intensidade de um estímulo (fala), menos a intensidade de um som competitivo (ruído), apresentados simultaneamente. Quando essa diferença apresentar-se negativa, significa que o indivíduo foi capaz de reconhecer a fala em uma intensidade abaixo do ruído.

Antes do início dos testes de fala com sentenças, a saída do canal do CD no qual as sentenças estão gravadas foi calibrada através do *VU-meter* (*volume unit - meter*) do Audiômetro. Para isso, um tom de 1000 Hz presente nesse canal do CD foi posicionado no nível zero, bem como o ruído utilizado na pesquisa apresentado no outro canal do CD.

Para a obtenção do LRSR a técnica consistiu em apresentar o estímulo em uma determinada rel S/R. Vale ressaltar que o nível de ruído permaneceu sempre fixo em 65dB(A). Quando o indivíduo foi capaz de reconhecer corretamente a sentença apresentada, diminuiu-se a intensidade do estímulo em um intervalo preestabelecido, mudando assim a rel S/R. O procedimento foi repetido até o final da lista, anotando-se os níveis de apresentação de cada

sentença para, em seguida, calcular uma média, a partir do nível de apresentação da frase, na qual houve a mudança no tipo de resposta. Por fim, subtraiu-se esse valor calculado do nível do ruído apresentado, obtendo, assim a rel S/R, na qual o indivíduo foi capaz de reconhecer 50% dos estímulos apresentados.

Os intervalos de apresentação das sentenças foram previamente estabelecidos. Inicialmente, intervalos de 4dB, até obter mudança no tipo de resposta (acerto ou erro), passando então para intervalos de 2dB, até o final da lista. Segundo Levitt e Rabiner (1967) este procedimento aumenta a eficiência do método para a obtenção de medidas mais precisas.

Para a obtenção do LRSS o procedimento foi o mesmo, exceto pela ausência do ruído competitivo. Os resultados foram registrados em protocolo próprio desenvolvido para a presente pesquisa (APÊNDICE C).

Nesta pesquisa os dados foram coletados em campo livre com as caixas acústicas posicionadas a 0° e 180° azimute em relação ao paciente, sempre a uma distância de um metro deste. A fala sempre foi apresentada à frente do paciente (0°) e o ruído atrás (180°). Para garantir maior fidedignidade ao teste, antes de iniciar a coleta dos dados, a pesquisadora mediu, por meio de um decibelímetro da marca RadioSchak, o nível de pressão sonora (NPS) das sentenças e do ruído apresentado ao paciente em campo livre. Além disso, o paciente foi orientado a se movimentar o mínimo possível para que a distância das caixas de som não se modificasse. Para a realização do teste com o uso do Sistema FM, o transmissor foi posicionado próximo e logo à frente da caixa de som que se localizava a 0° azimute.

O teste foi realizado em quatro situações distintas, a saber: Situação I: pesquisa do LRSS com o uso da prótese auditiva e sem o uso do Sistema FM; Situação II: pesquisa do LRSS com uso da prótese auditiva e do Sistema FM; Situação III: pesquisa do LRSS com uso da prótese auditiva e sem o uso do Sistema FM; e Situação IV: pesquisa do LRSS com uso da prótese auditiva e do Sistema FM. Para esta pesquisa foram utilizadas as listas 1B, 2B, 3B e 4B. Com o intuito de evitar efeito das listas de sentenças nos resultados, a escolha das mesmas foi aleatória para cada situação.

Antes do início da coleta dos dados, utilizou-se a lista 1A para treino, tanto para a pesquisa do LRSS quando do LRSS. A intensidade na qual o

LRSS foi obtido na fase de treino foi utilizada como primeira intensidade para a obtenção do LRSS na fase de teste. O mesmo foi feito para a obtenção do LRSR.

O equipamento utilizado foi o audiômetro Astera, da Marca Otometrics. Para a apresentação do material de fala foi utilizado o *disk player* do computador no qual o audiômetro estava conectado.

Foram também realizadas perguntas, através de contato telefônico, para os responsáveis dos pacientes a fim de coletar informações acerca dos benefícios do Sistema FM.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

A população estudada foi descrita segundo suas características sociodemográficas e audiológicas. Além disso, caracterizou-se também a prótese auditiva e do Sistema FM adaptado. Estudou-se o valor do LRSS e a rel S/R na qual o LRSR foi obtido. Por fim, foram descritas as respostas dadas pelos responsáveis com relação ao uso do Sistema FM e seu benefício. Uma vez que o tamanho da amostra foi reduzido, optou-se por não realizar uma análise estatística.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No capítulo a seguir serão descritos os resultados obtidos na atual pesquisa e os referenciais teóricos utilizados para discutir as análises realizadas.

A coleta de dados se configurou em três etapas. Primeiramente, o levantamento de dados em prontuários da Clínica Otovida. Em seguida, contato telefônico com os responsáveis pelos pacientes. Por fim, a coleta dos dados na Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFSC com horário agendado.

No período de dois dias foram coletadas, nos prontuários de todos os pacientes atendidos na Clínica Otovida, usuários de Sistema FM e residentes da Grande Florianópolis (Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz, Governador Celso Ramos, Antônio Carlos, Águas Mornas e São Pedro de Alcântara), informações incluindo número de prontuário, nome, idade, escolaridade, escola que estuda atualmente, nome do responsável, telefone para contato, tipo e grau da perda auditiva, classificação da prótese auditiva quanto à marca, modelo e se adaptação era uni ou bilateral, assim como a marca, modelo e tipo de receptor do Sistema FM. Desta forma foram selecionadas 27 prontuários.

Nos quadros a seguir (Quadro 1 e 2) estão descritas as características sociodemográficas e audiológicas dos pacientes, assim como as características dos dispositivos eletrônicos e Sistemas FM adaptados.

Quadro 1 – Características sociodemográficas e audiológicas dos pacientes.

Idade	Escolaridade	Grau da PA	Tipo da PA
6 a 19 anos	1º ano E.F. a 3º ano E.M.	Leve a profundo	Neurosensorial, condutiva e mista

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quadro 2 – Características dos dispositivos eletrônicos e Sistemas de Frequência Modulada adaptados.

Tipo de adaptação da prótese auditiva	Tipo de prótese auditiva	Marca das próteses auditivas adaptadas	Marca dos Sistemas FMs adaptados
22 (81,48%) adaptados bilateralmente e 4 (18,52%) unilateralmente (sendo 1 com IC bimodal)	25 próteses auditivas retroauriculares e 1 intra auricular, 2 ICs (1 bimodal e 1 bilateral)	15 (Phonak) 3 (Bernafon) 3 (Danavox) 2 (Beltone) 1 (Argosy) 1 (Rexton) 1 (Oticon)	25 Phonak e 1 Oticon

Legenda: IC = Implante Coclear; FM = Frequência Modulada.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com relação à idade dos usuários do Sistema de FM, dois deles têm idade superior a 17 anos. Levando em consideração que a portaria 1.274 (BRASIL, 2013) define que a idade de 17 anos é o limite superior para a dispensação desse dispositivo pelo SUS, pode-se inferir que os pacientes quando receberam o equipamento, estavam na idade limite, considerando que a aprovação da portaria ocorreu em junho de 2013.

Do total de pacientes, dois indivíduos faziam uso IC de forma bilateral ou bimodal, sendo assim, foram excluídos da pesquisa por não contemplar os critérios de inclusão. A decisão por não incluir estes indivíduos na pesquisa, se deveu ao fato de tornar a amostra mais homogênea, uma vez que Queiroz-Zattoni (2012), na comparação entre o uso de IC e prótese auditiva, juntamente com o Sistema FM, verificou melhores respostas nas condições que envolvem o IC com o Sistema FM. Neste momento, a amostra reduziu para 25.

Outros seis pacientes foram excluídos da amostra, uma vez que no prontuário constava que estes faziam uso de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e não possuíam comunicação oral. Para confirmar, a pesquisadora entrou em contato com a família e tal informação foi ratificada. Os pacientes em questão apresentam perda auditiva de grau severo e profundo. A

impossibilidade de estes indivíduos participarem da pesquisa, se deu ao fato de que durante o exame era necessário que o paciente tivesse condições de repetir as frases apresentadas. Sendo assim, estes seis pacientes foram excluídos da pesquisa, por não se enquadrarem nos critérios de inclusão estabelecidos. A partir deste momento a amostra reduziu para 19 pacientes.

Sabe-se que indivíduos com perda auditiva de grau severo a profundo, em sua maioria, são incapazes de discriminar a fala mais do que 40% em testes de reconhecimento de sentenças em apresentação aberta (sem apoio visual) (BENTO et al., 2004). Além disso, a literatura coloca que portadores desse grau de perda auditiva, ou seja, com IPRF menor que 40%, têm grande dificuldade no reconhecimento da fala em ambiente silencioso (EGAN, 1979).

