

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E  
DO ADOLESCENTE

**MUSICOTERAPIA NOS ASPECTOS  
IMUNOLÓGICOS, SENSORIAIS, PERCEPTIVOS,  
COMUNICACIONAIS, EMOCIONAIS, SOCIAIS E  
MUSICAIS DE CRIANÇAS COM IMPLANTE  
COCLEAR: UM ESTUDO ANTES E DEPOIS**

TESE DE DOUTORADO

IGOR ORTEGA RODRIGUES

**Porto Alegre, Brasil  
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS: SAÚDE  
DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

**MUSICOTERAPIA NOS ASPECTOS IMUNOLÓGICOS,  
SENSORIAIS, PERCEPTIVOS, COMUNICACIONAIS,  
EMOCIONAIS, SOCIAIS E MUSICAIS DE CRIANÇAS COM  
IMPLANTE COCLEAR: UM ESTUDO ANTES E DEPOIS**

IGOR ORTEGA RODRIGUES

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lavínia Schüler Faccini**

**A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.**

Porto Alegre, Brasil

2019

## CIP - Catalogação na Publicação

Rodrigues, Igor Ortega

Musicoterapia nos aspectos imunológicos,  
sensoriais, perceptivos, comunicacionais, emocionais,  
sociais e musicais de crianças com implante coclear:  
um estudo antes e depois / Igor Ortega Rodrigues. --  
2019.

96 f.

Orientador: Lavinia Schüler Faccini.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente,  
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Musicoterapia. 2. Surdez. 3. Implante Coclear.  
I. Schüler Faccini, Lavinia, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

ESTA TESE FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

20/12/2019

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Profº Drº. Sady Selaimen da Costa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profº Drº. Gustavo Schulz Gattino

Aalborg University

Profº Drº. Alexandre Mauat da Silva

Instituto Superior de Música de São Leopoldo

## **DEDICATÓRIA**

A DEUS, o maior compositor, por ter me dado o dom da vida e toda inspiração e força para  
iniciar e concluir mais esse novo trabalho.

Aos meus pais Cajá e Beth pelo dom da vida.

Ao meu irmão Bruno pela parceria de vida e de música.

À Daniela por todos os momentos vividos ao meu lado.

À Lully, minha riqueza.

À banda Rock'n Colors pela sonzeira.

Gratidão à todos que fizeram e fazem parte desse caminho chamado vida

E a todos os meus amigos e colegas de profissão.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Lavínia Schüler Faccini.

Ao meu amigo, parceiro e responsável pelo desenvolvimento e construção do software, Leandro Cardoso de Almeida.

Aos companheiros e parceiros de pesquisa, Gustavo Andrade, Luiz Felipe Birk, Daniela Marques, Leticia Rosito, Priscila Vianna, Bruna Luz Correa, Clarice Luz e Andrea, juntamente com toda equipe FonoAlpha.

Ao Fábio e a Kaanda pela hospedagem e a Salomé pela irmandade.

À Daniele Pendeza pela força nas tabelas.

À Jane Porcino, Guina Francisco, Júlio Bazzo, a toda equipe de musicoterapia do CM Bem-te-vi e a todo o pessoal do Núcleo de Desenvolvimento Educacional da Pessoa com Deficiência e toda Secretaria de Educação da Prefeitura de Santana de Parnaíba.

A toda turma da pós-graduação em rock da FASM.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao FIPE/HCPA pelo subsídio financeiro concedido ao pesquisador.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A todos os professores e colegas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com os quais tive aula.

A todos os mestres precursores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica e profissional, que foram, sem dúvida, responsáveis por fomentar em mim o desejo de ser um pesquisador.

A todos os meus alunos e pacientes que são o verdadeiro motivo dessa pesquisa.

A UBAM e a APEMESP.

Aos participantes da pesquisa e seus familiares que tiveram um papel relevante nas descobertas dessa investigação, além de contribuírem para o meu crescimento como musicoterapeuta e ser humano.

A todas as pessoas que passaram, que estão e que ainda passarão em meu caminho.

## **EPÍGRAFE**

O caminho se faz caminhando.  
Paulo Freire

## RESUMO

O implante coclear necessita, após sua implantação, de treinamentos auditivos, e a musicoterapia pode ser uma possibilidade para que isso ocorra. Portanto, este estudo antes e depois com 11 participantes tem como desfecho primário apresentar os resultados imunológicos e como desfecho secundário mostrar a importância da musicoterapia na melhora de aspectos sensoriais, perceptivos, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais em crianças com implante coclear. Esse estudo tem como objetivo verificar os efeitos do tratamento musicoterapêutico nos níveis de cortisol em crianças com implante coclear, bem como em diferentes habilidades dos domínios sensorial, percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e musicalidade da escala IMTAP, para isso foi organizado um Estudo “Antes e Depois” onde os participantes receberam 10 sessões com o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico e foram analisados no início e no final do tratamento, ele com ele mesmo. As análises encontraram um aumento significativo de habilidades sensoriais, perceptivas, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais das crianças com implante coclear após a intervenção pela avaliação da escala IMTAP. Já para as análises de cortisol, não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis de cortisol antes e após a intervenção.

**Palavras Chave:** Musicoterapia, Surdez, Implante Coclear, Cortisol e Musicalidade

## **ABSTRACT**

Cochlear implants require auditory training after implantation, and music therapy may be a possibility for this to occur. Therefore, this study with 11 participants before and after has as its primary outcome to present the immunological results and as secondary secondary show the importance of music therapy in the improvement of sensory, perceptive, communicational, emotional, social and musical aspects in children with cochlear implant. This study aims to verify the effects of music therapy treatment on cortisol levels in children with cochlear implant, as well as on different abilities of the sensory, auditory perception, expressive, emotional, social and musicality domains of the IMTAP scale. “Before and After” study where participants received 10 sessions with the same type of music therapy treatment and were analyzed at the beginning and end of treatment, with himself. The analyzes found a significant increase in sensory, perceptive, communicational, emotional, social and musical abilities of children with cochlear implants after the intervention by the IMTAP scale evaluation. For cortisol analyzes, there was no statistically significant difference in cortisol levels before and after the intervention.

**Keywords:** Music Therapy, Deafness, Cochlear Implant, Cortisol and Musicality

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

### **CORPO DA DISSERTAÇÃO**

#### **FIGURAS**

Figura 1 – Audiograma

Figura 2 – Regulação do Eixo hipotálamo-hipófise-adrenal

Figura 3 – Fluxograma

#### **TABELAS**

Tabela 1 – Resultados dos Estudos de Musicoterapia no Campo Imunológico

Tabela 2 – Idade das amostras dos participantes da pesquisa

Tabela 3 – Resultados do IMTAP antes e depois da intervenção

Tabela 4 – Comparação dos dados da IMTAP antes e após a intervenção

Tabela 5 – Comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção

Tabela 6 – Comparação entre as duas medidas em cada momento

#### **QUADRO**

Quadro 1 – Escala Funcional e Combinação das Cores

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1 SURDEZ .....	16
<b>2.1.2 Perda Auditiva Infantil</b> .....	17
2.3 DIAGNÓSTICO .....	18
2.4 PREVALÊNCIA NA POPULAÇÃO .....	20
2.5 IMPLANTE COCLEAR .....	21
2.6 A MUSICOTERAPIA .....	22
<b>2.6.1 Musicoterapia no Brasil</b> .....	24
2.7 MÚSICA E IMPLANTE COCLEAR .....	25
2.8 MUSICOTERAPIA E IMPLANTE COCLEAR .....	26
2.9 MUSICOTERAPIA E OS SEUS EFEITOS NO SISTEMA IMUNOLÓGICO .....	30
2.10 IMPROVISACÃO EM MUSICOTERAPIA .....	39
2.11 SOFTWARE CROMOTMUSIC .....	42
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	43
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	45
4.1 OBJETIVO GERAL .....	45
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	45
<b>5 MÉTODO</b> .....	46
5.1 DELINEAMENTO .....	46
5.2 PARTICIPANTES .....	46
5.3 PROTOCOLOS DE INTERVENÇÃO .....	47
5.4 MENSURAÇÕES .....	48
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	51
5.6 EQUIPE ENVOLVIDA NO PROJETO .....	51
5.7 ASPECTOS ÉTICOS .....	51
5.8 RELAÇÃO RISCO-BENEFÍCIO .....	52
5.9 MONITORAMENTO E SEGURANÇA DOS DADOS .....	52
<b>6 RESULTADOS</b> .....	53
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	58
<b>8 CONCLUSÕES</b> .....	64
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	64

<b>10 REFERÊNCIAS</b> .....	68
<b>ARTIGO</b> - Musicoterapia nos aspectos imunológicos de crianças com implante coclear.....	78
<b>ARTIGO</b> - Musicoterapia nos aspectos sensoriais, perceptivos, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais de crianças com implante coclear.....	105
<b>APÊNDICE A</b> - GUIA DE TRATAMENTO PARA AS CRIANÇAS ATENDIDAS .....	126
<b>APÊNDICE B</b> - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	129
<b>APÊNDICE C</b> - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIREITO DE USO DA IMAGEM .....	133
<b>APÊNDICE D</b> - ESCALA IMTAP .....	134

## 1 INTRODUÇÃO

A surdez infantil pode ser detectada a partir do nascimento da criança através de testes realizados ainda na maternidade (RODRIGUES, 2017). Com o diagnóstico precoce o tratamento pode ser iniciado antes mesmo do 6º mês de vida, aumentando assim, as chances de reabilitação. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018), um em cada mil recém-nascidos possui surdez moderada à severa, sendo o implante coclear indicado nesses casos, onde o aparelho convencional não resultará em bons resultados.

O implante coclear, indicado para perdas auditivas de grau severo e profundo, emite impulsos elétricos ao nervo auditivo, os quais são codificados pelo sistema auditivo, fornecendo melhora auditiva para os pacientes que não obtiveram avanços com a prótese tradicional (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

Como toda e qualquer tecnologia, o implante coclear também evoluiu, criando possibilidades ainda maiores do usuário obter melhor qualidade sonora, minimizando as influências de ruídos externos. Todavia, muitas pessoas que realizaram o implante coclear, relatam incômodos em relação à escuta em ambientes com a presença de variados sons simultâneos (MCDERMOTT, 2004; TANAMATI, 2011; LIMA, 2017).

É importante ressaltar que a boa adaptação do implante coclear depende de alguns fatores sendo os principais a idade, tempo e etiologia da surdez, tempo do implante, inserção e número desses eletrodos na cóclea, a formação ou não de fibrose ao redor do implante e limitação do processador do aparelho (ANDERSON *et al.*, 2016; LIMA, 2017).

Após o implante coclear, além dos treinamentos auditivos (verbal e não verbal)

convencionais, a musicoterapia pode melhorar o desempenho da audição e conseqüentemente da fala (BANG, 2009). Quando uma criança realiza o implante coclear, existe certa expectativa por parte dos familiares para que a mesma possa ouvir e falar de uma maneira rápida, gerando frequentemente estresse no paciente. Sendo assim, a musicoterapia, por utilizar elementos musicais, pode melhorar a qualidade de vida e constituir um auxílio maior na reabilitação dessa pessoa (BASSIOUNY *et al.*, 2017).

Zuckermandl (1976) e Bang (2009) dizem que a musicalidade faz parte da constituição de todo e qualquer ser humano, que somos todos musicais, que a música é a única língua no mundo que é entendida por todas as pessoas e que a música não está apenas nos ouvidos, mas também no cérebro e na alma. Durante os primeiros anos de vida, som e música são percebidos diretamente pelo corpo, isso se torna ainda maior em crianças surdas. As pessoas surdas se relacionam multissensorialmente com a música e por meio de atividades musicais, as crianças surdas têm possibilidades de expressar ideias e sentimentos que não consegue por palavras ou formas corporais (BANG, 2009). É claro que a experiência musical de um sujeito surdo será diferente da de um ouvinte, mas isso não quer dizer que o surdo não possa se relacionar, perceber ou mesmo fazer música. Bang (2009) afirma que a percepção sonora dos surdos não pode ser comparada com a audição de pessoas ouvintes, mas permite aos surdos entrarem em contato com o mundo dos sons, que em certos casos e medidas, pode compensar a falta da audição ou parte dela.

Sendo assim, este estudo visa mostrar a importância da musicoterapia na melhora de aspectos auditivos, comunicacionais, sociais, educacionais, musicais e imunológicos em crianças com implante coclear.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SURDEZ

A maneira como a surdez tem sido percebida nos diferentes momentos da história, depende de sociedades e de épocas (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003). Na antiguidade, o surdo era visto como um ser “não-humano”, ou seja, ele não tinha condições de ser educado nem ser inserido na sociedade, sendo considerado um ser irracional (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003). Sabe-se hoje que a surdez não está relacionada a déficit de inteligência (LOURO, 2012), com exceção de quadros sindrômicos específicos.

No século XVI, o médico italiano Girolamo Cardano (1501 - 1576), trouxe a ideia de ensinar os surdos a ler e escrever e demonstrou que essas pessoas, se expostas a uma língua de sinais, poderiam compreender ideias abstratas. Foi na Espanha, no início da Idade Moderna, que a educação do surdo começou a fazer parte da sociedade. O monge beneditino Pedro Ponce de León (1510 – 1584) é considerado o primeiro educador de surdos. Já nos EUA e na Europa, a língua de sinais foi introduzida pelo americano Gallaudet (1787 – 1851) e pelo francês Laurent Clerc (1785 – 1869), respectivamente (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003). Um marco na história da surdez foi o Congresso de Milão em 1880, onde o oralismo foi instituído como método exclusivo na educação do surdo. Para alguns, a implantação do oralismo sobre a Língua de Sinais remete à dominação e mostra a não aceitação do diferente por parte da sociedade ouvinte (RODRIGUES, 2017).

Com o passar do tempo, a presença de aparelhos de amplificação sonora desenvolvidos tecnologicamente e a possibilidade de intervenções cirúrgicas (como o implante coclear) para o aproveitamento dos resíduos auditivos passou a ser uma

abertura para o desenvolvimento da linguagem oral dos surdos em todo o mundo (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003).

Em 1994, uma conferência da UNESCO realizada na cidade de Salamanca, na Espanha, trouxe importantes contribuições para o tema “educação e inclusão”. A partir dela, o Brasil passou a adotar a política de educação inclusiva que recomenda a integração de portadores de necessidades especiais, entre eles, os surdos (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003).