Vale aqui ressaltar que, segundo a portaria nº 1.274 (BRASIL, 2013), a dispensação do Sistema FM só pode ser realizada se o paciente possuir domínio da linguagem oral ou se encontrar em fase de desenvolvimento e apresentar desempenho na avaliação de habilidades de reconhecimento de fala no silêncio superior a 30%. Na amostra da atual pesquisa, segundo relatos da família, os seis pacientes descritos anteriormente não apresentavam comunicação oral.

Frente à redução da amostra a pesquisadora entrou em contato telefônico com os 19 pacientes. Neste momento foram dadas informações referentes à pesquisa e convidando à participação. Argumentou-se a importância desta pesquisa para o usuário bem como para o avanço científico.

Deste total, quatro ainda aguardam a dispensação do Sistema FM devido a pendências do paciente; um perdeu a prótese auditiva; três não se adaptaram, e usaram o dispositivo por um período inferior a 30 dias; cinco não quiseram fazer parte da pesquisa; dois aceitaram participar do exame, mas não compareceram e quatro aceitaram e compareceram ao exame.

Atentando-se aos pacientes que não foram incluídos na pesquisa, pode-se ressaltar os que ainda aguardam a dispensação do Sistema FM devido a pendências. Buscando motivos para tal situação, algumas perguntas podem ser levantadas: isso ocorre por falta de orientação, aconselhamento dos profissionais responsáveis pela dispensação? Por falta de interesse dos

responsáveis pelos pacientes? Por falta de divulgação em relação aos benefícios do Sistema FM?

Em pesquisa *online* foram observadas divulgações sobre a inserção desse dispositivo assistivo no SUS. Foram encontradas informações relacionadas ao Sistema FM nos sites da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR, 2013), da Universidade de São Paulo (USP, 2013), do Ministério da Educação (BRASIL/ME, 2013), da Secretaria Estadual de Santa Catarina (BRASIL/SES-SC, 2015), do Conselho Regional de Fonoaudiologia – 6ª região (CREFONO 6, 2012), entre outros. Com base nesses dados pode-se inferir que há sim divulgação, porém sabe-se que esse dispositivo ainda é novo no Brasil e que ainda há um longo caminho a se percorrer para que seja reconhecida a importância do Sistema FM em nossa sociedade. Sendo assim, vê-se a importância, não só, de mais estudos que comprovem a eficácia do Sistema FM, mas também a divulgação desses resultados em meios de comunicação acessíveis à população em geral.

Com relação aos pacientes que relataram não fazer uso do dispositivo por não se adaptarem, vale ressaltar que duas informações importantes foram fornecidas pelos responsáveis dos pacientes, durante contato telefônico: “o Sistema FM é muito complexo, poderia ser mais simples” e “o Sistema FM sofre interferências de outros eletrônicos, minha filha não pode usar na aula de computação, por exemplo”.

Estes últimos dados corroboram o estudo de Moeller et al. (1996) no qual referem que, quando utilizado de forma adequada, o Sistema FM pode facilitar a comunicação em diversas situações de escuta, porém as complexidades associadas com os modos de operação e problemas com interferência do Sistema FM são questões que necessitam de monitoramento.

Ressalta-se, então, a importância das orientações e acompanhamento dos pacientes que recebem esse tipo de tecnologia. Boothroyd (2004) coloca que uma única sessão de aconselhamento, instrução e demonstração acerca do Sistema FM é claramente insuficiente para os usuários. O autor diz ser necessário um aconselhamento, instrução e treinamento mais efetivo para garantir uma boa utilização desta tecnologia.

Com relação aos pacientes que não aceitaram fazer parte da pesquisa, algumas justificativas foram dadas, dentre elas: local de realização do exame ser muito longe da residência do paciente, não ter tempo hábil para se deslocar até o local de exame, não ter outro adulto com disponibilidade de levar o menor para realização do exame e alguns justificaram por realmente não verem necessidade na realização do exame, mesmo com as considerações da pesquisadora sobre a importância da pesquisa.

Esta última justificativa nos remete às perguntas indagadas anteriormente: isso ocorre por falta de orientação dos profissionais responsáveis pela dispensação? Por falta de interesse dos responsáveis pelos pacientes? Por falta de divulgação em relação aos benefícios do Sistema FM?

Diante do quadro exposto acima, a caracterização da amostra quanto às características audiológicas e da adaptação da prótese auditiva, os resultados do LRSS e do LRSR, pode ser realizada em apenas quatro indivíduos da amostra inicial.

Inicialmente, no Quadro 3 são apresentadas as características sociodemográficas e audiológicas de cada paciente. No Quadro 4 estão descritas as características da adaptação da prótese auditiva e do Sistema FM e, por fim no Quadro 5, o LRSS e a rel S/R na qual o LRSR foi obtido para cada situação de teste e para cada indivíduo.

Quadro 3 - Caracterização sociodemográfica e audiológica da população de estudo (n= 4).

Indivíduos	Idade	Sexo	Escolaridade	Tipo da PA	Grau da PA
1	15	Feminino	6º ano E.F.	Neurosensorial	Severa bilateral
2	6	Feminino	1º ano E.F.	Mista	Leve bilateral
3	15	Masculino	8º ano E.F.	Neurosensorial	Mod (OD)* Leve (OE)
4	11	Masculino	5º ano E.F.	Mista	Profunda (OD)* Normal (OE)

Legenda: PA = perda auditiva; Mod = moderada; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; E.F. = ensino fundamental; * = lado no qual a prótese foi adaptada.

Fonte: elaborada pelo autor

A partir do exposto no Quadro 3, pode-se perceber que há uma grande heterogeneidade na população de estudo, tanto relacionado à idade quanto ao sexo, à escolaridade e ao tipo e grau da perda auditiva.

Quanto às perdas auditivas unilaterais encontradas (Indivíduos 3 e 4), pode-se inferir que esta condição pode dificultar o reconhecimento de fala na presença de ruído. Como colocaram Almeida e Santos (2003) esses os indivíduos encontram maiores dificuldades para compreender a fala do que os normo-ouvintes, mesmo quando a melhor orelha está posicionada em direção à fala. Além disso, a localização sonora fica comprometida.

Ruscetta et al. (2005) apontaram que indivíduos com dificuldade de localização sonora têm menor compreensão da fala em ambientes ruidosos, tendo como consequência a perda de concentração. Vê-se aqui a importância da utilização da prótese auditiva nesses pacientes, pois esta permite o resgate da percepção dos sons da fala, além dos sons ambientais, promovendo a melhora da habilidade de comunicação (MAGNI; FREIBERGER; TONN, 2005). Além disso, a utilização do Sistema FM serve como dispositivo assistivo para esses pacientes.

Quadro 4 - Caracterização da prótese auditiva e do Sistema de Frequência Modulada adaptados na população de estudo (n=4).

Indivíduos	Adaptação uni/bilateral	Modelo/marca da prótese auditiva	Tipo de molde	Marca/modelo do transmissor FM	Modelo do receptor FM
1	Bilateral	NAIDA I UP / Phonak	Concha escavada silicone	Phonak / Smartlink+	Microlink (ML10i)
2	Bilateral	CERTENA ART MICRO / Phonak	Invisível simples silicone	Phonak / Smartlink+	Microlink (ML12i)
3	Unilateral	VERSATA ART MICRO / Phonak	Canal	Phonak / Smartlink+	Microlink (ML12i)
4	Unilateral	NAIDA V UP / Phonak	Concha escavada silicone	Phonak / Smartlink+	Microlink (ML10i)

Legenda: FM = Sistema de Frequência Modulada; uni = unilateral; UP = *Ultra Power*.

Fonte: elaborada pelo autor

Quanto às características da prótese auditiva e do Sistema FM, verificou-se também, uma grande heterogeneidade nas adaptações de prótese auditiva. Foram encontrados 50% dos indivíduos com adaptação bilateral e 50% com adaptação unilateral; os modelos variaram de NAIDA I UP, CERTENA ART MICRO, VERSATA ART MICRO E NAIDA V UP, todos da marca Phonak. Os tipos de molde encontrados foram: dois (50%) do tipo Concha Escavada de Silicone, um (25%) Canal e um (25%) Invisível Simples de Silicone. Quanto ao Sistema FM, todos os indivíduos possuíam transmissores do modelo Smartlink+, com receptor do modelo Microlink, da marca Phonak.

Esta heterogeneidade se deveu provavelmente ao tipo da perda auditiva dos pacientes. Desta forma, aqueles que apresentavam perda auditiva de grau severo e profundo foram adaptados com próteses auditivas retroauriculares mais potentes (NAIDA UP) e molde do tipo concha escavada para evitar o *feedback* acústico, comum no uso de próteses auditivas com maior ganho acústico. Os dois pacientes com perda auditiva de grau leve e moderado foram adaptados com próteses auditivas do tipo mini retroauriculares e com moldes auriculares mais abertos como é o caso do invisível simples e canal, devido a menor necessidade de ganho acústico e provável necessidade de ventilação no caso da perda de grau leve (ALMEIDA; SANTOS, 2005).

Os modelos de prótese auditiva acima citados possuem a opção de microfone direcional, porém a pesquisadora não tinha a informação se estes estavam ativados no momento da avaliação. Como colocaram Lewis et al. (2004), a percepção da fala se torna significativamente melhor com a utilização do Sistema FM em conjunto com os aparelhos auditivos, mesmo com a utilização do microfone direcional. Como a análise realizada foi intrasujeito, ou seja, o próprio paciente foi o seu controle, acredita-se que a ausência desta informação não tenha comprometido os resultados.

Com relação ao receptor do Sistema FM, o ML12i (Figura 2) é um micro receptor para micro retroauriculares da Phonak que usam pilha 13 compatível com todos os transmissores FM da Phonak. O ML10i (Figura 3) é um micro receptor para aparelhos auditivos Naída UP (*Ultra Power*), também compatível

com todos os transmissores FM da Phonak. Estes modelos são característicos por ficar acoplados à saída de áudio da prótese auditiva (PHONAK, 2014).



Fonte: Phonak *online*.

Figura 2 – Receptor ML12i Phonak acoplado e não acoplado à prótese auditiva.



Fonte: Phonak *online*.

Figura 3 – Receptor ML10i Phonak acoplado e não acoplado à prótese auditiva.

Quanto ao transmissor do modelo Smartlink+ (Figura 4), este pode ser conectado a qualquer dispositivo que apresenta uma saída de áudio. Na presente pesquisa, o dispositivo é usado pelo professor de cada indivíduo da amostra. Esse dispositivo possui um ajuste para aparelhos auditivos, automático, o qual é ativado quando um transmissor está ligado. Nesse caso, um comando remoto é enviado para a prótese auditiva, ativando assim o programa de FM. Se o transmissor é desligado, a prótese auditiva volta à sua programação habitual.



Fonte: Phonak *online*.

Figura 4 – Transmissor Smartlink+ Phonak.

Quadro 5 - Resultado do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e a relação Sinal/Ruído na qual o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído foi obtido, considerando a situação teste sem e com o uso do sistema de frequência modulada.

Indivíduo	Média LRSS sem FM (Situação I)	Média LRSS com FM (Situação II)	rel S/R sem FM (Situação III)	rel S/R com FM (Situação IV)
1	76.5 dB	62 dB	+ 30dB	+10dB
2	25 dB	25 dB	+ 7dB	+8,5dB
3	38.8 dB	34.3 dB	+5dB	+2dB
4	19.4 dB	17.5 dB	+9,7dB	+4,8dB

Legenda: LRSS = Lista de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio; LRSR = Lista de Reconhecimento de Sentenças no Ruído; FM = Sistema de Frequência Modulada.

Fonte: elaborada pelo autor

Diante dos resultados obtidos no Quadro 3 pode-se observar que houve melhora no Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio com o uso do Sistema FM para os indivíduos 1, 3 e 4.

Para o indivíduo 2 não houve uma melhora na situação de silêncio e, no ruído foi observada uma piora, ou seja, com o uso do Sistema FM nesta situação o paciente precisou de uma rel S/R mais favorável para reconhecer 50% dos estímulos de fala. Vale salientar que esse indivíduo é o mais novo (6 anos) e, no momento do exame, algumas dificuldades foram encontradas como: a criança não se manteve posicionada a um metro de distância da caixa acústica, pois era muito agitada; foi necessário que a mãe entrasse na cabine para que a criança respondesse às solicitações e, muitas vezes, notou-se que a mãe tentava ajudar a criança gesticulando, mesmo com a solicitação da pesquisadora para que isso não ocorresse.

Além do relatado acima, este indivíduo 2 apresentou o menor grau de perda auditiva, ou seja, grau leve. Assim como mostram os estudos nacionais e internacionais, Madell (1992), Moeller et al. (1996), Boothroyd e Iglehart (1998), Pittman et al. (1999) e Queiroz-Zattoni (2012), essa pesquisa corrobora a assertiva de que o Sistema FM é mais eficaz para perdas auditivas de grau mais elevado. Vale aqui salientar que o indivíduo 1, cuja perda auditiva é bilateral de grau severo, foi o que obteve maior aproveitamento com o uso do Sistema FM, tanto na situação de silêncio, quanto na situação de ruído, ratificando os achados dos autores acima citados.

Vale ressaltar que, além do microfone direcional, os modelos de prótese auditiva encontrados possuem o algoritmo de supressão de ruído. Isso leva a inferir que esses mecanismos podem ter contribuído para uma melhora na rel S/R encontrada, como já foi evidenciado por pesquisas anteriores (SCHARLACH, 2003; QUINTINO; MONDELLI; FERRARI, 2010). Porém, mesmo com a suposta ajuda desses mecanismos, observa-se que o Sistema FM contribuiu ainda mais, pois a programação da prótese auditiva não modificou com o uso do Sistema FM.

Queiroz-Zattoni (2012) concluiu que o Sistema FM apresenta benefícios estatisticamente significantes para indivíduos com perda auditiva usuários de prótese auditiva bilateral, sendo a média de melhora na rel S/R com o uso do Sistema FM de 17,2 dB. No presente estudo o indivíduo 1 apresentou uma melhora de 14,5dB no LRSS e uma melhora de 20dB na rel S/R. O indivíduo 2, como já descrito anteriormente, não apresentou melhora. O indivíduo 3

apresentou melhora de 4,5dB no LRSS e uma melhora de 3dB na rel S/R. Por fim, o indivíduo 4 apresentou uma melhora de 1,9dB na obtenção do LRSS e de 4,9dB na rel S/R. Apesar dos resultados serem diferentes da pesquisa realizada por Queiroz-Zattoni (2012), observou-se o mesmo comportamento, ou seja, melhora do desempenho com o uso do sistema FM.

Outro estudo que comprova a eficácia do Sistema FM é o estudo de Lewis et al. (2004) cujos resultados revelaram que a percepção da fala no ruído foi significativamente melhor com a utilização do Sistema FM em conjunto com as próteses auditivas. Além disso, a utilização de prótese bilateral em conjunto com dois receptores FM, em vez de um, é mais eficaz nessa situação.

Na presente pesquisa a menor diferença de rel S/R, com e sem o uso do Sistema FM, encontrada foi de +3 dB (indivíduo 3). A literatura relata que mesmo a rel S/R sendo de +1 dB, essa pequena melhora corresponde a uma mudança de 18% na compreensão das sentenças apresentadas (SMOORENBURG, 1992).

Moore (2003) também afirmou que a melhora de +1 dB na rel S/R, geralmente, eleva a porcentagem de acertos de 7 a 19%, ou seja, melhor desempenho no reconhecimento de fala no ruído.

A compreensão da fala, principalmente para indivíduos em idade escolar, é essencial. Neste sentido alguns autores relatam que com o uso do Sistema FM há uma melhora na percepção da fala no ruído, contribuindo para um melhor desempenho acadêmico dos alunos, fala e linguagem, assim como comportamento e atenção em sala de aula (NELSON; POOLE; MUÑOZ, 2013; JACOB et al., 2010; RANCE et al., 2014).

Sabe-se que a rel S/R ideal para indivíduos com perda auditiva é de preferencialmente 20 dB (GENGEL, 1971) e que o ruído em sala de aula deve ser de no máximo 50dB(A) (ABNT, 1987). Porém vários estudos comprovam que esse ruído competitivo ultrapassa a rel S/R ideal para alunos com deficiência auditiva (CELANI; BEVILACQUA; RAMOS, 1994; HALL et al., 2002; RIBEIRO et al., 2010; NASCIMENTO; LEMOS, 2011).

Além disso, Queiroz-Zattoni (2012) aponta que, além dos deficientes auditivos, crianças normo-ouvintes também apresentam dificuldade no reconhecimento da fala na situação de ruído. Cabe aqui enfatizar a importância

do investimento acústico das salas de aula de modo geral, pois se dada à devida atenção a essa questão, tanto os deficientes auditivos, quanto os alunos normo-ouvintes e professores serão beneficiados.

Uma vez que só foi possível realizar a pesquisa do LRSS e do LRSR em quatro indivíduos, foi realizado novo contato telefônico com os responsáveis dos 27 pacientes, a fim de coletar mais informações através das seguintes perguntas: Os pacientes estão fazendo uso do Sistema FM e há quanto tempo? Se não, por qual motivo? Em que local utilizam o Sistema FM? Os responsáveis perceberam melhora no rendimento escolar?