No que diz respeito à surdez, instituições como o INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos) e a DERDIC/PUC-SP (Divisão de Educação e Reabilitação dos Distúrbios da Comunicação) tem exercido um papel relevante na sociedade brasileira com uma nova proposta: o *Bilinguismo* – que consiste no aprendizado da língua de sinais (LIBRAS) em primeiro plano (L1) e em segundo lugar o idioma oficial do país (L2), neste caso o português aqui no Brasil. O *Bilinguismo* contempla o uso de duas línguas, a de sinais e a oral, o que garante ao indivíduo surdo o seu desenvolvimento social, cognitivo e linguístico (RODRIGUES, 2017).

### **2.1.2 Perda Auditiva Infantil**

A perda da audição é o déficit sensorial mais comum em seres humanos e pode ser de origem genética, ambiental ou uma combinação de ambos os fatores (KOHMAN E RAPHAEL, 2013).

A perda auditiva congênita pode ser derivada de alterações genéticas ou ambientais, como infecções maternas (rubéolas, citomegalovírus), doenças tóxicas da gestante e ingestão de medicamentos ototóxicos durante a gravidez.

Na maioria das crianças com deficiência auditiva, a perda auditiva é devida a

fatores genéticos, geralmente um único defeito genético. Esses defeitos podem ter diferentes modos de herança e diferentes prevalências. Embora a frequência dos genes causadores varie entre diferentes populações e etnias, a causa genética mais frequente de perda auditiva não-sindrômica autossômica recessiva severa a profunda é a mutação no gene da proteína beta 2 da junção gap (GJB2). O GJB2 codifica a proteína da junção de gap da conexina 26 (PARKER & GLINDZICZ, 2015; KORVER *et al.*, 2016).

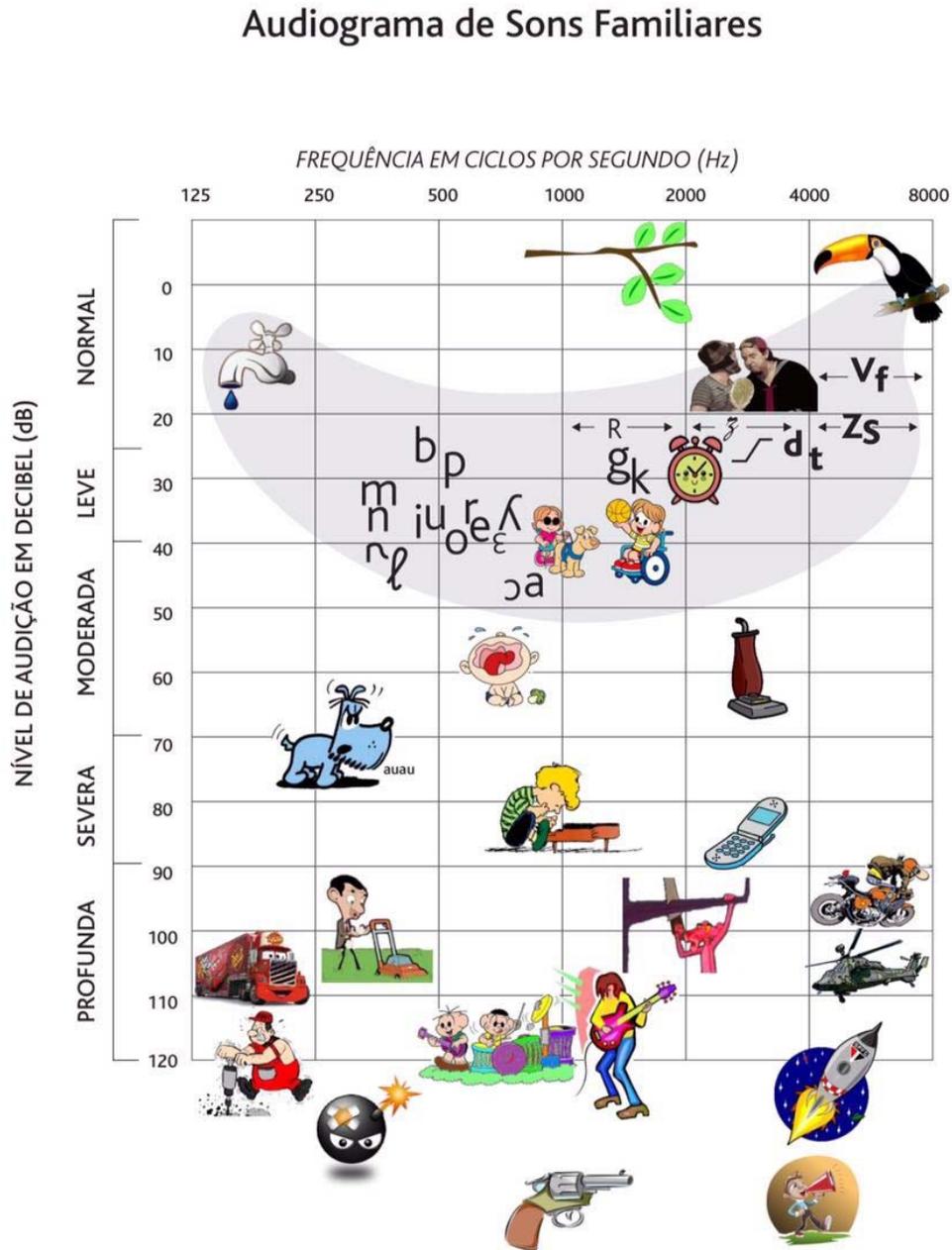
As perdas auditivas podem ser genéticas, ambientais ou uma combinação destes fatores. Podem se originar nos períodos pré-natal (a partir de doenças infecciosas congênitas, uso de drogas/álcool durante a gravidez, raio X, diabetes mellitus, talidomida, hipóxia, nefropatia), neonatal (do nascimento ao 28º dia, por asfixia, cardiopatia congênita, herpes, prematuridade, peso abaixo de 1500g, aspiração de mecônio, trauma obstétrico e hiperbilirrubinemia) ou pós-natal (através de sepse, aminoglicosídeos, herpes zoster, meningite bacteriana, radiação, trauma acústico, tumores ou cistos de fossa posterior) (RIGA *et al.*, 2005; NOBREGA, WECKX e JULIANO, 2005; COSTA, 2016).

Podem ser consideradas perdas genéticas não sindrômicas e sindrômicas quando o paciente que apresenta a perda auditiva possui sinais pertencentes a alguma síndrome (sindrômica) ou quando o mesmo possui predominantemente o padrão autossômico dominante (20%), padrão ligado ao cromossomo X (2-5%) e a herança mitocondrial (1%) (não sindrômica) (SMITH, BALE e WHITE, 2005).

### 2.3 DIAGNÓSTICO

Entende-se como surdo todo indivíduo que tenha perda de sua capacidade auditiva em nível igual ou superior a 70 dB (decibéis – nível de audição) (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003).

Figura 1 - Audiograma



Adaptado de "Percepção da Fala: Análise Acústica do Português Brasileiro" (Russo e Behlau, 1993) por Ortega (2017).

Há essencialmente dois tipos de surdez - a surdez de condução que acomete o ouvido externo ou médio e ocorre porque as ondas sonoras não são bem conduzidas para o ouvido interno, e a surdez neurossensorial que sucede quando a cóclea (órgão interno da audição) não pode transformar a energia mecânica da vibração que o som causa em energia elétrica para comunicar-se ao cérebro, que por sua vez irá perceber o som (BEVILACQUA *et al.*, 2013).

A surdez pode também ser classificada em neurossensorial/sensorineural, condutiva ou mista, unilateral ou bilateral, simétrica ou assimétrica, sindrômica ou não-sindrômica, congênita, perinatal ou pós-natal, genética ou não-genética, pré-lingual, peri-lingual, ou pós-lingual (CECATTO *et al.*, 2003). Ela é caracterizada como um problema sensorial e imperceptível visualmente. Ela origina dificuldades na recepção, percepção e no reconhecimento de sons, sucedendo em distintos graus. O mais leve é quando intervém na obtenção da fala, mas não impossibilita o sujeito de se comunicar por meio da linguagem oral, já o mais profundo o impede de obter a linguagem oral (LIMA, 1997).

Segundo o Bureau International D'Audiophonologie, existem quatro graus (níveis) para se classificar a perda auditiva, a leve (20 à 40 dB), a moderada (40 à 70 dB), a severa (70 à 90 dB) e a profunda (acima de 90 dB) (CECATTO *et al.*, 2003).

#### 2.4 PREVALÊNCIA NA POPULAÇÃO

A prevalência da surdez tem diferentes indicadores e possui relação com o desenvolvimento social, econômico e geográfico (SILVA E LEWIS, 2013). Em 2003 a prevalência mundial da surdez na infância foi estimada em 1,5/1000 com uma variação de 0,8 à 2/1000 (CECATTO *et al.*, 2003). No Brasil, de acordo com o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2010, a prevalência da surdez é de 9,7

milhões de pessoas, o que representa 5,1% da população brasileira e destes, 2 milhões possuem perda severa da audição, incluindo a surdez da maturidade. Se a prevalência de surdez pré-lingual é em torno de 1,5/1000 e nascem 3 milhões de crianças por ano no Brasil, nascem em torno de 4 a 5 mil bebês ao ano com algum tipo de perda auditiva e pelo menos 18% seriam causadas por infecção congênita viral (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

## 2.5 IMPLANTE COCLEAR

O implante coclear é um aparelho eletrônico que tem por objetivo, adequar os seus usuários à percepção auditiva semelhante à audição típica.

A partir da década de 1960, pessoas com um nível profundo de surdez puderam experimentar as sensações dos sons por meio de estimulação elétrica direcionada aos neurônios cocleares ainda ativos (GFELEER e LANSING, 1992). Através do implante coclear, o indivíduo é capacitado, a partir de um dispositivo, a receber o som e codificá-lo em sinal elétrico, que pode ser entendido pelo cérebro como um sinal sonoro, distinto dos aparelhos de audição, que, fundamentalmente, amplificam os sons (GFELLER, 2000). Em 1983, foi iniciado o uso do sistema de implante coclear em adultos com a aprovação do *Food and Drug Administration* (FDA) (LIMA apud CLARK, 2017).

Todos os dispositivos possuem um processador externo que capta os sinais acústicos do meio ambiente, convertendo-os em sinais elétricos, onde, com um pré-amplificador, irá melhorar o coeficiente sinal/ruído, ao mesmo tempo, transmissores farão o envio desse sinal ao estimulador interno, que por sua vez, irá para o feixe de eletrodos, que deverá estimular o nervo auditivo (WOLFE e SCHAFER, 2010).

Após o implante, existem diversos fatores que influem no desempenho do

indivíduo em relação à sua reabilitação, dentre elas a programação do processador de fala, a quantidade e inserção dos eletrodos, a conexão entre os eletrodos intracocleares e as fibras do nervo auditivo, o tempo de surdez, o nível de audição residual antes do implante, a utilização ou não de aparelhos auditivos, o nível socioeconômico, as más formações de orelha interna e também a formação do sistema auditivo central (TYLER *et al.*, 2000; FRIJINS *et al.*, 2001; ANDERSON *et al.*, 2016; LIMA, 2017).

O implante coclear é uma das alternativas para a reabilitação do sujeito que apresenta surdez (BRANDALISE, 2015) e representa não só a introdução do som no aparelho auditivo, mas também a inclusão do indivíduo nos âmbitos sociais, educacionais e emocionais (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

## 2.6 A MUSICOTERAPIA

A musicoterapia consiste não apenas na utilização da música, mas na utilização de experiências musicais, característica que a define bem diante de outras terapias, incluindo as terapias que também utilizam a música como recurso (BRUSCIA, 2016; RODRIGUES, 2017). Esse tipo de abordagem terapêutica busca o desenvolvimento e/ou restauração de funções e potenciais do indivíduo a partir do processo ou fazer musicoterapêutico (BALL, 2004; OLDFIELD, 2006; ACCORDINO *et al.*, 2007).

O paciente se manifesta nesse processo por meio de quatro ferramentas básicas que o auxiliam a expressar a sua problemática. Essas quatro ferramentas são: a música, os sons, a voz e os instrumentos musicais (GALLARDO, 2007). Rodrigues (2017) também inclui a importância do silêncio dentro do processo musicoterapêutico. O musicoterapeuta primeiramente observa e escuta as manifestações do paciente para depois interagir e intervir junto a ele, buscando sempre auxiliá-lo na resolução da sua

problemática em busca de uma melhor qualidade de vida (COELHO, 2002; KENNY, 2006). Dessa maneira, o musicoterapeuta poderá cantar, tocar instrumentos, compor, improvisar com a voz ou com os instrumentos, ouvir música com o paciente, tocar para o paciente, usar softwares musicais etc. Segundo Gallardo (2007), a problemática do vezes, a problemática se assemelha ao motivo da consulta. Entretanto, na maioria dos casos, o paciente ou os seus familiares procuram o tratamento por um motivo que não corresponde ao constatado na avaliação diagnóstica adquirida por observações do paciente na sala de atendimento musicoterapêutico (CABRERA & CANIGLIA, 2007). Além do tratamento, a musicoterapia é utilizada nos níveis de prevenção e reabilitação (BRUSCIA, 2016).

Entre as principais problemáticas atendidas pelos musicoterapeutas estão a necessidade de planejamento e organização de suas ações; o desenvolvimento de habilidades perceptivas e cognitivas; o estímulo a habilidades sensório-motoras; o aumento da atenção e orientação; a diminuição da dor em pacientes hospitalares; a estimulação precoce etc (MICHEL & PINSON, 2005).

Por meio da auto expressão musical, é possível a exteriorização de conteúdos internos, e, trazendo à tona o que está latente (internamente), é possível tornar consciente o que estava inconsciente (BRUSCIA, 2016; RODRIGUES, 2017).

O processo musicoterapêutico está dividido em três etapas ou fases básicas:

a) **Avaliação diagnóstica:** fase do processo terapêutico em que o terapeuta observa o paciente e os familiares responsáveis por ele para compreender e identificar de que maneira o paciente e a sua família se relacionam com a problemática apresentada.

b) **Tratamento:** fase do processo em que o paciente interage com as quatro

ferramentas básicas (música, sons, voz e instrumentos musicais) e o musicoterapeuta estabelece uma relação de apoio e escuta integral ao indivíduo, realizando suas intervenções de acordo com a interação apresentada pelo paciente.

**c) Avaliação:** etapa em que o terapeuta avalia se houve ou não a modificação da problemática do paciente diante das avaliações iniciais.