Das 27 ligações realizadas, não foi possível entrar em contato com sete pacientes. Desta forma, obteve-se informação de apenas 20 pacientes. Vale ressaltar que essas informações podem divergir de alguns dados anteriormente citados, pois aqui serão descritas informações referentes a um maior número de pacientes, incluindo os que ficaram fora dos critérios de inclusão da presente pesquisa.

Abaixo na Tabela 1, é apresentada a situação dos 20 pacientes quanto ao uso ou não do sistema de FM, atualmente.

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: uso do sistema de Frequência Modulada (n=20).

	Usuário do FM		Não usuário do FM		Total	
	n	%	n	%	n	%
Número de Indivíduos	10	50	10	50	20	100

Legenda: FM = sistema de frequência modulada; n= tamanho da amostra

Fonte: elaborada pelo autor

A seguir, os motivos pelos quais os 10 indivíduos relatados acima não fazem uso do Sistema FM:

- 4 aguardam a dispensação do dispositivo pelo SUS;
- 4 não se adaptaram;
- 1 perdeu o Sistema FM;
- 1 perdeu a prótese auditiva.

Vale ressaltar que os quatro pacientes que não se adaptaram, possuem perda auditiva de grau profundo bilateralmente. Da mesma forma como foi discutido anteriormente, indivíduos com perda auditiva de grau profundo, em sua maioria, são incapazes de discriminar a fala mais do que 40% em testes de reconhecimento de sentenças em apresentação aberta (sem apoio visual) (BENTO et al., 2004). E, segundo a portaria nº 1.274 (BRASIL, 2013), a dispensação do Sistema FM só pode ser realizada se o paciente apresentar desempenho na avaliação de habilidades de reconhecimento de fala no silêncio superior a 30%. Sendo assim, dificilmente, portadores de perda auditiva de grau profundo serão candidatos a esse dispositivo e, se pode inferir que, realmente, a adaptação nesses casos se torna menos benéfica. Por outro lado, como já descrito, o Sistema FM é mais eficaz para perdas auditivas de grau mais elevado (MADELL, 1992; MOELLER et al., 1996; BOOTHROYD; IGLEHART, 1998; PITTMAN et al., 1999; QUEIROZ-ZATTONI, 2012).

Neste sentido há aqui uma importante questão a ser problematizada: como tem ocorrido a seleção dos usuários para recebimento do Sistema FM no SUS? Seria necessário um período de teste para esses indivíduos, assim como ocorre com a prótese auditiva, para então, ocorrer a dispensação do Sistema FM? Será que todos os pacientes que não se adaptaram voltaram ao serviço de saúde auditiva para orientação ou devolução do dispositivo?

Mais uma vez vê-se a importância de estudos acerca deste dispositivo assistivo, não somente para avaliar o benefício oferecido pelo mesmo nas situações de escuta adversa, mas para analisar como tem se dado a adaptação desses usuários ao dispositivo, assim como fornecer informações aos profissionais da área da saúde auditiva. Outro aspecto importante a se considerar é o acompanhamento desses indivíduos, que talvez deva ocorrer com retornos mais frequentes, além dos preconizados pela Portaria de Saúde Auditiva.

Abaixo na Tabela 2, é apresentada a situação dos pacientes quanto ao tempo de uso ou não do Sistema FM, atualmente. Dentre os 20 indivíduos foram excluídos quatro que não possuem, ainda, o Sistema FM, e um que perdeu o Sistema FM, sem ter utilizado, totalizando 15 pacientes.

Tabela 2 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: tempo de uso do Sistema de Frequência Modulada (n=15).

Tempo de uso	Menos de 30 dias		Entre 30 dias e um ano		Mais de 1 ano		Total	
	n	%	N	%	n	%	N	%
Número de Indivíduos	4	26,6	8	53,3	3	20	15	100

Fonte: elaborada pelo autor

Aqui se destaca que os 26,6% dos pacientes que disseram usar o Sistema FM por um período inferior a 30 dias, são os que referiram não se adaptar com o dispositivo. A maior parte dos usuários (53,3%) faz uso máximo de um ano. Isso se deve provavelmente, pois a dispensação do sistema FM é recente, sendo que a Portaria foi publicada em junho de 2013.

A seguir, nas Tabelas 3 e 4, é apresentada a percepção de melhora com o uso do Sistema FM para os responsáveis dos pacientes. Dentre os 20 indivíduos foram excluídos os quatro que ainda não possuem e um que perdeu o Sistema FM, sem ter utilizado, totalizando 15 pacientes.

Tabela 3 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: O responsável do paciente percebeu melhora com o uso do Sistema de Frequência Modulada? (n=15).

Percepção de melhora dos pais	Sim		Não		Total	
	n	%	n	%	n	%
Indivíduos	11	73,3	4	26,6	15	100

Fonte: elaborada pelo autor

Analisando a Tabela 3, pode-se verificar que quando se trata de melhora na percepção de fala com o uso do Sistema FM, a resposta positiva foi a mais encontrada, 73,3%.

Em consonância com a tabela 2, pode-se observar que os indivíduos que têm mais de 30 dias de uso ($53,3\% + 20\% = 73,3\%$), são os que apresentam resposta positiva quanto à percepção de melhora com o uso do Sistema FM. Ou seja, 26,6% dos pacientes usaram menos de 30 dias e não foi observada melhora com o uso do Sistema FM.

Por fim, na Tabela 4, é apresentada a situação dos pacientes quanto ao local de uso do Sistema FM. Dentre os 20 indivíduos foram excluídos quatro que não possuem, ainda, o Sistema FM, e um que perdeu o Sistema FM, sem ter utilizado, totalizando 15 pacientes.

Tabela 4 - Distribuição dos pacientes segundo a variável: Local de uso do Sistema de Frequência Modulada (n=15).

Local de uso	Escola		Escola e Casa		Escola, Casa e Fono		Total	
	N	%	N	%	n	%	n	%
Indivíduos	10	66,7	4	26,7	1	6,6	15	100

Legenda = Fono = terapia fonoaudiológica
Fonte: elaborada pelo autor

A partir da tabela 5 pode-se observar que 100% dos indivíduos fazem uso do Sistema FM no ambiente escolar, dessa forma cumprindo a principal utilidade desse dispositivo para esses usuários. Outro dado importante de ser relatado é que dos 10 pacientes que fazem uso do Sistema FM apenas na escola, 26,6% destes referiram não se adaptar ao dispositivo.

4.1 COMENTÁRIOS FINAIS

A elaboração de um trabalho de conclusão de curso emerge desafios e aprendizados. A imprevisibilidade e a subjetividade presentes em uma pesquisa com seres humanos levam a mudanças no percurso projeto. Desde o projeto de pesquisa, ocorrências externas modificaram o planejamento inicial. Um primeiro obstáculo foi a greve do Comitê de Ética em Pesquisa que impossibilitou o início da coleta. Após a aprovação, problemas técnicos com o audiômetro que seria utilizado para realizar a pesquisa atrasaram novamente o início da coleta. Quando foi possível iniciar a coleta houve dificuldades para consolidação de uma amostra maior devido a não adesão de muitos pacientes, além dos contingentes que influenciaram na exclusão de outros pacientes, tendo em vista os critérios de inclusão. Neste sentido foi possível perceber os desafios de um pesquisador.

Diante do maior número de pesquisas internacionais, se comparado aos nacionais, vê-se a importância de novos estudos acerca do Sistema FM no contexto escolar, visto que esse dispositivo traz benefícios significados no rendimento do aluno.

Além disso, no atual contexto brasileiro de saúde pública, pesquisas nesta área são fundamentais, já que o Sistema FM foi incorporado no SUS no ano de 2013 com a portaria 1.274. Sendo um processo recente, há demanda de pesquisas e produções acadêmicas que avaliem como tem ocorrido a execução desta portaria.

Outro fator importante de ser pontuado é que esse dispositivo assistivo apresenta um alto valor monetário e, portanto, ter a possibilidade de acesso via SUS é a garantia de um direito de saúde. Ao mesmo tempo esta pesquisa identificou um dado preocupante: 50% dos pacientes contatados não têm feito uso do Sistema FM. Este dado leva a pensar na importância do acompanhamento destes indivíduos para além da dispensação do dispositivo. Fica em aberto a questão acerca de um possível mau uso do dinheiro público, tendo em vista que os aparelhos estão se tornando inutilizáveis.

Esta pesquisa levanta a necessidade da continuidade deste estudo, pois há outros aspectos a serem investigados além dos resultados obtidos nesta pesquisa. Dentre eles uma aproximação maior com o contexto escolar, obtendo informações dos docentes, sobre os benefícios e dificuldades do Sistema FM

em sala de aula. Além disso, é importante a comparação do uso do Sistema FM em conjunto ou não com os mecanismos de supressão de ruído e microfone direcional. Há ainda a necessidade de se identificar se existem diferenças na característica do sinal recebido por diferentes tipos de receptores de Sistema FM.