A musicoterapia como processo científico, nesse caso, envolve etapas sequenciais de um experimento, como: determinar e controlar variáveis, coletar dados, analisar os dados para obter relações entre as variáveis e interpretar os resultados (BRUSCIA, 2016; RODRIGUES, 2017). Ela se torna singular por se sustentar na experiência musical como objetivo primário (processo e resultado da terapia), e não unicamente pelo fato de empregar a música. A musicoterapia possui conteúdo “livre” e que pode ser aplicado até mesmo em espaços educacionais (ALLEY, 1977; BANG, 2009; RODRIGUES, 2017).

Pensando na utilização de outros materiais e tecnologias, além de instrumentos musicais formais, a musicoterapeuta argentina Karina Ferrari (2013) explica que a utilização de registros e ferramentas audiovisuais acompanha a história da musicoterapia desde seu início.

### **2.6.1 Musicoterapia no Brasil**

O nascimento da musicoterapia como profissão e área de conhecimento no Brasil se deu na década de 50 do século XX (FREIRE, 2007). Neste período a musicoterapia foi propagada fortemente na área psiquiátrica por meio de atendimentos em clínicas e hospitais (GATTINO, 2012).

A primeira formação profissional em musicoterapia no Brasil ocorreu em 1969 (JOUKOSKI, 2004; GATTINO, 2012), com um curso de especialização na Faculdade de Artes (FAP) da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR).

Em 1972, foi criada a primeira graduação em musicoterapia no Brasil, com quatro anos de duração, no Conservatório Brasileiro de Música (CBM), na cidade do Rio de Janeiro (FREIRE, 2007).

No Brasil, hoje, existem 7 cursos de graduação em musicoterapia no Brasil que estão presentes nas seguintes instituições de ensino: Conservatório Brasileiro de Música (Rio de Janeiro), Universidade do Estado do Paraná (Curitiba), Faculdades Metropolitanas Unidas (São Paulo), Faculdades EST (São Leopoldo), Universidade Federal de Goiás (Goiânia), Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro). Atualmente a musicoterapia está em processo de regulamentação enquanto profissão no Brasil, e ela possui o número 2263-05 da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) junto ao Ministério do Trabalho (UBAM, 2019).

## 2.7 MÚSICA E IMPLANTE COCLEAR

Uma pesquisa apresentou fortes evidências na conexão entre o desenvolvimento de habilidades da fala e linguagem com atividades musicais de crianças e adolescentes com deficiência auditiva e/ou implante coclear (TORPPA e HUOTILAINEN, 2019).

Um estudo submeteu 10 crianças surdas com implante coclear a um treinamento de música formal por 21 dias, tendo um grupo controle com oito crianças ouvintes participando de um treinamento auditivo de duas semanas com a mesma música. O resultado mostrou que as crianças com implante coclear demonstraram alta precisão,

intensidade e ritmo, da mesma forma que as crianças ouvintes, concluindo que quanto antes houver a exposição musical da criança após o implante coclear, maior é a contribuição nos aumentos das habilidades musicais dessa criança. Finalmente, esses achados mostram que um treinamento musical rigoroso facilita o desenvolvimento vocal desses indivíduos (YANG *et al.*, 2019).

Outro estudo de Torppa e colaboradores (2019) selecionou 21 crianças recém-implantadas e 31 crianças típicas entre idades de 05 à 13 anos. Os participantes da pesquisa possuíam semelhanças em relação à idade, sexo, classe social e à atividades musicais praticadas. Foram classificadas como musicalmente ativas ou não ativas, de acordo com um questionário aplicado aos seus pais. As crianças musicalmente ativas tiveram performances similares entre os grupos, já as musicalmente não ativas, obtiveram desempenho consideravelmente inferior em relação às questões fonológicas, erros de semânticas e identificação de palavras, quando comparadas ao grupo controle (TORPPA *et al.*, 2019).

## 2.8 MUSICOTERAPIA E IMPLANTE COCLEAR

Para a musicoterapia, todos os humanos são (sem exceção) seres musicais. Esse “ser musical” tem que ser encontrado, e tem o direito de ter a oportunidade de ser inserido em participações e manifestações musicais (ZUCKERKANDL, 1976; BANG, 2009; LIMA *et al.*, 2018). Através da musicoterapia, a pessoa poderá sair do isolamento causado por uma incapacidade ou deficiência. Por meio da musicoterapia é possível encontrarmos meios que ajudam na comunicação, pois a música produz meios de comunicação de caráter emocional e não verbal, possibilitando oportunidades de comunicação e expressão onde a fala e a linguagem não estão presentes ou não são

totalmente compreendidas e desenvolvidas. Portanto, para o musicoterapeuta, o foco está na pessoa e não na música (BANG, 2009).

Após a cirurgia do implante coclear, a prática dos exercícios propostos dentro de um programa de treinamento auditivo é essencial para que o processo seja satisfatório (SCARANELLO, 2005; LIMA, 2017).

O musicoterapeuta dinamarquês Claus Bang (2009) ensina que ondas sonoras podem nos alcançar de outras maneiras como a pele e os ossos, por exemplo, e não somente pela percepção auditiva. Os tons mais baixos são melhores percebidos pelas partes inferiores do corpo, já os tons mais altos podem ser mais facilmente percebidos pelas partes superiores do corpo humano, isso mesmo para a pessoa que nasceu com surdez profunda. Ainda segundo Bang (2009), a vibração pode transportar ritmos e sequências melódicas ao indivíduo surdo, tornando assim, o uso da musicoterapia, algo de grande valia e importância aos surdos. Isso significa que o ser humano é sensível às frequências sonoras e aos sons musicais, dos pés à cabeça, principalmente os surdos.

O primeiro objetivo dentro de um processo de reabilitação auditiva é a restauração de habilidades ou a busca e estímulo para compensar habilidades que preencham as que não possam ser inteiramente reabilitadas (GFELLER, 2001).

Normalmente, os programas que visam à habilitação e reabilitação da audição trabalham baseados na estimulação das cinco fases de desenvolvimento auditivo: detecção, discriminação, identificação, reconhecimento e compreensão. A detecção trata da habilidade de perceber a existência ou a ausência de um som. A discriminação aborda a capacidade de discriminar os estímulos sonoros como iguais ou diferentes. A identificação está ligada ao reconhecimento auditivo de um estímulo sonoro entre um

número de opções. O reconhecimento é a competência de identificar algo verbalizado com o auxílio de certo contexto, como, por exemplo, responder a um pedido. Finalmente, a compreensão possibilita a construção do significado das palavras e a decodificação das mensagens, tendo como exemplos a capacidade de reconhecer algo verbalizado e a participação em uma conversa (Comisión Española de AudioFonología) (BRANDALISE apud QUIQUE, 2015).

Darrow e Novak (2007) afirmam que há escolas para surdos que incluem a música como parte de seu currículo por sua capacidade de envolver os alunos em uma atividade físico-motora disciplinada e pelo poder da música em melhorar as habilidades de comunicação. Através do ouvir e do participar de uma atividade musical, os alunos podem desenvolver a sua capacidade de perceber outros eventos sonoros, como, por exemplo, a fala.

A música possibilita o uso de habilidades do indivíduo em formular uma ordenação temporal das sucessões de sons, trabalhando assim, questões afetivas, motoras, cognitivas e perceptivas. Existem diferentes sistemas neurais utilizados para a percepção do ritmo, timbre, melodia, harmonia e emoção (PERETZ e ZATORRE, 2005; ALLURI *et al.*, 2012; LIMA, 2017).

A apreciação musical é, notadamente, o segundo objetivo depois da aquisição da percepção da fala das pessoas e familiares que passaram pela cirurgia de implante coclear (BESOUW *et al.*, 2014; BRANDALISE, 2015). Em uma pesquisa feita na Universidade de Iowa, verificou-se que, antes da perda auditiva, 75% das pessoas implantadas apreciavam música (GFELLER *et al.*, 2003; BRANDALISE, 2015). Corroborando com os escritos de Looi e She (2010), o trabalho do musicoterapeuta Rodrigues (2017) constatou que adultos com implante coclear comumente descrevem

não ter mais prazer em se relacionar com a música por não terem uma boa acuidade perceptiva por conta das limitações técnicas do implante em transmitir elementos estruturais importantes da música e por acharem que, uma vez perdida a audição, é impossível ouvir, apreciar e/ou tocar música (RODRIGUES, 2017). Por esta razão, certos profissionais da área sugerem realização de treinamento musical destinado a crianças e adultos com implante coclear, bem como a seus familiares (LOOI e SHE, 2010; KOSANER, KILINC e DENIZ, 2012; BRANDALISE, 2015). O treinamento especializado e sistemático pode ajudar na busca pela melhora da acuidade perceptiva, pelo prazer de ouvir novamente, ou pela primeira vez, determinados sons ou a própria música, aumentando, assim, a qualidade de vida (BRANDALISE, 2015). Sem dúvida alguma, a musicoterapia pode e deve fazer parte desse processo de construção, pois ela possui inúmeras ferramentas para isso. Segundo Bang (2009), a música utilizada em pessoas surdas tem um efeito terapêutico e pedagógico, e na musicoterapia, a música é percebida em seus corpos como um todo, mesmo sem a possibilidade da audição, facilitando assim, possíveis respostas verbais e corporais.

Segundo Lima (2017), a musicoterapia é uma das possibilidades terapêuticas que pode auxiliar o pós implante coclear, pois a ação da música no cérebro, pode estimular diversas áreas cerebrais similares às áreas utilizadas no aprendizado da linguagem.

No trabalho de Bang (2009) o surdo é levado a desenvolver e ampliar a sua percepção do mundo sonoro. Dentro desse processo de musicoterapia, é incluído um teste de treinamento auditivo da audição residual, aprimoramento da fala, linguagem e aprendizado, promoção de habilidades motoras, sensoriais e cognitivas, desenvolvimento da criatividade, promoção de interação, comunicação e habilidades

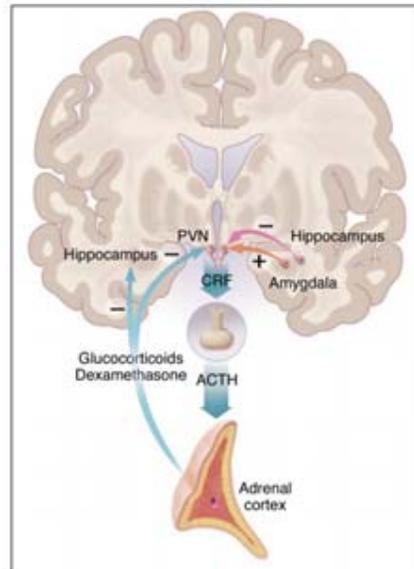
sociais, e além de apoiar o treinamento e o desenvolvimento musical dos surdos, seja ele com surdez profunda, com algum resíduo auditivo e/ou com implante coclear.

O modo ativo de tocar música dentro de um processo musicoterapêutico por parte do paciente, poderá ajudar no desempenho auditivo por ativar o sistema límbico, trabalhando com as emoções do indivíduo e possibilitando um possível canal de comunicação entre o musicoterapeuta e o paciente (LIMA, 2017).

## 2.9 MUSICOTERAPIA E OS SEUS EFEITOS NO SISTEMA IMUNOLÓGICO

Desde a década de 1970, estudos demonstram que o sistema imunológico reage de forma diferenciada em relação à música. Tanto o estresse físico quanto o psicossocial estão associados com a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. O hipotálamo, através do fator de liberação de corticotropina (CRF), controla a secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) pela hipófise anterior, que por sua vez regula a secreção dos glicocorticóides (GC) pelo córtex da glândula adrenal, sendo o cortisol o principal deles (Tsigos & Chrousos, 2002) (Figura 2).

**Figura 2 - Regulação do Eixo hipotálamo-hipófise-adrenal**



PVN = Núcleo paraventricular do hipotálamo; CRF = Hormônio liberador de corticotrofina; ACTH = Hormônio adrenocorticotrófico. Todo o sinal estressor é transmitido através do tronco cerebral até eminência mediana no hipotálamo. No hipotálamo ocorre a secreção de CRF no sistema porta-hipofisário, ativando a produção de ACTH pela hipófise, induzindo o córtex adrenal a produzir cortisol. O estresse mental pode causar aumento igualmente rápido da secreção de ACTH. O cortisol exerce efeitos diretos de *feedback* negativo sobre o hipotálamo, reduzindo a formação de CRF e sobre a hipófise anterior, diminuindo a formação de ACTH. Este efeito é essencial para manter os níveis plasmáticos normais.

FONTE: Tsigos & Chrousos (2002)

Sendo assim, o cortisol é o principal hormônio do estresse, com importante função imunorreguladora, suprimindo a resposta imunológica global do organismo, uma vez que algumas de suas ações levam à diminuição da atividade das células NK (*natural killer*) e diminuição na proliferação de células T, alterando a produção de citocinas, além de induzir alteração no tráfego celular – causando linfopenia (DHABHAR *et al.*, 1995). O cortisol também age aumentando a retenção de sódio, a excreção de potássio e

a síntese de fatores angiotensinogênicos, elevando a pressão arterial sistêmica. Em estudos *in vitro*, o cortisol está relacionado com a expansão clonal linfocitária induzida por mitógenos (concanavalina A e fitoemaglutinina). O estresse psicossocial aumenta a secreção de cortisol. O aumento da liberação de cortisol expõe as células linfóides a níveis deletérios deste hormônio, alterando a sua sensibilidade e interferindo na imunidade. Desta forma, tanto o estresse físico quanto o psicossocial aumentam a produção de cortisol através da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA). O cortisol é um importante hormônio regulador, atuando em quase todos os tecidos do corpo humano e seus efeitos são mediados pela ligação aos receptores de glicocorticóides (GR) (BUSATTO, 2012).

Algumas publicações atuais mostram que a relação música-resposta imunológica pode ser mais complexa do que se imaginava. Emanuele e colaboradores (2010) verificaram que a expressão gênica do receptor de dopamina DRD4 é diferente entre músicos e não músicos (mensuração realizada no sangue a partir de leucócitos totais). Os receptores de dopamina atuam no sangue como imunomoduladores, e podem influenciar a intensidade de resposta do sistema imune. A pesquisa de Bittman e colaboradores (2005) observou as respostas de um protocolo de atividades musicais recreativas, através da expressão gênica de 45 receptores envolvidos nos mecanismos de stress, num estudo controlado randomizado com pessoas típicas. Como resultado, os participantes do grupo experimental tiveram o funcionamento alterado de 19 dos 45 receptores avaliados ( $p < 0,05$ ). Nos participantes do grupo placebo apenas 6 dos 45 receptores estudados foram alterados.

As pesquisas de intervenção sobre os efeitos da música no sistema imunológico podem ser divididas em duas categorias conforme a classificação sugerida por Dileo (2006): estudos de musicoterapia e estudos de música-medicina (DILEO, 2006).

Os estudos de musicoterapia são realizados por musicoterapeutas habilitados, e têm como princípio a vivência de um processo terapêutico desenvolvido entre musicoterapeuta e paciente. Os atendimentos de musicoterapia ocorrem através de experiências musicais como a improvisação musical, a composição, os jogos musicais e as atividades com canções. Um dos fatores diferenciais da musicoterapia é a capacidade do musicoterapeuta para analisar e interpretar o material musical produzido pelo paciente. O musicoterapeuta é treinado para analisar as manifestações musicais e interpretar estas manifestações de acordo com aspectos comportamentais e da personalidade do paciente.

Os estudos de música-medicina são desenvolvidos por diferentes profissionais da área da saúde, que utilizam a música aplicada para fins terapêuticos. Portanto, a diferença principal entre a musicoterapia e a música-medicina é o estabelecimento de um processo terapêutico, por um terapeuta que tem o domínio das ferramentas musicais.

Através de uma busca sistemática na base de dados MEDLINE, foram encontrados 7 artigos que discutem a influência da musicoterapia no sistema imunológico. No PubMed, sobre cortisol e musicoterapia foram encontrados 49 trabalhos relacionando cortisol e musicoterapia e 40 trabalhos sobre musicoterapia e sistema imunológico. Dentre os estudos, três foram realizados com indivíduos com câncer (CAMPRUBI DUOCASTELLA, 1999; BURNS *et al.*, 2001; CAI, LI e JIAO, 2001), dois com pessoas operadas (NILSSON, UNOSSON e RAWAL, 2005; SUZUKI *et al.*, 2005; LEARDI *et al.*, 2007), um com pessoas típicas (RIDER, FLOYD e KIRKPATRICK, 1985; BITTMAN *et al.*, 2001), e um estudo com pessoas com demência (SUZUKI *et al.*, 2005). Os materiais de análise para as investigações foram sangue e saliva. Dois estudos utilizaram métodos receptivos de intervenção; três não descreveram no resumo o método de intervenção; um realizou um método ativo; e um

utilizou métodos mistos. Os desfechos imunológicos investigados foram o nível plasmático de cortisol, nível salivar de cortisol, número de células killer, nível salivar de imunoglobulina A, dehidroepiandrosterona plasmática, relação dehidroepiandrosterona-cortisol, atividade das células killer linfocina-ativada sem alteração na interleucina 2 plasmática, níveis plasmáticos de interferon gama, imunoglobulina A (sangue), glicose, cromogranina salivar A, atividade antitumoral das células killer, e subconjuntos de linfócitos T. Quanto aos delineamentos conduzidos, foram 3 estudos controlados randomizados, 3 estudos controlados sem randomização descrita e um estudo antes e depois.

A tabela 1 descreve as informações coletadas por estes estudos, juntamente com a significância dos desfechos imunológicos avaliados.

**Tabela 1 - Resultados dos estudos de musicoterapia no campo imunológico**

Estudo	População-Alvo	Tipo de Intervenção	Delineamento	Tamanho da Amostra	Material de Análise	Desfechos
Taets et al. (2019)	Pacientes adultos	Ativa	Estudo quase-experimental	n=18	Saliva	redução estatisticamente significativa nas médias dos níveis de cortisol salivar ( $p < 0,001$ ), mas sem significância estatística ( $p = 0,139$ )
Fancourt et al. (2016)	Pacientes adultos saúde mental	Ativa	Estudo Preliminar	n=31	Saliva	interleucina (IL) -2 ( $p = 0,013$ ), IL-6 ( $p = 0,021$ ), interferon- $\gamma$ (IFN- $\gamma$ , $p < 0,001$ ) e cortisol ( $p = 0,001$ )
Leardi et al. (2007)	Pacientes cirúrgicos adultos	Receptiva	ECR	n=60	Sangue	nível plasmático de Cortisol ( $p < 0,05$ )** Nível de células killer ( $p < 0,05$ )**
Burns et al. (2001)	Pacientes adultos com câncer	Ativa e Receptiva	Estudo Antes e Depois	n=8	Saliva	nível salivar de cortisol ( $p < 0,05$ )** nível de imunoglobulina salivar A ( $p < 0,05$ )**
Bittman et al. (2001)	Pacientes típicos adultos	Ativa	ECR	n=111	Sangue	nível plasmático de cortisol ( $p < 0,05$ )** dehidroepiandrosterona plasmática ( $p < 0,05$ )** relação dehidroepiandrosterona – cortisol ( $p < 0,05$ )** atividade das células killer linfocina-ativada sem alteração na interleucina 2 plasmática ( $p > 0,05$ )** níveis plasmáticos de interferon gama ( $p > 0,05$ )**
Nilsson et al. (2005)	Pacientes cirúrgicos adultos	Receptiva	ECR	n=75	Sangue	nível plasmático de Cortisol ( $p < 0,05$ )** nível de glicose ( $p < 0,05$ )** imunoglobulina A ( $p < 0,05$ )**
Camrupi (1999)	Pacientes infantis com câncer	Não descrita	Estudo Controlado	n=30	Saliva	nível salivar de imunoglobulina A****
Suzuki et al. (2005)	Pacientes com demência	Não descrita	Estudo Controlado	n=16	Saliva e Sangue	cromogranina salivar A ( $p < 0,05$ )** imunoglobulina A ( $p < 0,05$ )**
Cai et al. (2001)	Pacientes com câncer	Não descrita	Estudo Controlado	n=162	Sangue	subconjuntos de linfócitos T ( $p > 0,05$ )**

Rider et al. (1985)	Pacientes típicos adultos	Receptiva	Estudo Antes e Depois	Urina	atividade antitumoral das células killer(p>0.05)*** corticosteroides urinários (p<0.05)**
---------------------	---------------------------	-----------	-----------------------	-------	--

\* Ensaio Controlado Randomizado

\*\* Sucesso estatisticamente significativo para o tratamento musicoterapêutico em relação à situação controle

\*\*\* Resultado não significativo estatisticamente

\*\*\*\* Significância estatística não descrita

Fonte: GATTINO, SORRENTINO & VACCARO, 2010, adaptado pelo autor em 2019.

A adaptação ao estresse envolve o eixo HPA. A transcrição gênica resulta em uma cascata de interações sequenciais proteína-proteína que ativam o sistema imunológico e o metabolismo hormonal. O nível de cortisol livre sem ligação tem se mostrado um indicador da ativação do eixo HPA durante o estresse. A medida do cortisol sérico tem sido aplicada a várias condições psiquiátricas, como a depressão; entretanto, tal medida é onerosa e muitos fatores podem elevar falsamente o nível sérico, incluindo o próprio procedimento de venopunção. O nível de cortisol salivar correlaciona-se favoravelmente com o nível de cortisol sérico e a concentração de cortisol salivar reflete o nível de cortisol sérico biologicamente ativo sem ligação, portanto, não é afetada por elevações na globulina de ligação ao cortisol, o que confunde a interpretação dos níveis séricos de cortisol. Além disso, a saliva é fácil de coletar e o procedimento de coleta não é invasivo e é bem mais livre de estresse. Portanto, muitos estudos usaram o cortisol salivar como biomarcador, refletindo o estresse físico e o estresse emocional, e a variação do cortisol salivar prediz a mortalidade cardiovascular em vários estudos (HOU *et al.*, 2017).

Segundo o estudo de Hou *et al.* (2017), a música relaxante é definida como a que possui um ritmo lento (60 × 80 batidas de semínina por minuto), tom baixo a médio, baixo volume e ritmos melódicos envolvendo principalmente instrumentos de sopro. A ativação do tônus parassimpático induz alterações na pressão arterial (PA),

frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura e ácidos graxos livres de soro que têm efeitos benéficos no metabolismo do corpo. A musicoterapia tem sido usada na prática clínica para estabilização do humor antes de procedimentos invasivos ou em unidades de terapia intensiva. O efeito de diminuição do estresse da música tem sido associado à redução dos níveis de cortisol. Em outras palavras, a musicoterapia ajuda no relaxamento e alívio do estresse mental, e a liberação de cortisol ocorre à medida que o estresse é aliviado.

Lin *et al.* (2012) demonstraram que a musicoterapia não apenas reduz a frequência e a gravidade das reações adversas e os escores de estresse durante a diálise, mas também aumenta a saturação de oxigênio dos dedos e diminui a frequência respiratória após uma semana de tratamento com hemodiálise (HD). No entanto, o efeito da musicoterapia na secreção de cortisol não foi demonstrado em pacientes em HD de manutenção, e se as diferenças induzidas pela musicoterapia podem ser utilizadas como um preditor de desfecho clínico ainda são desconhecidas. Existe a hipótese que a musicoterapia relaxa e alivia o estresse mental em pacientes em HD de manutenção e nível de cortisol salivar. Além disso, é pretendido avaliar se as diferenças podem prever o resultado clínico, como a mortalidade cardiovascular.

A relação entre audição musical e estresse é inconsistentemente relatada entre os estudos, com a maior parte dos estudos sendo configurados em ambientes experimentais. Além disso, os mecanismos psicobiológicos para um potencial efeito redutor do estresse permanecem incertos. No estudo de Linnemann *et al.* (2015), foi examinado o efeito potencial de redução do estresse da audição musical na vida cotidiana usando indicadores subjetivos e objetivos de estresse. Cinquenta e cinco estudantes universitários típicos foram examinados em um estudo de avaliação ambulatorial, ambos durante uma semana de duração regular (cinco dias) e durante uma

semana de exame (cinco dias). Os participantes classificaram seu comportamento atual de ouvir música e perceberam níveis de estresse quatro vezes por dia, e uma subamostra (n = 25) forneceu amostras de saliva para a análise posterior de cortisol e alfa-amilase em dois dias consecutivos durante as duas semanas. Os resultados revelaram que a simples audição de música foi eficaz na redução dos níveis subjetivos de estresse ( $p = 0,010$ ). Os efeitos mais profundos foram encontrados quando o "relaxamento" foi declarado por conta da audição de música, com subseqüentes reduções nos níveis subjetivos de estresse ( $p \leq 0,001$ ) e menores concentrações de cortisol ( $p \leq 0,001$ ). A alfa-amilase variou em função do despertar da música selecionada, com música energizante aumentando e relaxando a música, diminuindo assim, a atividade da alfa-amilase ( $p = 0,025$ ). Esses achados sugerem que a escuta musical pode ser considerada um meio de redução do estresse na vida cotidiana, especialmente se for escutada por motivo de relaxamento. Além disso, esses resultados lançam luz sobre os mecanismos fisiológicos subjacentes ao efeito redutor do estresse da música, com a audição musical afetando diferencialmente os sistemas de estresse fisiológico.

Segundo Prado *et al.* (2017), o estresse precoce (ELS) aumenta o risco de psicopatologia. Alterações imunológicas e endócrinas têm sido relatadas em adultos e estão associadas à má adaptação de sistemas responsivos ao estresse. Foram investigados os efeitos do ELS nas vias endócrina e imune em adolescentes sem psicopatologia. Trinta adolescentes com história de maus-tratos na infância e 27 adolescentes sem história de ELS foram recrutados. Amostras de sangue e cabelo foram obtidas de todos os participantes. Os linfócitos foram isolados e estimulados *in vitro*. A citometria de fluxo foi utilizada para avaliar subconjuntos de linfócitos, citocinas Th1 / Th2 / Th17, proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK) e vias de sinalização do fator nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B), bem como sensibilidade linfocitária à dexametasona. O

fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e o cortisol capilar foram avaliados com ensaios imunoenzimáticos (ELISAs). Adolescentes com história de ELS apresentaram aumento percentual de marcadores de ativação de células T (CD3 + CD4 + CD25 + e CD3 + CD69 +) e células T senescentes (CD8 + CD28- e CD4 + CD28-), bem como diminuição das porcentagens de NK (Culas T CD3-CD56 +) e NK (CD3 + CD56 +). Após a estimulação, os linfócitos de ELS + adolescentes produziram significativamente mais IL-2, IL-4, IFN- $\gamma$  e IL-17 e realizaram mais sinalizações de MAPK ERK e NF- $\kappa$ B. O ELS foi associado ao aumento dos níveis de cortisol capilar paralelamente ao aumento da resistência dos linfócitos à dexametasona e a baixos níveis plasmáticos de BDNF. Esses dados fornecem a primeira indicação da presença de perfis de ativação imunológica e pró-inflamatórios em adolescentes típicos expostos ao ELS, o que poderia contribuir para o aumento da vulnerabilidade da psicopatologia relacionada ao trauma mais tarde na vida. Os mecanismos subjacentes dessa deficiência podem incluir a ativação aumentada da sinalização de MAPK e NF- $\kappa$ B em paralelo à resistência parcial aos glicocorticoides.

Dentro da musicoterapia aplicada a fatores imunológicos, não foi encontrada nenhuma pesquisa que estudasse o papel da musicoterapia no sistema imunológico de crianças e jovens surdos.

## 2.10 IMPROVISAÇÃO EM MUSICOTERAPIA

Algumas intervenções podem ser empregadas no tratamento musicoterapêutico, tais como: a recriação musical, a escuta musical e a composição. Contudo, o uso da improvisação musical tem um papel distinto pelo seu emprego em diferentes estudos quantitativos em musicoterapia em áreas como autismo, demência e depressão, por exemplo (BRUSCIA, 2016).

A musicoterapia improvisacional faz uso da improvisação musical durante as intervenções com a finalidade de criar um espaço seguro de relação visando que terapeuta e paciente possam ter confiança mútua para interagir e desenvolver potenciais.

A improvisação musical pode conter atividade complexa por reunir elementos de criatividade, espontaneidade, assim como planejamento e raciocínio lógico. Ela pode ser interpretada como um processo espontâneo de geração, seleção e execução de novas sequências auditivo-motoras, envolvendo processos analíticos durante a utilização do raciocínio lógico para a combinação de sons. Representa, ainda, um processo criativo que requisita a exploração e experimentação de diferentes sons. O uso da produção musical espontânea (como é o caso da improvisação musical) apresenta vantagens em relação ao tocar algo já aprendido em função da ativação de áreas diferentes do cérebro. Na improvisação musical são ativadas partes do córtex pré-frontal medial (MPFC) que estão associadas com múltiplas funções cognitivas na busca por objetivos comportamentais e com a manutenção de um conjunto fundamental de intenções durante a execução de uma série de sub-rotinas diversas de comportamento (BECKSTEAD, 2013).