Fica evidente a importância da fonoaudiologia implicada no que se refere ao Sistema FM no SUS e no ambiente educacional, já que este profissional de saúde compõe uma equipe multiprofissional, na qual atua mediando o acesso a esse dispositivo que produz maior qualidade de vida.

Os resultados obtidos foram explanados e discutidos com a clínica onde foram coletadas as informações dos pacientes, a fim de proporcionar dados que colaborem com o serviço de saúde auditiva do local.

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitiram concluir que:

- Houve uma melhora no Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e também na rel S/R necessária para a obtenção do Limiar de Reconhecimento de Fala no Ruído em três dos quatro pacientes avaliados com o uso do Sistema FM quando comparado sem o uso deste sistema;
- A idade dos pacientes avaliados variou de seis a 15 anos; a distribuição da amostra quanto ao sexo apresentou-se homogênea e 75% da amostra cursa o Ensino Fundamental II;
- Quanto às características audiológicas, 50% dos pacientes apresentaram perda auditiva do tipo neurossensorial e 50% do tipo mista; 75% apresentou perda auditiva bilateral e o grau da perda variou de leve a profundo;
- Quanto às características das próteses auditivas e dos Sistemas FM adaptados, 100% da amostra foi adaptada com próteses auditivas retroauriculares da marca Phonak, sendo 50% miniretroauriculares. Todos os sistemas FM adaptados também foram da marca Phonak, com 100% dos pacientes usando receptor modelo Microlink e transmissor Smarlink+;
- Quanto à análise das respostas fornecidas pelos responsáveis dos usuários de sistema FM (20), pode-se observar que 10 pacientes (50%) não usam seus dispositivos, sendo que quatro (40%) não se adaptaram e dois (20%) perderam seus dispositivos;
- Quando à opinião dos responsáveis, 73,3% destes relatou observar melhora na percepção de fala com o uso do Sistema FM;
- Quanto ao local de uso 100% dos indivíduos fazem uso do Sistema FM no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE AUDIOLOGIA. **Documento sobre Sistema de Frequência Modulada (FM)**. Disponível em:

<<http://www.audiologiabrasil.org.br/portal/pdf/sistemafm2012.pdf>> Acesso em 01 de abril de 2014.

ADVÍNCULA, K.P. et al. Percepção da fala em presença de ruído competitivo: o efeito da taxa de modulação do ruído mascarante. **ACR**, v.18, n.4, p. 238-244, 2013.

ALMEIDA, R.P.; AMARAL, L.C.G. Programa de doação de prótese auditiva: avaliação do ano de 2004. **RBPS**, v. 20, n.2, p.99-103, 2007.

ALMEIDA, K.; SANTOS, T.M.M. Seleção e adaptação de próteses auditivas em crianças. In: ALMEIDA, K.; IORIO, M.C.M. **Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. São Paulo: Lovise. p.357-380, 2003.

ARAÚJO, S.A. et al. Avaliação auditiva em escolares. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 68, n.2, p. 263-266, 2002.

ARAÚJO, S.A. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.68, n.1, p. 47-52, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-10152. **Níveis de conforto acústico para o ambiente construído**, Rio de Janeiro: ABNT; 1987.

AZEVEDO, M.F. Programa de prevenção e identificação precoce dos distúrbios da audição. In: PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. (orgs.). **Processamento auditivo**. São Paulo: Editora Lovise; p. 75-105, 1996.

AZEVEDO, M.F. Avaliação audiológica no primeiro ano de vida. In: Lopes Filho O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, p. 239-263, 1997.

BALIEIRO, C.R.; FCIKER, L.B. Reabilitação aural: A clínica fonoaudiológica e o deficiente auditivo. In: LOPES FILHO, O. (org.). **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca; p. 327-357, 1997.

BENTO, R.F. et al. Resultados auditivos com o implante coclear multicanal em pacientes submetidos a cirurgia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.70, n.5, p.632-637, 2004.

BERG, F. S. **Acoustics and sound systems in schools**, p. 257, San Diego: Singular Publishing Group, 1993.

BERIA, J.H. et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population-based survey of an urban locality in southern Brazil. **Rev Panam Salud Publica**, v.21, n.6, 2007.

BLASCA, W.Q.; FERRARI, D.V.; JACOB, R.T.S. Dispositivos eletrônicos aplicados à surdez: conceitos básicos. In: GENARO, K.F.; LAMONICA, D.C.; BEVILACQUA, M.C. (org). **O processo de comunicação: contribuição para a formação de professores na inclusão de indivíduos com necessidade educacionais especiais**. São José dos Campos: Pulso, c. 14. p. 197-213, 2006.

BOOTHROYD, A.; IGLEHART, F. Experiments with classroom FM amplification. **Ear Hear**, v.19, n.3, p. 202-217, 1998.

BOOTHROYD, A. Hearing aid accessories for adults: the remote FM microphone. **Ear Hear**, v.25, n.1, p.22-33, 2004.

BRASIL, **Portaria nº 1.274**. Inclui o Procedimento de Sistema de Frequência Modulada Pessoal (FM) na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPM) do Sistema Único de Saúde. Junho de 2013. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1274_25_06_2013.html> Acesso em 20 de abril de 2014.

BRASIL. **Decreto nº 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm> Acesso em 03 de maio 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Recurso tecnológico atenderá alunos com deficiência auditiva**. Publicada em 20 de maio de 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18697:recurso-tecnologico-atendera-alunos-com-deficiencia-auditiva&catid=205 Acesso em 02 de junho de 2015.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf> Acesso em 28 de maio de 2014.

BRASIL. Secretaria do Estado de Saúde de Santa Catarina. **Sistema FM (Frequência Modulada)**. Disponível em: <http://portales.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3412%3Asistema-fm-frequencia-modulada&catid=1005&Itemid=536> Acesso em 01 de junho de 2015.

CARVALHO, L.R.L.; LICHTIG, I.; COUTO, M.I.V. Evaluation of the benefit of amplification in children fitted with hearing aids. **Int Arch Otorhinolaryngol**, São Paulo. v.16, n.2, p.170-178, 2012.

CELANI, A.C.; BEVILAQUA, M.C.; RAMOS, C.R. Ruído em escolas. **Pró-Fono** v.6, n.2, p.1-4, 1994.

COELHO, A.C.C. et al. Relação entre voz e percepção de fala em crianças com implante coclear. **Pró-Fono**, v.21, n.1, p. 7-12, 2009.

COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO SUS (CONITEC). **Sistema de Frequência Modulada Pessoal - FM - Equipamento que possibilita a acessibilidade da criança e/ou jovem com deficiência auditiva na escola.** – Relatório nº 58. Disponível em: <<http://conitec.gov.br/images/Incorporados/SistemaFM-final.pdf>> Acesso em: 02 de junho de 2014.

COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA. Recomendações 01/99 do Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância. **Jornal do Conselho Federal de Fonoaudiologia.** v. 5, n. 3-7, 2000.

COSTA, M.J.; **Lista de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiologia.** Santa Maria: Pallotti, p.26-36,1998.

CRANDELL, C.The effects of classroom amplification on children with normal hearing, **Educational Audiology Monograph**, Gainesville, v.31, p. 362–370, 1991.

CRANDELL, C.; SMALDINO, J. Classroom acoustics. In: ROESER, R. J.; DOWNS, M. P.; Ed. **Auditory Disorders in School Children.** 3ª ed. New York: Thieme, 383 p. 1995.

CREFONO 6. **Perdas Auditivas e Aplicações do Sistema FM em sala de aula.** Vídeo apresentado em Belo Horizonte em 2012. Disponível em: <<http://www.crefono6.org.br/sistema-de-frequencia-modular-fm-e-incorporado-ao-sus/>>. Acesso em 05 maio 2014.

DREOSSI, R. C. F.; MOMENSOHN-SANTOS, T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. **Pró-Fono**, v. 17, n. 2, p. 251-258, 2005.

DREOSSI, R.C.F.; MOMENSOHN-SANTOS, T.M.; Investigação sobre o efeito do ruído na inteligibilidade de fala de crianças da quarta série do ensino fundamental. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v.9, n.3, p.136-143, 2004.

EGAN, J.J. Basic aspects of speech audiometry. **Ear Nose Throat J**, v. 64, n.5, p.190-3, 1979.

FARIA, L.A.Q.; CARVALHO, W.S.G.; ANTUNES, D.K. Prevalência e fatores de risco associados a problemas fonoaudiológicos nas crianças da comunidade de Dendê. **Rev Pediatr**, v.9, n.1, p.17-22, 2008.