A aplicação da improvisação musical pode ocorrer de diversas formas em musicoterapia, que podem ser divididas basicamente em duas categorias: improvisação livre e improvisação dirigida. Enquanto a improvisação livre permite que o indivíduo escolha as estruturas (rítmicas, melódicas e harmônicas) que pretende utilizar; na dirigida, o indivíduo recebe orientações e subsídios (o musicoterapeuta sugere ritmos, sequências harmônicas e melódicas, temas musicais e/ou palavras ou sentimentos) para realizar a criação musical. A musicoterapia improvisacional pode ser orientada a partir de diferentes correntes teóricas, com modelos de intervenção particulares, como: musicoterapia criativa (modelo Nordoff-Robbins), musicoterapia analítica (modelo

Priesley), musicoterapia interativa (modelo Oldfield) e a terapia de livre improvisação (modelo Alvin) (BRUSCIA, 2016). A improvisação musical também pode servir como forma de avaliação, descrevendo as reações do paciente enquanto ele improvisa (OLDFIELD, 2006; RODRIGUES, 2017).

De acordo com Bruscia (2016), a improvisação na musicoterapia propõe ao indivíduo um caminho em busca de descobertas e possibilidades, opções e escolhas. É um fomento para mobilizar energias e fazer esforços de projeção através do tempo.

O termo coletivo "musicoterapia improvisacional" é usado para métodos de musicoterapia que aplicam a improvisação como uma experiência terapêutica primária, onde o paciente e o musicoterapeuta criam espontaneamente música usando música, peça e movimento. É descrita como uma proposta de intervenção que utiliza o potencial de compromisso social e a expressão de emoções que ocorrem através da produção musical improvisada. O musicoterapeuta comumente segue o foco do atendimento ao paciente, comportamentos e interesses para promover o aumento das habilidades de comunicação da vida social da criança e facilitar o desenvolvimento em outras áreas de necessidade, como conscientização e atenção, senso de ser ou autoeficácia. A musicoterapia improvisacional possui três princípios básicos: 1-) facilitar a entonação musical e emocional, 2-) ajudar musicalmente no fluxo de interação e 3-) acesso a história compartilhada da interação musical. A musicoterapia fornece uma estrutura para percepções compartilhadas e reciprocidade social. A música tocada ou cantada pelo terapeuta está em sintonia com a exibição imediata do comportamento da criança (outro musical), foco de atenção e/ou expressão emocional (GERETSEGGER *et al.*, 2015).

## 2.11 SOFTWARE CROMOTMUSIC

O software musical tem como objetivo beneficiar o trabalho dos musicoterapeutas que trabalham com surdos, auxiliando assim, em aspectos sociais, sensoriais, emocionais, musicais, de percepção auditiva, aprendizado musical e de comunicação expressiva (RODRIGUES, 2017). O programa incide em “traduzir” visualmente a música tocada por um instrumentista, incorporando as propriedades e parâmetros do som (timbre, altura, intensidade e duração) e utilizando uma correlação das notas musicais com as cores. Ele é composto por duas janelas principais, uma que representa a entrada das notas musicais, espelhando um teclado virtual, e outra que faz a exibição dos diagramas formados pela melodia tocada pelo instrumentista. Qualquer instrumento com entrada MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) poderá ser conectado ao computador e estar ligado ao software, que fará a conversão das notas tocadas no instrumento em gráficos e diagramas correlacionados simultaneamente. Ligado a um computador por meio de um cabo USB e MIDI, o teclado musical é tocado; quando isso ocorre, as cores e toda a performance musical de quem está tocando aparecem na tela do computador/notebook, mostrando, assim, uma dinâmica e relação entre o tocar e o visualizar as cores (RODRIGUES, 2017).

A seguir, seguem as relações das notas musicais, por meio dos intervalos musicais, com as cores do software:

**Quadro 1 - Escala funcional e combinação das cores**

GRAU		DISTÂNCIA	COR / RGB*		
I	Tônica	1	Azul	0, 0, 255	
		1,5		111, 65, 105	
II	Relativo da Subdominante	2	Laranja	255, 165, 0	
		2,5		197, 88, 64	
III	Anti-Relativo da Tônica	3	Roxo	128, 0, 128	
IV	Subdominante	4	Amarelo	255, 255, 0	
		4,5		255, 107, 110	
V	Dominante	5	Magenta	255, 0, 255	
		5,5		108, 108, 108	
VI	Relativo da Tônica	6	Verde	0, 255, 0	
		6,5		174, 103, 55	
VII	Anti-relativo da dominante	7	Vermelho	255, 0, 0	

\* **RGB** é a abreviatura do sistema de cores aditivas formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue). O propósito principal do sistema **RGB** é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de TV e computador, “datashows”, scanners e câmeras digitais, assim como na fotografia tradicional.

### 3 JUSTIFICATIVA

A partir das evidências da importância da musicoterapia para crianças surdas e submetidas ao implante coclear (GATTINO, SILVA e ORTEGA, 2012; RODRIGUES, 2017), torna-se interessante verificar se o efeito desta terapia atua da mesma forma no sistema imunológico. Quando a musicoterapia foi aplicada para pessoas sem perda auditiva, encontrou-se modificação de diferentes células do sistema imunológico como

o aumento de células natural killer, citocinas, imunoglobulinas IgA e IgG, aumento do hormônio Deipriandosterona (DHEA), diminuição do hormônio cortisol (GATTINO et al. 2010). Cabe salientar que o modo da criança com implante coclear interagir nas experiências musicais em musicoterapia é diferente em relação às outras crianças.

O musicoterapeuta Claus Bang (2009) relata que sempre percebeu seus pacientes com implante coclear muito entusiasmados com as possibilidades sonoras musicais existentes dentro das sessões de musicoterapia.

Segundo o próprio Bang (2009), para todas as pessoas, mas em particular para os indivíduos com distúrbios de comunicação, o ouvir e o fazer música, significa comunicação e auto expressão, pois a música provoca e influencia a personalidade do sujeito, fazendo assim, que a musicoterapia seja diferente a outras formas de terapia. Assim sendo, muitas vezes a música acaba sendo a única ou a melhor forma viável de obter resultados terapêuticos e pedagógicos. Mas para isso, a música deve ser adaptada à criança e não a criança à música. Atualmente esse tipo de processo se dá pela inclusão presente na maioria das áreas de ação humana.

A música possui benefícios particulares no desenvolvimento do processamento auditivo de forma mais eficiente. O engajamento em atividades musicais, ativa, as neuro conexões bilaterais das regiões cerebrais associadas ao aumento da atenção, ao processo semântico e sintático, respostas emocionais e funções motoras (GFELLER, 2016). Entretanto, Gfeller (2016) relata a necessidade de se realizar mais pesquisas sistemáticas para averiguar e entender o quanto dessas habilidades são transferidas às crianças com implante coclear, esse estudo serviu para a identificação de metodologias e preocupações importantes que deverão ser consideradas em pesquisas futuras.

A música possibilita às pessoas experiências de emoções e realizações, ele deve ser centrada nas possibilidades e não nos problemas e limitações, a qual pode gerar a perda auditiva ou não audição (BANG, 2009). Segundo o estudo de Lima (2017), a musicoterapia mostrou eficácia no tratamento de pacientes adultos que fizeram o implante coclear no que tange à compreensão da fala, habilidades auditivas de escala, contorno, intervalo, ritmo e memória. Por isso, é importante avaliar fisiologicamente se os efeitos são semelhantes ou não com outras populações.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

- Verificar a influência do tratamento musicoterapêutico em questões imunológicas de crianças e jovens com implante coclear, bem como em diferentes domínios avaliados pela escala IMTAP, por meio da musicoterapia improvisacional e com o uso software “CromoTMusic”.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Observar o impacto do cortisol sobre estresse em crianças e jovens surdos.
- Verificar os efeitos da musicoterapia através da escala IMTAP (The Individualized Music Therapy Assessment Profile) nos domínios: sensorial, comunicação receptiva/percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e a musicalidade em crianças e jovens surdos.

## 5 MÉTODO

### 5.1 DELINEAMENTO

Foi organizado um Estudo “Antes e Depois” por esse tipo de delineamento ter uma característica de condução rápida e fácil, por poder ser utilizado para comparar dados de um paciente específico, antes e após uma intervenção ser instituída e por conter apenas um grupo submetido a análise e que ocorre um determinado tipo de estímulo (NEDEL & SILVEIRA, 2016), nesse caso a aplicação da musicoterapia, onde esse tipo de estudo se torna importante por receber única e exclusivamente a intervenção da musicoterapia. Os participantes do estudo receberam o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico, onde todos os participantes foram analisados com ele mesmo, ou seja, foi analisado no início e no final do tratamento, onde cada participante foi seu próprio controle.

### 5.2 PARTICIPANTES

Cálculo amostral: embasados em estudos da literatura sobre musicoterapia e surdez (RODRIGUES, 2015), estimou-se, inicialmente, o recrutamento de 40 participantes em uma amostragem por conveniência, mas como não se conseguiu o número esperado, a pesquisa contou com 11 participantes com um tamanho de efeito padronizado de 1,15 para um poder de 80% e um alfa de 5%.

Crítérios de inclusão: foram incluídos no estudo as crianças e os jovens surdos submetidos ao implante coclear com mais de um ano após o implante por se estimar que esses indivíduos já possuem um certo costume de uso diário do implante coclear e consequentemente com o sons, e de 02 até 13 anos de idade atendidos no Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e na Clínica

FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo, também foram aceitos pacientes com uma ampla faixa etária por conta da dificuldade em conseguir o número esperado de participantes.

Critérios de exclusão: foram excluídos as crianças e os jovens que estavam recebendo tratamento musicoterapêutico no momento da pesquisa, que tinham alguma restrição a sons ou música, com deficiência intelectual, transtornos do espectro autista (TEA), deficiência visual e pessoas daltônicas, já que esses desfechos apresentariam condições sensoriais peculiares que poderiam confundir a mensuração dos desfechos.

### 5.3 PROTOCOLOS DE INTERVENÇÃO

**Tratamento Musicoterapêutico:** o protocolo de intervenção ocorreu através de 10 encontros (de 30 minutos) no Serviço de Otorrinolaringologia do HCPA e na Clínica FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo com atendimentos semanais.

Nas sessões de musicoterapia, o musicoterapeuta tentou estabelecer algum tipo de interação com o participante. As sessões estruturadas de musicoterapia aconteceram com o uso do software “CromoTMusic” que relaciona notas musicais com cores quando o teclado musical, interligado a um computador, é tocado, com um violão e com a voz. No início da sessão, o musicoterapeuta recebeu o participante com um cumprimento, perguntou como ele estava, pediu para ele cumprimentar e dar um “oi” para a câmera que estava gravando a sessão e coletou as salivas (isso na primeira e última sessão). Após isso, o musicoterapeuta apresentou o teclado musical interligado com o software “CromoTMusic” e o violão. Na parte central do encontro o musicoterapeuta improvisou junto ao paciente a(s) ideia(s) musical(is) que surgiram durante a sessão. Na parte final da sessão, o musicoterapeuta perguntou à criança como ela se sentia, pediu para ela se

despedir dando um “tchau” para a câmera que estava gravando a sessão, desligou a câmera. A saliva foi coletada no início e no final da primeira e última sessão. A sessão de musicoterapia ocorreu uma vez por semana.

O quadro do guia de tratamento está disposto no Apêndice A.

#### 5.4 MENSURAÇÕES

As mensurações do projeto foram realizadas por dois métodos distintos: análises dos níveis cortisol salivar e avaliação pela escala IMTAP (*The Individualized Music Therapy Assessment Profile*), que foi traduzida para o português brasileiro e validada para o Brasil e que será explicada a seguir.

*Análises imunológicas:* amostras de saliva foram coletadas conforme descrito no trabalho de Jeckel *et al.* (2010) para posterior análise dos níveis de cortisol antes e depois da primeira e última sessão musicoterapêutica. A criança chegou à primeira sessão de musicoterapia e antes da intervenção musicoterapêutica foi coletada a saliva por meio de um pedaço de algodão que foi extraído por uma seringa e colocada em um tubo, após a intervenção, foi realizado o mesmo procedimento. Na última sessão foi realizado o mesmo método para as coletas salivares, antes e depois da intervenção musicoterapêutica. A coleta salivar ocorreu dentro do mesmo período (manhã ou tarde), ou seja, os pacientes que foram atendidos no período da manhã, também foram coletadas todas as salivas na parte da manhã e no mesmo horário, o mesmo sucedeu com os pacientes que foram atendidos no período da tarde. O cortisol salivar foi avaliado em múltiplos pontos por radioimunoensaio no laboratório Labvitrus – análises e pesquisas clínicas – localizada cidade de Porto Alegre/RS. A função do cortisol é auxiliar o organismo a controlar o estresse, diminuir inflamações, colaborar para o

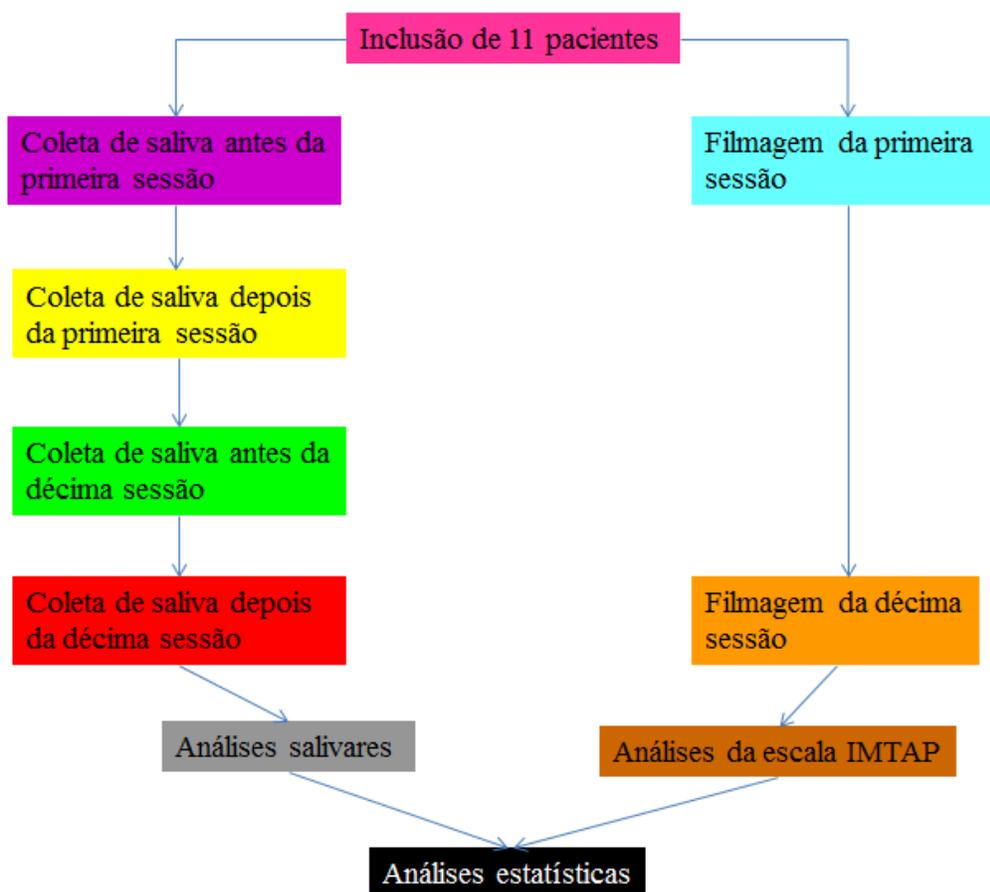
funcionamento do sistema imune e conservar os níveis de açúcar no sangue constantes, assim como a pressão arterial.

*Avaliação pela escala The Individualized Music Therapy Assessment Profile (IMTAP):* A IMTAP é um instrumento empregado para mensurar dez diferentes grupos de comportamentos e habilidades distintos chamados de domínios, domínios esses que são: Motricidade Ampla, Motricidade Fina, Motricidade Oral, Sensorial, Comunicação Receptiva/Percepção Auditiva, Comunicação Expressiva, Cognitivo, Emocional, Social e Musicalidade (BAXTER, *et al.*, 2007). Para cada domínio há uma série de subdomínios analisados, ao todo eles somam 374 habilidades e são classificados como: nunca, raramente, inconsistente, e consistente. Segundo Baxter et al., (2007) os domínios são independentes, pois a IMTAP não precisa, embora possa, ser aplicada em todos os seus domínios e subdomínios. A escala IMTAP é considerada um instrumento completo de avaliação e é indicada principalmente para avaliar crianças e adolescentes (ARAUJO, 2015). O musicoterapeuta designa atividades dentro do processo musicoterapêutico para avaliar o devido paciente. A escala IMTAP foi traduzida e validada para o uso no Brasil (SILVA, 2012), e aplicada aos participantes antes e depois dos respectivos tratamentos (primeira e última sessão). Este instrumento avaliou alguns aspectos musicais dos indivíduos, em uma situação de interação musical, através da análise dos vídeos. Durante a realização das sessões, o musicoterapeuta filmou todos os encontros para a análise posterior. Dentre os diferentes comportamentos observados pela escala, foram avaliados os domínios: sensorial, comunicação receptiva/percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e a musicalidade. Estes domínios foram analisados por outro musicoterapeuta, devidamente treinado, que avaliou cegamente todo o conteúdo do primeiro vídeo do início do processo e todo o conteúdo do último vídeo dos atendimentos, ou seja, ele não sabia qual era o vídeo do início e do

término do processo. O uso da escala IMTAP se justifica pela qualidade a ela empregada, por ela possibilitar o acompanhamento e a evolução de cada paciente a partir de suas próprias pontuações, assim como o detalhamento do perfil individual resultante da avaliação, indicando áreas com maior e menor potenciais.

O fluxograma das etapas da pesquisa encontram-se na Figura 3.

**Figura 3 – Fluxograma do estudo**



## 5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis foram descritas por média e desvio padrão e as comparações antes e depois foram realizadas pelo teste t-student para amostras pareadas, por se tratar de amostras dependentes para verificar se existe diferença significativa das variáveis. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0. Todas as análises tiveram intenção de tratar.

## 5.6 EQUIPE ENVOLVIDA NO PROJETO

Para sua realização, esta pesquisa contou com um musicoterapeuta que coordenou o projeto (Igor Ortega Rodrigues), um musicoterapeuta que realizou os atendimentos (Gustavo Andrade de Araujo), um musicoterapeuta que realizou as análises dos vídeos (Felipe Brito Gouveia), um otorrinolaringologista e um fonoaudiólogo que colaboraram na seleção dos participantes da pesquisa (Letícia Petersen Schmidt Rosito e Daniela Fernandes Marques), uma bióloga que auxiliou nas coletas salivares (Priscila Vianna).

## 5.7 ASPECTOS ÉTICOS

A identidade dos pacientes foi preservada em todas as etapas da pesquisa, assim como as informações obtidas (filmagens, avaliações e dados pessoais) foram mantidos em total confidencialidade.

O projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil/CEP-HCPA e foi registrado com o número (92178518.0.0000.5327) no *Registro Brasileiro de Estudos Clínicos*. Vale salientar que cada participante foi incluído no estudo apenas após a assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido.

## 5.8 RELAÇÃO RISCO-BENEFÍCIO

Benefícios: o tratamento poderia trazer benefícios para o sistema imunológico em função dos resultados de estudos anteriores avaliados em diferentes células e hormônios relacionados a esse sistema, em aspectos sensoriais, perceptivos, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais.

Riscos: mesmo sendo um risco mínimo, a criança poderia se assustar com algum instrumento ou com alguma sonoridade produzida pelo musicoterapeuta durante as sessões.

## 5.9 MONITORAMENTO E SEGURANÇA DOS DADOS

Para que fosse possível realizar filmagens dos participantes, cada participante assinou um termo de concessão para direito de uso de imagem.

Segurança dos dados: os dados dos participantes (filmagens, avaliações, coletas salivares e fichas com dados pessoais), são de uso restrito da equipe responsável pela investigação e não serão utilizados para outros fins além da pesquisa. Para evitar que esses dados sejam divulgados e modificados, a equipe organizou as informações em computadores com senhas de acesso restritas aos pesquisadores. Outros colaboradores em diferentes etapas da pesquisa sabem apenas informações parciais da pesquisa para que não haja prejuízo das situações de cegamento na investigação ou de prejuízo aos participantes pesquisados.

Os participantes não foram identificados em nenhuma etapa da pesquisa e se manterá o caráter confidencial das informações obtidas tanto em filmagens, avaliações e fichas com dados pessoais.

## 6 RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 5 meninos e 6 meninas, sendo 3 pacientes da cidade de Porto Alegre e 8 da cidade de São Paulo, os dados dos participantes serão mostrados a seguir na Tabela 2.

Participantes	Idade	Etiologia	Data do IC	Atendimento SUS	Atendimento Privado	Pré-lingual	Pós-lingual	Unilateral	Bilateral	Pacientes de São Paulo	Pacientes de Rio Grande do Sul
A	1 ano e 10 meses	desconhecida	12/07/2018		X	X		X		X	
B	2 anos e 10 meses	desconhecida	03/01/2018		X	X		X			X
C	2 anos e 10 meses	desconhecida	01/06/2016		X	X		X			X
D	3 anos e 11 meses	desconhecida	20/04/2018	X		X		X		X	
E	3 anos e 11 meses	desconhecida	09/03/2018	X		X		X		X	
F	3 anos e 11 meses	desconhecida	05/02/2018		X	X		X		X	
G	4 anos e 9 meses	desconhecida	16/07/2017		X	X		X		X	
H	4 anos e 11 meses	desconhecida	30/05/2016		X	X		X		X	
I	5 anos e 9 meses	desconhecida	18/11/2017	X		X		X			X
J	8 anos e 12 meses	desconhecida	25/03/2012		X	X		X		X	
K	13 anos e 10 meses	desconhecida	14/04/2010	X		X		X		X	
TOTAL DE 11 PARTICIPANTES											

\*todos com mais de um ano de uso do aparelho do implante coclear e com tratamento de fonoaudiologia

Entraram 11 pacientes no estudo e todos ficaram até o fim da pesquisa com 10 atendimentos musicoterapêuticos cada um.

A tabela 3 mostra os resultados do IMTAP antes e depois da intervenção (intervalo de 10 semanas) para os domínios: Sensorial, Percepção Auditiva, Comunicação Expressiva, Emocional, Social e Musicalidade. Os dados descritivos do estudo (média e desvio padrão) para os diferentes desfechos da escala IMTAP estão dispostos nas tabela 4 onde foi realizada a comparação dos dados do IMTAP antes e após a intervenção, mostrando que houve aumento significativo dos escores em todos os domínios após a intervenção.

A tabela 5 apresenta os resultados das análises de cortisol em crianças com implante coclear. Foi feita uma comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, em um espaço de 10 semanas, onde a análise mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis de cortisol antes e após a intervenção. Já a tabela 6 demonstra a comparação realizada entre as duas medidas em cada momento da pesquisa, resultando assim, que também não houve diferença

estatisticamente significativa entre as duas medições de cada momento do estudo realizado.

**Tabela 3 – Resultados do IMTAP antes e depois da intervenção (intervalo de 10 semanas)**

IMTAP

	N0		R1		I2		C3	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
<b>Domínio Sensorial</b>								
<i>A. Fundamentos</i>	Nº de sujeitos							
i. Integra estímulos sensoriais de dois tipos nas atividades					11			11
ii. Integra vários tipos de estímulo sensorial nas atividades					11			11
<i>B. Tátil</i>								
i. Permanece fisicamente acessível quando um instrumento é apresentado					11	1		10
<i>C. Proprioceptivo</i>								
i. Integra tarefas proprioceptivas às atividades					11	1		10
<i>D. Vestibular</i>								
i. Tolera estímulo vestibular					9		2	11
<i>E. Visual</i>								
i. Tolera estímulo visual					9		2	11
ii. Demonstra consciência ou atende a estímulo visual					11	1		10
iii. Mantém o olhar em objeto ou pessoa por tempo apropriado					11	1		10
<i>F. Auditivo</i>								
i. Demonstra consciência do som vs. silêncio	1		1		9	1		10
ii. Tolera estímulo auditivo					11			11
iii. Tolera uma variedade de sons					11			11
iv. Demonstra habilidade para iniciar/parar atividade auditiva			2		9	1		10
v. Demonstra consciência ou atende a estímulo auditivo			1		10	1		10
<b>Domínio Percepção Auditiva</b>								
<i>A. Fundamentos</i>								
i. Demonstra consciência do som vs. silêncio	1		1		9	2		9
ii. Vira a cabeça em direção à fonte sonora	1	1	1		9	1		9
iii. Dirige o olhar à fonte sonora					11			11
iv. Distingue dois sons diferentes		1	1		10	1		9
v. Imita motivos musicais simples	1	1	3	1	7			9
<i>B. Seguindo instruções</i>								
i. Segue indicações musicais simples	2	1	3	1	6	1		8
<i>C. Mudanças musicais</i>								
i. Demonstra consciência de grandes mudanças no andamento	2	1			9			10
ii. Demonstra consciência de grandes mudanças na altura (frequência)	3	1			8	1		9
iii. Demonstra consciência de grandes mudanças na dinâmica	1	1	2		8			10
iv. Demonstra consciência de mudanças no ritmo	2	1	1		8	1		9
v. Demonstra consciência de mudanças na intensidade/ânimo	2	1	1		8	1		9
<i>D. Cantando/Vocalizando</i>								
i. Vocaliza em resposta a estímulo auditivo	7	8	1	1	3			2
ii. Vocaliza em resposta à fala do terapeuta	10	10			1			1
iii. Vocaliza em resposta ao canto do terapeuta	11	10						1
<i>E. Ritmo</i>								
i. Toca 1–4 compassos no andamento do terapeuta	2	1	2	1	7	1		8
ii. Imita padrão rítmico simples	3	1	2	2	6	2		6
<b>Domínio Comunicação Expressiva</b>								

<b>A. Fundamentos</b>								
i. Tenta se comunicar	3			1	8	2		8
ii. Comunica-se sem frustração					10		1	11
iii. Comunica necessidades e desejos	1	1	2		8			10
iv. Comunica idéias e conceitos	3	1	1		7	5		5
v. Comunica conteúdo emocional ou desenvolvimento de idéia	2		4	1	5	4		6
<b>B. Comunicação não vocal</b>								
i. Gesticula	2	1	2	1	7	1		8
<b>C. Vocalizações</b>								
i. Vocalizações são de qualidade tonal clara	10	10	1					1
ii. Vocalizações são de volume apropriado	7	8	2	1	2	1		1
<b>D. Vocalizações espontâneas</b>								
i. Vocaliza com o terapeuta	8	9	1		2			2
ii. Vocalizações são do tipo não imitativo	8	8	1	1	2			2
<b>E. Verbalizações</b>								
i. Verbalizações são inteligíveis	10	5		1	1	3		2
ii. Verbaliza palavras isoladas	6	5		2	5	3		1
<b>F. Comunicação relacional</b>								
i. Responde a perguntas fechadas (sim/não)	2	1	2		7	1		9
ii. Inicia conversação apropriada à situação	6	5	1		4			6
<b>Domínio Emocional</b>								
<b>A. Fundamentos</b>								
i. Demonstra variedade de sentimentos	2		3	1	6	1		9
ii. Demonstra sentimentos apropriadamente	2		3	1	6			10
<b>B. Diferenciação/Expressão</b>								
i. Expressa emoções utilizando instrumentos	2		1	1	8			10
ii. Expressa emoções verbalmente	7	5	3		1	2		4
<b>C. Regulação</b>								
i. Tolera situação musicoterapêutica sem sofrimento					10		1	11
<b>D. Auto-conhecimento</b>								
ii. Demonstra habilidade para explorar estados emocionais	3	1	2		6	3		7
<b>Domínio Social</b>								
<b>A. Fundamentos</b>								
i. Reage ao uso do próprio nome	4	1			7	2		8
ii. Demonstra consciência da presença do terapeuta					10		1	11
iii. Demonstra interesse nas atividades apresentadas					11	1		10
iv. Demonstra atenção compartilhada					11	1		10
v. Interage apropriadamente com o terapeuta			2	1	9			10
vi. Usa saudação socialmente apropriada	5	2			6	1		8
vii. Usa despedida socialmente apropriada	2	1			9			10
viii. Usa contato visual socialmente apropriado			3		8	3		8
ix. Referencia-se socialmente nos outros	1		2	1	8	2		8
x. Demonstra entendimento das regras e estruturas	1	1	1		9	1		9
xi. Demonstra consciência do espaço físico apropriado	2	1			9	2		8
xii. Demonstra confiança na situação musicoterapêutica					11			11
<b>B. Participação</b>								
i. Entra na sala com o mínimo de solicitações		1			11			10
ii. Permanece na sala durante toda a sessão					10		1	11
iii. Tenta realizar novas tarefas quando tem oportunidade			2		9	1		10
iv. Inicia nova atividade quando tem oportunidade			1		10	1		10
v. Tolera transições entre atividades					11			11
<b>C. Tomada de turnos</b>								
i. Aguarda pela vez	1	1	2		8	1		9
<b>D. Atenção</b>								
i. Sustenta a atenção durante toda a atividade			1		10	3		8
<b>E. Seguindo Instruções</b>								
i. Segue instrução verbal envolvendo duas ações	1	1	2		8	3		7
ii. Segue indicações musicais simples	2	1	3	1	6	2		7
<b>F. Habilidades de Relacionamento</b>								
i. Tolera contato musical					11			11
ii. Toca em paralelo com terapeuta			1		10			11
iii. Toca em imitação ao terapeuta	2	1	1	1	8	2		7
iv. Sustenta interação musical			1		10	2		9
<b>Domínio Musicalidade</b>								