- FORTUNATO C.A.U. **RDLS: uma opção para analisar a linguagem de crianças surdas usuárias de implante coclear** [Dissertação de Mestrado], São Carlos: UFSCAR, p.109, 2003.
- GATTO, C.I.; TOCHETTO T.M. Deficiência Auditiva Infantil: Implicações e Soluções, **Rev CEFAC**, v.9, n.1, p.110-15, 2007.
- GEERS, A.E. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. **Volta Rev.** v.96, n.5, p.85-96, 1994.
- GENGEL, R. W. Acceptable speech-to-noise ratios for aided speech discrimination by hearing-impaired. **J Aud Res**, v. 11, n. 3, p. 219-22, 1971.
- GUEFIER, B.B.; SIQUEIRA, M.P. O teste da orelhinha. **Revista Vida e Saúde**. v. 2, n.2, p.36-7, 2009.
- HALL, J.W. et al. Spondee recognition in a two-talker masker and a speech-shaped noise masker in adults and children. **Ear Hear**, v.23, p.159–65, 2002.
- HANS, R.F. **Avaliação de Ruído em Escolas**, PROMEC, Rio Grande do Sul, p.10, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010 – Pessoas com Deficiência**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 20 de maio de 2014.
- JACOB, R.T.S. et. al, FM Listening Evaluation For Children: Adaptação para a língua portuguesa. **Rev Bras Educ Espec**, v.16, n.3, p.359-73, 2010.
- JACOB, R.T.S. et al. Participação em sala de aula regular do aluno com deficiência auditiva: uso do Sistema de frequência modulada. **Rev CoDAS** [online]. v.26, n.4, p. 308-314, 2014.
- JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Am J Audiol**, v.9, n.1, p.9-29, 2000.
- JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Position statement. **ASHA**. v. 36, p.38-41, 1994.
- LANZETTA, B.P.; FROTA, S.; GOLDFELD, M. Acompanhamento da adaptação de próteses auditivas em crianças surdas. **Rev CEFAC**, v.12, n.3, 2010.
- LEMO, I.C.C. et al. Sistema de frequência modulada no transtorno do processamento auditivo: prática baseada em evidências. **Pró-Fono**, v.21, n.3, p.243-248, 2009.

LEVITT, H.; RABINER, L.R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. **J Acoust Soc Am**, v. 42, n.3, p.609-12, 1967.

LEWIS, D.R.; COSTA FILHO, O.A. Surdez no recém-nascido. In: CAMPOS, C.A.H.; COSTA, H.O.O.(orgs). **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo: Roca; p. 367-78, 2003.

LEWIS, M.S. et al. Speech perception in noise: directional microphones versus frequency modulation (FM) systems. **Am J Audiol**, v.15, n.6, p.426-39, 2004.

LINS, F.A.C.; OLIVEIRA, E.S. **A Tecnologia dos Sistemas de Frequência Modulada como Recurso para a Inclusão do Portador de Deficiência Auditiva no Ensino Regular**. I Seminário ATIID - Acessibilidade, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.fsp.usp.br/acessibilidade>> Acesso em 10 de maio de 2014.

LLOYD, L.L.; KAPLAN, H. **Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry**. Baltimore: University Park Press, p. 16-17, 1978.

LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca. p.3-24,1997.

MADELL, J.R. FM systems as primary amplification for children with profound hearing loss. **Ear Hear**, v.13, n.2, p.102-7, 1992.

MAGNI, C.; FREIBERGER, F.; TONN, K. Avaliação do grau de satisfação entre os usuários de amplificação de tecnologia analógica e digital. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.71, n.5, p. 650-7, 2005.

MARTINS, M.I.M., **Reconhecimento de Fala de Crianças de 4a Série na Presença do Ruído da Sala de Aula** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: PUC - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

MELO, M.E.; NOVAES, B.C.A.C. Caderno de Experiências no Processo Terapêutico de uma Criança Portadora de Deficiência Auditiva. **Pró-Fono Rev Atual Cient**. v.13, n.2, p.242-248, 2001.

MOELLER, M.P. et al. Longitudinal study of FM system use in nonacademic settings: effects on language development. **Ear Hear**, v.17, n.1, p. 28-41, 1996.

MOORE, Brian CJ. Speech processing for the hearing-impaired: successes, failures, and implications for speech mechanisms. **J Speech Commun**, v. 41, n. 1, p. 81-91, 2003.

NÁBĚLEK, A.; NÁBĚLEK, I. Acústica da sala e a percepção da fala. In KATZ, J.**Tratado de Audiologia Clínica**. São Paulo: Manole, p. 617-630, 1997.

NASCIMENTO, L.S.; LEMOS, S.M.A. A influência do ruído ambiental no desempenho de escolares nos testes de padrão tonal de frequência e padrão tonal de duração. **Rev CEFAC**, v.14, n.3, p.19, 2011.

NELSON, L.H.; POOLE, B.; MUÑOZ, K. Preschool teachers' perception and use of hearing assistive technology in educational settings. **Lang Speech Hear Serv Sch**, v. 44, n. 3, p. 239-51, 2013.

NÓBREGA, M. **Estudo da deficiência auditiva em crianças e adolescentes, comparando-se os períodos de 1990 a 1994 e 1994 a 2000**. [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2004.

NORTHERN, J.L.; DOWNS, M.P. **Audição em Crianças**. 3 ed. São Paulo: Manole, 421 p. 1989.

NOVAES, B.C.A.C.; BALIEIRO, C.R. Terapia Fonoaudiológica da Criança Surda. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca; p. 732- 739, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Deafness and hearing loss**, Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>> Acesso em: 02 de abril de 2014.

PEREIRA, T.C.B. et al. **Avaliação da Condições Acústicas em Sala de Aula Climatizada da Ambiente Universitário**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENNEP, Florianópolis, 2004.

PHONAK. **Fatos e Números**, Disponível em: <http://www.phonak.com/br/b2c/pt/hearing/understanding_hearingloss/facts_and_figures.html> Acesso em 11 de abril de 2014.

PHONAK. **Strategies for Managing Remote Microphone Hearing Assistance Technology in the Schools**, Colorado. Disponível em: <http://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/FM_eLibrary/ACCESS_2_Chapter_2_Cheryl_DeConde_Johnson.pdf> Acesso em 22 de abril de 2014.

PITTMAN, A.L et al. Recognition performance for four combinations of FM system and hearing aid microphone signals in adverselistening conditions. **Ear Hear**, v. 20, n.4, p. 279-89, 1999.

PRATT, S.R.; SCHONNOR, K.; FRIEDMAN, M. Speech production as a measure of hearing aid benefit in infants and young children with hearing loss. **Hearing and Hearing Disorders in Childhood**. v.17, p.15-20, 2007.

QUEIROZ-ZATTONI, M. **Benefício do Sistema de Frequencia Modulada em crianças usuárias de aparelhos de amplificação sonora individual e implantes cocleares**, 2012. 122 folhas. [Dissertação de mestrado] São Paulo: USP - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2012.

QUINTINO, C.A.; MONDELLI, M.F.C.G.; FERRARI, D.V. Directivity and noise reduction in hearing aids: speech perception and benefit. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 76, n. 5, p. 630-8, 2010.

- RANCE, G. et al. The use of listening devices to ameliorate auditory deficit in children with autism. **J Pediatr**, v. 164, n. 2, p. 352-7, 2014.
- RIBEIRO, M.E.R. et al. A Percepção dos Professores de uma Escola Particular de Viçosa sobre o ruído nas salas de aula. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, São Paulo, v.2, n.1, p.27-45, 2010.
- RICCKETTS, T.A.; HORNSBY, B.W.Y. Sound quality measures for speech in noise through a commercial hearing aid implementing digital noise reduction. **Am J Audiol**. v. 16, n. 5, p. 270-7, 2005.
- RINNALDI, S. **A influência do ruído ambiental no processo de ensino-aprendizagem nos estabelecimentos do ensino público municipal na cidade de Joinville**, [Dissertação de mestrado], Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2005.
- RUSCETTA, M.N. et al. Validity, Internal Consistency, and Test/Retest Reability of a Localization Disabilities and Handicaps Questionnaire. **J Am Acad Audiol**. v.16, n.8, p.585-595, 2005.
- SCARANELLO, C.A. A reabilitação auditiva pós implante coclear. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.38, n.3/4, p. 273-8, 2005.
- SCHAFER, E.C. et al. Speech recognition and subjective perceptions of neck-loop FM receivers with cochlear implants. **Am J Audiol**, v. 22, n. 1, p. 53-64, 2013.
- SCHAFER, E.C. THIBODEAU, L.M. Speech Recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. **Am J Audiol**, v.15, n. 2, p. 114-26, 2006.
- SCHARLACH, R.C. **Próteses auditivas: uma análise do efeito do microfone direcional e do supressor de ruído no desempenho de pacientes deficientes auditivos em testes de fala** [Tese de Doutorado] São Paulo: UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo.
- SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Basic audiologic testing. In: SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. **Auditory diagnosis: principles and applications**. San Diego: Singular Publishing Group; 1997. p. 44-52.
- SILVA, L.P.A. QUEIROS, F.; LIMA, I. Fatores etiológicos da deficiência auditiva em crianças e adolescentes de um centro de referência APADA em Salvador-BA. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.72, n.1, p.33-6, 2006.
- SKINNER, M. W. The hearing of speech during language acquisition. **Otolaryngologic Clinics of North America**, v. 11, p. 631-650, 1978.

SMOORENBURG, G.F. Speech perception in quiet noisy conditions by individuals with noise – induced hearing loss in relation to their tone audiogram. **J Acoust Soc Am**, v.91, n.1, p.421-37, 1992.

SOUZA-JACOB, R.T.; ALMEIDA, M.A.; BEVILACQUA, M.C. Uso alternativo do Sistema de Frequência Modulada (FM): Crianças com dificuldade de aprendizagem e déficit de atenção. **J Bras Fonoaudiol**. v.3, n.10, 2002.

SOUZA, M.C.F.; WIESELBERG, M.B. Aconselhamento em audiologia. In: LOPES FILHO, O. organizador. **Tratado de fonoaudiologia**. Ribeirão Preto: Tecmedd. p.555-571, 2005.

TEFILI, D. et al. Implantes cocleares: aspectos tecnológicos e papel socioeconômico. **Rev. Bras. Eng. Bioméd.** v.29, n.4, 2013.

TEMPORINI, E.R. Percepção de professores do Sistema de Ensino do Estado de São Paulo sobre o seu preparo em saúde do escolar. **Rev Saúde Públ**, v.22, n.5, p.411-21, 1988.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **SUS oferta equipamento para crianças com deficiência auditiva após relatório de pesquisadores da UFSCar e de outras entidades**. Publicado em 13 de junho de 2013. Disponível em: <<http://www2.ufscar.br/servicos/noticias.php?idNot=5658>> Acesso em 01 de junho de 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Pesquisa da FMUSP indica que frequência modulada melhora percepção dos sons**. Publicado em 21 de fevereiro de 2013. Disponível em:< <http://www5.usp.br/22802/pesquisa-da-fmusp-indica-que-frequencia-modulada-melhora-percepcao-dos-sons/>> Acesso em 01 de junho 2015.

VIERIA, A.B.C.; MACEDO, L.R.; GONÇALVES, D.U. O diagnóstico da perda auditiva na infância. **J Pediatr**, v.29, n.1, p.43-49, 2007.

YOSHINAGA-ITANO, C. Efficacy of early identification and early intervention. **Seminar Hear**. v.115–123, 1995.

YOSHINAGA-ITANO, C.; COULTER, D.; THOMEON, V. The Colorado Newborn Hearing Screening Project: effects on speech and language development for children with hearing loss. **J Perinatol**. v.20, p.132–137, 2000.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, Idineide Viana, e minha orientadora, Dra. Renata Coelho Scharlach, somos responsáveis pela pesquisa Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Usuárias do Sistema de Frequência Modulada. Estamos fazendo um convite a você, para autorizar a participação do menor, como voluntário deste nosso estudo. Esta pesquisa pretende avaliar o desempenho de deficientes auditivos usuários de sistema FM em teste de sentenças no ruído. Para sua realização será feita uma avaliação com o usuário do sistema de FM em cabine, com e sem o uso do dispositivo, com e sem ruído de fundo. É possível que aconteça leve cansaço por parte da criança.

Com o estudo, esperamos obter relatos sobre os benefícios do sistema de FM, visto que esses estudos são muito escassos no Brasil e de grande importância. As pesquisas nesse quesito podem acelerar o conhecimento sobre esse dispositivo e conseqüentemente trazer melhorias para tais tecnologias assistivas e melhor qualidade de vida para os deficientes auditivos.

Durante todo o período de pesquisa você (responsável) e o avaliado (menor) têm o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com algum dos pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa. Você (responsável) ou avaliado (menor) têm garantido o direito de retirar sua permissão/não participar, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

As informações dessa pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorização:

Eu _____ após a leitura deste documento e ter tido oportunidade de conversar com pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha autorização/participação é voluntária e que posso retirar esse consentimento a qualquer momento. Estou ciente também dos

objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos provenientes e da garantia da confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade de participar deste estudo.

Assinatura do responsável _____

Assinatura da testemunha _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário (ou de seu representante legal) para participação neste estudo.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE _____

Dados do pesquisador responsável:

Nome: Renata Coelho Scharlach

Telefone: (48) 3721-5084

Dados do responsável pela autorização:

Nome:

Telefone:

Endereço:

APÊNDICE B- Termo de Assentimento

Assentimento Informado para participar da pesquisa: Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Usuárias do Sistema de Frequência Modulada

Nome da criança/adolescente: _____

Eu, Idineide Viana, aluna do curso de Fonoaudiologia na Universidade Federal de Santa Catarina e minha professora, Dra. Renata Coelho Scharlach, somos responsáveis pela pesquisa Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Usuárias do Sistema de Frequência Modulada. Estamos fazendo um convite a você, para participar, como voluntário, deste nosso estudo. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar como o sistema FM que você faz uso o auxilia a ouvir e entende melhor as pessoas, principalmente quando existe muito barulho ao seu redor. Para isso, você entrará em uma sala pequena, primeiro fazendo uso do aparelho auditivo e do FM e depois somente com o aparelho auditivo. Você deverá repetir algumas frases que irá ouvir ora usando o sistema de FM, ora sem o uso do mesmo. Em um primeiro momento as frases serão apresentadas sem barulho e no segundo momento na presença de barulho. O teste é rápido, mas é possível que você se sinta um pouco cansado, pois terá que repetir 40 frases que ouvir. O tempo de duração do teste não passará de 20 minutos. Foi pedida autorização de seus responsáveis para a sua participação na pesquisa, você poderá conversar com eles antes de assinar esse termo, concordando com a sua participação.

Estamos fazendo este estudo, pois queremos saber como e de que forma o sistema FM ajuda as pessoas que têm dificuldades para ouvir. Desta forma, poderemos ajudar ainda mais você e as pessoas que ainda não fazem uso deste equipamento.

Durante todo o período de pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento com a minha professora (Renata), comigo (Idineide) ou com seus pais. Este estudo foi avaliado e aprovado por um comitê de ética. O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam

respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o CEP do Hospital Infantil Joana de Gusmão pelo telefone 48 – 32519092 ou pelo email: cephijg@saude.sc.gov.br . Você pode inclusive fazer a reclamação sem se identificar, se preferir.

Você pode ou não participar da pesquisa. A qualquer momento pode dizer que não quer, sem nenhum tipo de problema para você ou sua família. Não ficaremos tristes com você. Ninguém saberá que você está participando desta pesquisa e seu nome não aparecerá nenhum lugar. Quando a pesquisa terminar, contaremos para você e seus pais os resultados. Eles também poderão ser publicados em uma revista, mas o seu nome nunca aparecerá

Autorização:

Eu entendi que a pesquisa é sobre os benefícios do uso do sistema de FM. Também compreendi que se eu concordar em fazer parte dessa pesquisa significa que entrarei em uma sala pequena usando ou não o sistema de FM e repetirei 40 frases com e sem barulho de fundo, sei que o teste tem duração de no máximo 20 minutos. Eu aceito participar dessa pesquisa.

Assinatura da criança/adolescente: _____

Assinatura dos pais/responsáveis: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Data:/...../.....

APÊNDICE C- Protocolo para a pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído

Lista 1A	Sem FM Lista_	Com FM Lista _	Lista 1A	Sem FM Lista _	Com FM Lista_
CD: Faixa _____					
Treino	LRSS	LRSS	Treino	LRSR	LRSR
1.	1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.	5.
6.	6.	6.	6.	6.	6.
7.	7.	7.	7.	7.	7.
8.	8.	8.	8.	8.	8.
9.	9.	9.	9.	9.	9.
10.	10.	10.	10.	10.	10.
Média	Média	Acertos %	Média	Média	Acertos %
			Rel. S/R	Rel. S/R	Rel. S/R
			Ruído: 65 dBA	Ruído: 65 dBA	Ruído: 65 Dba

ANEXO A - Autorização da Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFSC



**Universidade Federal de Santa Catarina
Coordenadoria Especial de Fonoaudiologia
Clínica de Fonoaudiologia**

Avenida Desembargador Vítor de Lima, 222, 2º andar. Trindade – CEP: 88040-400
Florianópolis / SC
Telefone +55 (48) 3721-6111

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: "Avaliação de crianças deficientes auditivas usuárias do sistema de frequência modulada", e cumprirei os termos da Resolução CNS466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 21 de agosto de 2014.