<i>A. Fundamentos</i>							
i. É alertado pela música	2	1			9	1	9
ii. Manifesta prazer com a música	2	1			9		10
iii. Indica desejo de tocar/ter contato com instrumentos			1		10	2	9
iv. Toca instrumento quando apresentado			1		10	2	9
v. Explora instrumentos			1		10	2	9
vi. Vocaliza em resposta à música	7	8	1		3		3
vii. Move-se ritmicamente em resposta à música	8	3		2	3	1	5
viii. Toca instrumentos espontaneamente			1		10	2	9
ix. Canta espontaneamente	7	9	1		3		2
x. Engaja-se em atividade musical interativa					11	1	10
<i>B. Andamento</i>							
i. Tolerância a mudanças no andamento					11		11
<i>C. Ritmo</i>							
i. Imita padrão rítmico simples	2	1	2	2	7	2	6
ii. Sustenta padrões rítmicos iniciados por si mesmo	1	3	4		6	3	5
<i>D. Dinâmica</i>							
i. Demonstra consciência de grandes mudanças na dinâmica	1	1	1		9		10
ii. Tolerância a mudanças na dinâmica					11		11
iii. Demonstra variedade de dinâmicas ao tocar	1	1	2		8	1	9
iv. Inicia mudanças na dinâmica	1	1	1		9	1	9
v. Segue indicação para mudança na dinâmica	3	1	1		7	2	8
<i>E. Vocal</i>							
i. Vocalizações inconscientes na tonalidade	11	10					1
ii. Cria improvisação lírica auto-expressiva	7	9	2	1	2		1
<i>F. Ouvido Absoluto e Relativo</i>							
i. Busca e toca sons isolados equiparando-os	7	6	1		3	2	3
<i>G. Criatividade e desenvolvimento de ideias musicais</i>							
i. Cria improvisação auto-expressiva	4	1	2		5	2	8
<i>I. Acompanhamento</i>							
i. Acompanha terapeuta cantando/tocando	8	8	1	2	2		1

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0% R = Raramente = Abaixo de 50% I = Inconsistente = 50–79% C = Consistente = 80–100%

**Tabela 4 – Comparação dos dados do IMTAP antes e após a intervenção dos escores finais**

Domínios	Antes	Após	Diferença (IC 95%)	P
	Média ± DP	Média ± DP		
Sensorial	67,0 ± 3,7	98,4 ± 2,3	31,4 (29,5 a 33,3)	<0,001
Percepção Auditiva	50,3 ± 19,1	76,0 ± 22,5	25,7 (17,4 a 33,9)	<0,001
Comunicação Expressiva	38,7 ± 19,5	60,5 ± 18,5	21,8 (13,8 a 29,9)	<0,001
Emocional	52,9 ± 26,0	85,6 ± 18,1	32,7 (17,3 a 48,1)	0,001
Social	62,5 ± 10,5	91,6 ± 15,7	29,1 (23,9 a 34,4)	<0,001
Musicalidade	48,2 ± 16,5	68,5 ± 20,1	20,3 (15,0 a 25,6)	<0,001

DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança

**Tabela 5 – Comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção**

Domínios	Antes	Depois	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
Cortisol				
Medida 1*	12,0 ± 3,2	11,1 ± 2,8	-0,92 (-2,78 a 0,94)	0,296
Medida 2	12,2 ± 3,7	11,4 ± 3,6	-0,81 (-2,93 a 1,32)	0,419
Médias das duas medidas	12,1 ± 3,3	11,2 ± 3,1	-0,86 (-2,81 a 1,09)	0,348

DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança; Medida 1 = saliva coletada antes de iniciar a sessão; Medida 2 = saliva coletada após o término da sessão

**Tabela 6 – Comparação entre as duas medidas em cada momento**

Domínios	Medida 1	Medida 2	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
Cortisol				
Antes	12,0 ± 3,2	12,2 ± 3,7	0,15 (-1,29 a 1,58)	0,827
Depois	11,1 ± 2,8	11,4 ± 3,6	0,26 (-0,71 a 1,23)	0,563

DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança

Para as análises da escala IMTAP, observou-se que a musicoterapia proporcionou aumento significativo dos escores em todos os domínios analisados após a intervenção. Como também pode ser observado na tabela 3, o domínio emocional foi o domínio que mais teve escores altos nos subdomínios e o domínio musicalidade foi o domínio que tiveram menos escores entre os subdomínios analisados. Mas em todos os domínios aplicados observou-se que todos os pacientes da pesquisa obtiveram ganho nas análises em todos os subdomínios analisados das escalas de classificações da

IMTAP, mostrando assim a evolução de cada um deles dentro do processo musicoterapêutico.

Já para as análises de cortisol, não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis de cortisol antes e após a intervenção musicoterapêutica, e também não houve diferença entre as duas medições de cada momento, ou seja, antes e depois da sessão de musicoterapia.

## **7 DISCUSSÃO**

O presente estudo apresentou viabilidade (capacidade de fazer) mostrando que a musicoterapia teve um aumento significativo dos escores nos domínios Sensorial, Percepção Auditiva, Comunicação Expressiva, Emocional, Social e Musicalidade analisados na escala IMTAP após a intervenção em crianças com implante coclear.

O aumento das habilidades sensoriais era esperado para este estudo, já que existe a possibilidade de desenvolver habilidades táteis e visuais através da música, uma vez que o cérebro através dos seus processos de neuroplasticidade busca compensar os prejuízos causados pela perda de audição (CODINA *et al.*, 2011), já que uma das principais formas possíveis de interação musical para os surdos se dá através da visão (DARROW, 1989; BENENZON, 2011). Para as habilidades de percepção auditiva, era aguardado um aumento dessa potencialidade, justamente pela presença do implante coclear, que possibilita, assim, uma maior e melhora percepção dos sons. A respeito da comunicação expressiva, era pensada uma melhora, já que a música, por meio da musicoterapia utilizando a improvisação, possibilita uma ampla possibilidade de expressão do sujeito (RODRIGUES, 2017). Nas habilidades emocionais, era confiado um ganho porque a música permite trabalhar de uma maneira muito significativa a questão emocional do sujeito que a utiliza, sendo de forma ativa ou passiva (BRUSCIA,

2016). Sobre as habilidades sociais, era prometido o aumento desse domínio, bem como de seus subdomínios, pois quando uma criança passa por todo o procedimento até receber o implante coclear, uma das questões que se espera é o aumento das possibilidades de interação social dessa criança (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017), e a música é um grande canal de comunicação e interação social entre as pessoas, sejam elas típicas ou atípicas (RODRIGUES, 2017). Já para o desenvolvimento da musicalidade, também se esperava encontrar resultados significativos, porque um dos principais objetivos da musicoterapia é estimular o desenvolvimento da criatividade e do "ser musical" do paciente (NORDOFF & ROBBINS, 1977). O objetivo da musicoterapia não é ensinar música, mas o desenvolvimento das experiências musicais como um caminho possível para o desenvolvimento de habilidades não verbais, gerando maiores possibilidades de interação num ambiente seguro e de confiança (ARAUJO, GATTINO e FACCINI, 2014). O desenvolvimento da musicalidade permite que o paciente utilize suas formas de interação aprendidas na musicoterapia para situações fora do contexto terapêutico (RODRIGUES, 2017).

Já para as análises de cortisol, o estudo não mostrou nenhuma diferença estatisticamente significativa, nem na comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, como entre as duas medições de cada momento.

Uma possível explicação para esse ocorrido pode ser a questão da ampliação do esforço para ouvir, aumentando assim, a fadiga dos sujeitos pesquisados, corroborando assim com os estudos de Dwyer *et al.*, (2019). Também não é possível saber ao certo se esse tipo de medida do cortisol faria efeito para esse público, talvez por isso não foi encontrada nenhuma significância estatística, e o motivo pode ser que o método utilizado para medir esse tipo de mudança para essa população, não foi o melhor a ser

usado. Um exemplo disso seria o trabalho de Bieleninik *et al.*, (2017) que fala sobre a estabilidade da ferramenta ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*), nesse trabalho, as crianças que receberam intervenção específica tiveram uma melhora nos escores totais do ADOS ao longo do tempo, consistente com as metanálises anteriores dos efeitos positivos da intervenção específica precoce em crianças com transtorno do espectro autista (TEA). No entanto, os estudos que investigaram intervenções específicas usando CSS (*Calibrated Severity Scores*) como medidas de resultado, não mostraram essa melhora, o que novamente poderia indicar um “erro” do método utilizado na pesquisa (BIELENINIK *et al.*, 2017).

O estudo de Cai *et al.*, (2001) realizou uma observação clínica da musicoterapia ajustada com medicamentos antitumorais no tratamento de 116 casos de pacientes com tumor, também não teve significância estatística em nenhum desfecho pesquisado, isso pode ser explicado pela especificidade dos aspectos analisados. Pois como mostra a tabela 1, poucos estudos utilizam intervenções ativas por parte da musicoterapia. Grande parte das práticas de musicoterapia é ativa, dessa forma, a revisão feita por Gattino *et al.*, (2010) mostra que existem poucas informações sobre a importância das intervenções ativas em musicoterapia para análises imunológicas.

O presente estudo tem o resultado semelhante a outro estudo que teve uma grande repercussão internacional, foi a pesquisa multicêntrica que usou musicoterapia improvisacional com crianças com TEA, envolvendo 9 países e com um “n” de 364 participantes. O resultado dessa pesquisa mostrou que não houve diferença significativa, sugerindo que o uso de improvisação musical em musicoterapia para crianças com TEA não traz significantes melhoras para esse público, contrastando assim, com estudos anteriores e com o mesmo delineamento feitos antes desse (BIELENINIK *et al.*, 2017).

É possível que as análises dos níveis de cortisol tenham sido confundidas pelo estresse causado na hora da coleta salivar (viés de aferição) (CARVALHO *et al.*, 2013), pois as crianças tinham que colocar um algodão na boca para depois ser introduzido em uma seringa (sem agulha), isso pode ter causado um certo desconforto aos pacientes.

Outra questão a levantar foi o “n” baixo da presente pesquisa, pois outros trabalhos que analisaram os níveis de cortisol e que apresentaram uma relevância estatística tiveram um número de participantes maior, podendo isso, ser um ponto a se questionar.

Uma limitação do estudo foi a ampla faixa etária dos participantes incluídos. As crianças atendidas se encontravam em diferentes estágios de desenvolvimento (MARQUES, 2008) e por isso os achados deste estudo poderiam ser diferentes caso a variação de idade fosse menor. Ainda que fosse possível realizar uma análise controlando a variável idade, acreditou-se que o tamanho da amostra era muito pequeno pra este tipo de procedimento estatístico. Outra limitação do estudo, foi o curto tempo de duração da pesquisa, talvez com um número maior de sessões de musicoterapia, fosse possível chegar a uma diferença significativa dos níveis de cortisol. Por isso, espera-se que os estudos futuros tenham uma faixa etária mais restrita, um melhor controle do tempo de implantação e de uso do implante coclear, e maior número de atendimentos musicoterapêuticos. Além disso, espera-se que os próximos estudos possam ter delineamentos em formatos de ECR e/ou com *crossover* de musicoterapia para crianças com implante coclear com um “n” maior na pesquisa (RODRIGUES, 2015). Assim, o protocolo de intervenção poderá ser melhor direcionado e os achados da pesquisa serão mais específicos para cada indivíduo participante. Isso não foi possível nesse estudo pela dificuldade de recrutar participantes dentro da mesma cidade.

Portanto, uma possibilidade viável para estudos futuros é a realização de estudos multicêntricos.

Contudo, esses resultados devem ser interpretados com cautela, tanto para as análises da escala IMTAP, como para as análises de cortisol, pois esse estudo é o primeiro nessa área e com esse delineamento.

É importante saber que nestes pacientes, a percepção fisiológica do estresse não ocorre de forma direta (estímulo rápido do eixo HPA, que provocaria o aumento de cortisol) (GUEST *et al.*, 2013), e provável que a resposta aos estímulos da musicoterapia aconteça principalmente em nível de SNA (Sistema Nervoso Autônomo) promovendo o aumento da produção de dopamina e conseqüente sensação de relaxamento, prazer e bem estar.

As evidências das pesquisas sobre música aplicada ao sistema imune evidenciam um possível caminho de sucesso para a musicoterapia neste campo. Entretanto, serão necessários estudos com um rigor metodológico adequado para confirmar tal hipótese. Recomenda-se que as pesquisas futuras utilizem o padrão-ouro dos delineamentos: o estudo controlado randomizado.

A dopamina (neurotransmissor) atua em várias funções como: o movimento, a memória, recompensa agradável, comportamento, cognição e a atenção, sono, humor e aprendizagem. Logo o aumento da dopamina nestes pacientes após as sessões de musicoterapia, justificaria o aumento significativo nos scores testados como: Domínios sensoriais, percepção auditiva, comunicação mais expressiva, emocional, social e musicalidade, conforme dados obtidos através do IMTAP.