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Angela R. Busanello-Stella'.

Profa Dra Angela Ruviano Busanello-Stella

Docente e Coordenadora da Clínica Escola de Fonoaudiologia - UFSC

Angela R. Busanello-Stella
FONOAUDIÓLOGA
CRF/RS 8733

ANEXO B – Declaração Clínica Otovida**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Otovida Clínica de Audição Voz e Linguagem, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: Avaliação de Crianças Deficientes Auditivas Usuárias do Sistema de Frequência Modulada, e cumprirei os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 19 / 08 / 2014



Janaina Massignani
Presidente/Gerente Geral

ANEXO C – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

HOSPITAL INFANTIL JOANA
DE GUSMÃO/ SES -SC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Avaliação de crianças deficientes auditivas usuárias do sistema de frequência modulada.

Pesquisador: Renata Coelho Scharlach

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 37042714.7.0000.5361

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 880.503

Data da Relatoria: 12/11/2014

Apresentação do Projeto:

Introdução: Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a perda auditiva é uma deficiência que afeta 360 milhões de pessoas no mundo, sendo que a maioria está em idade escolar ou são adultos. No meio escolar a criança deficiente auditiva se depara com dificuldades de percepção da fala do professor, mesmo com o uso do Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) ou Implante Coclear (IC). Isso ocorre devido ao ruído competitivo, distância entre professor e aluno deficiente auditivo e reverberação da sala de aula. Essa dificuldade em captar a mensagem do professor pode acarretar na diminuição do desempenho escolar, principalmente. O Sistema de Frequência Modulada (FM) vem como dispositivo assistivo que objetiva melhorar a relação sinal/ruído (relS/R). **Objetivos:** Avaliar crianças deficientes auditivas usuárias de sistema de frequência modulada. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, transversal cuja avaliação será feita a partir da aplicação do teste Listas de Sentenças em Português e do questionário Avaliação do Sistema FM. Os participantes selecionados para a pesquisa deverão: ser portador de perda auditiva neurosensorial de grau leve a moderadamente severo, usuário de prótese auditiva do tipo retroauricular com adaptação bilateral, usuário de Sistema FM dispensados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e atendidos no Departamento de Saúde Auditiva da Clínica Otovida de Florianópolis -SC, usuário do Sistema FM

Endereço: Rui Barbosa, nº 152

Bairro: Agrônoma

CEP: 88.025-301

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3251-9092

Fax: (48)3251-9092

E-mail: cephijg@saude.sc.gov.br

HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMÃO/ SES -SC



Continuação do Parecer: 880.503

pelo período mínimo de 30 dias, estudante do 2º e 3º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 8 e 10 anos e possuir domínio do código oral. Resultados Esperados: é esperado que o Sistema FM melhore significativamente o desempenho de crianças deficientes auditivas no teste de reconhecimento de sentenças principalmente na presença de ruído e que os responsáveis pelos participantes relatem melhora na percepção de fala com o uso deste sistema.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Avaliar crianças deficientes auditivas usuárias de sistema de frequência modulada.

Objetivos Específicos:

- Descrever sociodemograficamente as crianças com perda auditiva usuárias do Sistema de Frequência Modulada dispensados pelo Sistema Único de Saúde (SUS);
- Caracterizar as crianças com perda auditiva usuárias do FM, quanto às características audiológicas bem como as configurações do FM;
- Analisar o desempenho de crianças deficientes auditivas usuárias de sistema de FM em testes de reconhecimento de fala no silêncio e no ruído;
- Analisar a melhora na percepção de fala de usuários de Sistema FM descritas pelos responsáveis através do questionário Avaliação do Sistema de FM.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O risco será mínimo para o paciente uma vez que se trata de estudo não invasivo. O paciente poderá ficar um pouco cansado por ter que repetir frases na presença de ruído com e sem o uso do sistema de frequência modulada. Ele deverá repetir 5 listas formadas por 10 sentenças cada uma. O exame demorará em torno de 15 minutos

Benefícios:

O benefício será indireto, uma vez que o estudo trará evidências sobre a melhora do reconhecimento de fala no ruído para pacientes deficientes auditivos devido ao uso do sistema frequência modulada, subsidiando as escolhas feitas pelos profissionais no processo de seleção e adaptação deste sistemas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo é relevante do ponto de vista social pelo conhecimento a ser gerado. A pesquisadora apresentou informações que a credencia tecnicamente a executar o protocolo de pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Parecer ora em tela refere-se à análise das respostas às pendências elencadas no Parecer

Endereço: Rui Barbosa, nº 152

Bairro: Agrônoma

CEP: 88.025-301

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3251-9092

Fax: (48)3251-9092

E-mail: cephijg@saude.sc.gov.br

HOSPITAL INFANTIL JOANA
DE GUSMÃO/ SES -SC



Continuação do Parecer: 880.503

Consubstanciado deste Comitê, número 830.074, emitido em 09/10/2014.

Recomendações:

Recomenda-se colocar no Termo de Consentimento (para os pais) o parágrafo sobre o CEP com endereço e formas de contato. SUGESTÃO: "O projeto dessa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Hospital Infantil Joana de Gusmão, que fica localizado na Rua Rui Barbosa, 152, Bairro Agronômica - Florianópolis/SC. Caso você tenha alguma dúvida ou reclamação sobre a forma ética que a pesquisa está sendo conduzida você pode entrar em contato com ele pelo telefone: (48) 32519092 ou pelo email: cephijg@saude.sc.gov.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise das respostas às pendências:

Quanto ao TCLE apresentado:

1. Ele está escrito ora em terceira pessoa ora de forma impessoal. Solicita-se adequar a redação para que fique sempre na forma de convite (p.ex. você e seu filho (a) ..., caso você concorde com a participação de seu filho (a) na pesquisa, ele / ela deverá fazer os seguintes procedimentos ... e você os seguintes...).

Análise: Pendência Atendida.

2. Solicita-se substituir a denominação "sujeito de pesquisa" por "participante de pesquisa" para adequar ao preconizado na Resolução 466/2012.

Análise: Pendência Atendida.

3. Como a pesquisa envolverá crianças de 8 a 10 anos, é possível que muitas delas já tenham condições de entender o propósito da pesquisa e opinar sobre sua vontade ou não de participar dela. Assim sendo, solicita-se que seja apresentado o Termo de Assentimento para menores de idade, conforme preconiza a Resolução 466/2012. Lembramos que o Termo de Assentimento não isenta o pesquisador de obter também o TCLE dos responsáveis pelo menor.

Análise: Pendência Atendida.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rui Barbosa, nº 152

Bairro: Agronômica

CEP: 88.025-301

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3251-9092

Fax: (48)3251-9092

E-mail: cephijg@saude.sc.gov.br

HOSPITAL INFANTIL JOANA
DE GUSMÃO/ SES -SC



Continuação do Parecer: 880.503

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme preconizado na Resolução 466/2012, XI.2, item d, cabe ao pesquisador elaborar e apresentar os relatórios parciais e final.

Assim sendo, o(a) pesquisador(a) deve enviar relatórios parciais semestrais da pesquisa ao CEP (a partir de Maio/2015) e relatório final quando do seu encerramento.

Um modelo deste relatório está disponibilizado no site <http://www.saude.sc.gov.br/hijg/cep/deveresdopesquisador.htm>

FLORIANOPOLIS, 21 de Novembro de 2014

Assinado por:
Jucélia Maria Guedert
(Coordenador)

Endereço: Rui Barbosa, nº 152

Bairro: Agrônômica

UF: SC

Telefone: (48)3251-9092

Município: FLORIANOPOLIS

Fax: (48)3251-9092

CEP: 88.025-301

E-mail: cephijg@saude.sc.gov.br

ANEXO D – Listas de Sentenças em Português (Costa, 1998)

LISTA 1A

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

LISTA 1B

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

LISTA 2B

1. Acabei de passar um cafezinho.
2. A bolsa está dentro do carro.
3. Hoje não é meu dia de folga.
4. Encontrei seu irmão na rua.
5. Elas viajaram de avião.
6. Seu trabalho estará pronto amanhã.
7. Ainda não está na hora.
8. Parece que agora vai chover.
9. Esqueci de comprar os pães.
10. Ouvi uma música linda.

LISTA 3B

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

LISTA 4B

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

LISTA 5B

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

LISTA 6B

1. Vou viajar as nove da manhã.
2. Meu irmão bateu o carro ontem.
3. Prometi a ele não contar o segredo.
4. Cheguei atrasada na aula.
5. Esta rua é perigosa.
6. Esqueci da bolsa na sua mesa.
7. Ela comprou os últimos pães.
8. A casa de campo já foi alugada.
9. Os preços não devem subir.
10. Não falei com sua filha.