As situações de estresse produzem um aumento geral da ativação do organismo, a fim de que o indivíduo possa reagir. Inicialmente considerava-se que esta ativação fisiológica fosse genérica e indiferenciada para qualquer estressor. Entretanto, verifica-

se que diferentes mecanismos neurais e endócrinos estão envolvidos na resposta ao estresse e que podem ser ativados seletivamente (LABRADOR e cols., 1994) e se distinguem três eixos de atuação da resposta fisiológica ao estresse:

1-) O eixo neural, o qual se ativa imediatamente, frente a uma situação de estresse. Implica a ativação principalmente do sistema nervoso autônomo (feixe simpático) e do sistema nervoso periférico. Seus efeitos são: aumento do ritmo cardíaco (SNA), aumento da pressão arterial (SNA), secura na boca (SNA), sudorese intensa (SNA), “nó” na garganta (SNA), formigamento dos membros (SNP), dilatação das pupilas (SNP) e dificuldade para respirar.

2-) O eixo neuroendócrino é mais lento em sua ativação e necessita de condições de estresse mais duradoras. Seu disparo ativa a medula das suprarrenais, provocando a secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), o que ajuda a aumentar e manter a atividade adrenérgica somática, produzindo efeitos similares aos gerados pela ativação simpática.

3-) O eixo endócrino caracteriza-se por disparo mais lento e por efeitos mais duradouros que os anteriores e necessita de que a situação de estresse mantenha-se por mais tempo. Este eixo é disparado quando a pessoa não dispõe de estratégias de enfrentamento na situação de estresse. Seus principais efeitos são: aumento da glicogênese, aumento da produção de corpos cetônicos, exacerbação de lesão gástrica, aumento da produção de uréia, aumento da liberação de ácidos graxos livres no sistema circulatório, aumento da suscetibilidade a processos ateroscleróticos, aumento da suscetibilidade à necrose miocárdica, supressão de mecanismos imunológicos, diminuição do apetite.

Estudos futuros com uma faixa etária mais específica, com níveis de perda auditiva melhor definida, o tempo de implantação e de uso do implante coclear melhor

definido e mais intervenções musicoterapêuticas poderão melhorar a qualidade das evidências sobre o papel da musicoterapia para crianças com implante coclear. Além disso, estudos multicêntricos com o mesmo tema deste estudo poderão contribuir com a qualidade das evidências sobre o tema a partir do aumento da amostra e da aplicação do mesmo protocolo para diferentes realidades socioeconômicas e culturais. De igual modo, espera-se que investigações futuras também possam utilizar o software “CromoTMusic” para crianças e jovens surdos (com ou sem implante coclear) e dessa forma possam colaborar com a utilização deste recurso para a prática clínica em musicoterapia. Pois a musicoterapia improvisacional, com o auxílio do software, pode aumentar as capacidades de auto-conhecimento, expressão, organização e qualidade de vida das pessoas surdas com implante coclear.

## **8 CONCLUSÕES**

Observou-se no Estudo Antes e Depois (Pre-Post Study) que a utilização da musicoterapia com crianças com implante coclear contribuiu significativamente para melhorar aspectos sensoriais, da percepção auditiva, da comunicação expressiva, emocionais, sociais e musicais das crianças, aumentando também suas possibilidades musicais através do processo musicoterapêutico, enquanto às análises de cortisol, o estudo não mostrou nenhuma significância estatística. Não houve diferença estatística na comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, e nem entre as duas medições de cada momento.

## **9 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa revela-se precursora e de extrema importância para a musicoterapia, podendo ser desfrutada também pela área acadêmica e para a educação musical do surdo com implante coclear. Os resultados aqui exibidos confirmam as percepções compreendidas empiricamente em trabalhos antes realizados com crianças com implante coclear. O emprego da musicoterapia e com o uso de tecnologia assistiva, no caso, o software “CromoTMusic”, projetado excepcionalmente para este fim, mostrou-se não apenas pertinente, mas providencial neste momento da história em que a sociedade tem buscado diferentes meios para tornar viável a inclusão. A divulgação da musicoterapia, a quebra de paradigma de que surdo (seja ela em qual nível for e que tenha ou não implante coclear), a expansão do uso do software e sua utilização em conjunto com outros instrumentos musicais e/ou tecnologias/interfaces que produzam vibração sonora, poderá contribuir significativamente para desenvolvimento global da criança com implante coclear. Este achado de investigação mostra-se inconclusivo, visto que foi o primeiro estudo clínico desta natureza e poderá servir como uma justificativa para futuras investigações sobre o tratamento musicoterapêutico de crianças com implante coclear. Vale ressaltar que não foi encontrado qualquer estudo anterior pertinente ao tema. Espera-se no futuro que pesquisas, com rigor metodológico, iguais e/ou superiores possam encontrar resultados semelhantes. A referida constatação certamente abre um novo horizonte para a aproximação da criança com implante coclear com a música, seja em um processo musicoterapêutico ou de aprendizagem musical.

Pode-se especular que a musicoterapia pode promover ações e respostas significativas sobre o Eixo Neural, sem que necessariamente os outros eixos (Eixo Neuroendócrino / Endócrino) sejam ativados neste caso em específico, face ao tipo de evento (situação estressora, ou situação nova ao paciente), tempo e intensidade do evento.

Assim parece possível justificar o porquê não foi observado alterações nos níveis de cortisol quando analisados o antes e depois da aplicação da musicoterapia e demonstrar a eficácia da técnica para qualidade de vida dos pacientes.

Essa pesquisa ofereceu diversos desafios para o crescimento profissional deste autor. O campo da surdez é complexo e exigiu um preparo muito grande que foi além do protocolo e da realização da pesquisa. Foi preciso vivenciar um processo de imersão dentro da realidade das crianças com implante coclear e de suas famílias. Essa série de desafios aumentou ainda mais o interesse sobre este tema, suscitando várias ideias para projetos futuros.

Para futuros estudos, espera-se que os próximos estudos possam ter delineamentos em formatos de ECR e/ou com *crossover* de musicoterapia para crianças com implante coclear, com um “n” maior na pesquisa, conhecimento mais profundo sobre a etiologia da surdez, se é uma surdez pré ou pós lingual, se é uma surdez bilateral ou unilateral, conhecimento mais exato do tempo do implante, se os pacientes já receberam serviços de fonoaudiologia e se são pacientes advindos do Sistema Único de Saúde (SUS) ou Sistemas Privados de Saúde.

Cabe salientar que realizar um estudo em musicoterapia é sempre um grande desafio, ainda mais no contexto da deficiência auditiva, pois é necessário quebrar o tabu de que uma pessoa surda (com ou sem implante coclear) não pode se relacionar com a música, pois para muitos, os sons que não são produzidos pela fala humana, pode incomodar, nesse caso em específico, a criança com implante coclear. Ainda existem poucos autores que tratam desta temática e a elaboração de protocolos de intervenção e análise é praticamente inexistente. Assim, antes mesmo da aplicação da pesquisa foi necessário um longo período de preparação de materiais, construção de finalização do software “CromoTMusic” e treinamento em equipe. Aliás, realizar esse estudo, foi um

grande esforço, necessitando do trabalho em equipe, pois além dos conhecimentos necessários sobre a musicoterapia, foi necessário terem outros conhecimentos específicos como questões pertinentes à surdez, implante coclear e a parte imunológica. Por isso, fica claro que devido à complexidade deste tipo de pesquisa é necessário recrutar um número de colaboradores que possam auxiliar nas diferentes fases do estudo, desde o planejamento até a execução da investigação.

Os desafios dentro da área de musicoterapia e surdez são muitos e vão necessitar de muitas pesquisas para explicar e compreender este tema de investigação. Contudo, a paixão pelo tema e o desejo de continuar aprendendo irão "abrir portas" e trazer novos caminhos nesta jornada, possibilitando e aumentando, ainda mais, a inclusão.

## 10 REFERÊNCIAS

1. ACCORDINO, R.; COMER, R.; HELLER, W. B. Searching for music's potential: a critical examination of research on music therapy with individuals with autism. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 1, n. 1, p. 101-115, 2007.
  
2. ALLEY, J. Education for the severely handicapped: the role of music therapy. **Journal of Music Therapy**, v. 14, n. 2, p. 50-59, 1977.
  
3. ALLURI, V; TOIVIAINEN, P; JAASKELAINEN, P; GLEREAN, E; SAMS, M; BRATTICO, E. Large-scale brain networks emerge from dynamic processing of musical timbre, key and rhythm. **Neuro Image**, v. 59, n. 4, p. 3677-3689, 2012.
  
4. ALVES, F. R. A.; ANDRADE, F.; RIBEIRO, Q. Roteiro diagnóstico e de conduta frente à perda auditiva sensorioneural genética. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 73, p. 412-417, 2007.
  
5. ANDERSON, C. A; LAZARD, D. S; HARTLEY, D. E. F. Plasticity in bilateral superior temporal cortex: effects of deafness and cochlear implantation on auditory and visual speech processing. **Hearing Research**, v. 343, p. 138-149, 2016.
  
6. ARAUJO, G. A. **Os Efeitos da musicoterapia na memória não declarativa de crianças com síndrome do álcool fetal e com síndrome de Williams**. 62 f. Tese (Doutorado) - Programa da Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul , Porto Alegre, 2015.
  
7. ARAUJO, G. A.; GATTINO, G. S.; FACCINI, L. S. O tratamento musicoterapêutico aplicado a comunicação verbal e não verbal em crianças com deficiências múltiplas em um ensaio controlado randomizado. **Revista Brasileira de Musicoterapia**. Ano XVI, nº 16, p. 87-101, 2014.
  
8. ASHWOOD, P.; WILLS, S.; VAN DE WATER, J. The immune response in autism: a new frontier for autism research. In: (Ed.) **Journal of Leukocyte Biology**. United States, v.80, p.1-15, 2006. ISBN 0741-5400 (Print) 0741-5400 (Linking).
  
9. BALL, C. M. **Music therapy for children with autistic spectrum disorder**. London: Bazian Ltd (Editors), Wessex Institute for Health Research and Development, University of Southampton, 2004.
  
10. BANG, C. A world of sound and music: music therapy for deaf, hearing impaired and multi-handicapped children and adolescents. **Approaches: Music Therapy & Special Music Education**, v. 1, p. 93-103, 2009.
  
11. BASSIOUNY, S. E; SALEH, M. M; ELREFAIE, D. A. E; GIRGIS, M. S. Using music therapy in (re) habilitation of prelingual deaf cochlear implant children. **Biomedical Journal of Scientific & Technical Research**, v. 1, n.1, p. 105-110, 2017.

12. BAXTER, H. T. *et al.* **The individualized music therapy assessment profile.** London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2007. 192 p.
13. BECKER, M. M. **Tradução e validação do ADI-R (autism diagnostic interview revised) para diagnóstico de autismo no Brasil.** 86 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
14. BECKSTEAD, D. Improvisation thinking and playing music. **Music Educators Journal**, v. 99, p. 69-74, 2013.
15. BENENZON, R. O. **Musicoterapia de la teoría a la práctica.** 1ª edición ampliada. Madrid: Ediciones Paidós, 2011. 357 ISBN 978-84-493-2523-6, 360 p.
16. BESOUW, R. M. *et al.* Evaluation of an interactive music awareness program for cochlear implant recipients. **University of Southampton Institutional Repository**, v. 33, p. 493-508, 2014.
17. BIELENINIK, L. *et al.* Effects of improvisational music therapy vs enhanced standard care on symptom severity among children with autism spectrum Disorder The TIME-A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 318, p. 525-535, 2017.
18. BIELENINIK, L; POSSERUD, M; GERETSEGGER, M; THOMPSON, G; ELEFANT, C; GOLD, C. Tracing the temporal stability of autism spectrum diagnosis and severity as measured by the autism diagnostic observation schedule: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 12, p. 1-23, 2017.
19. BILGER, R. C; BLACK, F. O; HOPKINSON, N. T; MYERS, E. N; PAYNE, J. L; STENSON, N. R; VEGA, A; WOLF, R. V. Evaluation of subjects presently fitted with implant auditory prostheses. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 84, p. 677-682, 1977.
20. BITTMAN, B. *et al.* Recreational music-making modulates the human stress response: a preliminary individualized gene expression strategy. **Medical Science Monitor**, v. 11, n. 2, p. 31-40, 2005. ISSN 1234-1010 (Print) 1234-1010 (Linking).
21. BITTMAN, B. B. *et al.* Composite effects of group drumming music therapy on modulation of neuroendocrine-immune parameters in normal subjects. **Alternative Therapies in Health Medicine**, v. 7, n. 1, p. 38-47, 2001. ISSN 1078-6791 (Print) 1078-6791 (Linking).
22. BRANDALISE, A. A aplicação terapêutica da música no tratamento de pessoas com implante coclear (IC): uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, v 17, n. 18, p. 7-24, 2015.
23. BRUSCIA, Kenneth. **Defining music therapy.** 3 ed. Dalas: Barcelona Publishers, 2016. p. 363.

24. BURNS, S. J. *et al.* A pilot study into the therapeutic effects of music therapy at a cancer help center. **Alternative Therapies in Health Medicine**, v. 7, n. 1, p. 48-56, 2001. ISSN 1078-6791 (Print) 1078-6791 (Linking).
25. BUSATTO, M. **Avaliação imunogenética em pacientes com pré-eclâmpsia: genes associados ao estresse e apoptose**. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
26. CABRERA, P.; CANIGLIA, D. Las herramientas del musicoterapeuta en acción. Caso JM. In: **III Congreso Argentino de Salud Mental**, 2007, Buenos Aires.
27. CAI, G. R.; LI, P. W.; JIAO, L. P. Clinical observation of music therapy combined with anti-tumor drugs in treating 116 cases of tumor patients. **Supportive Care in Cancer**, v. 21, n. 12, p. 891-4, 2001. ISSN 1003-5370 (Print) 1003-5370 (Linking).
28. CAMPRUBI DUOCASTELLA, A. Effect of music on children with cancer. **Revista de Enfermagem**, v. 22, n. 4, p. 293-8, 1999. ISSN 0210-5020 (Print) 0210-5020 (Linking).
29. CAREAGA, M.; VAN DE WATER, J.; ASHWOOD, P. Immune dysfunction in autism: a pathway to treatment. In: (Ed.). Neurotherapeutics. United States: 2010 The American Society for Experimental NeuroTherapeutics, Inc. **Published by Elsevier Inc**, v.7, p. 283-92, 2010. ISBN 1878-7479 (Electronic) 1878-7479 (Linking).
30. CARVALHO, A. P. V.; SILVA, V.; GRANDE, A. J. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Revista Diagnóstico & Tratamento**, v. 18, p. 38-44, 2013.
31. CECATTO, S. B. *et al.* Análise das principais etiologias de deficiência auditiva em Escola Especial “Anne Sullivan”. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, n. 2, p. 235-240, 2003.
32. CHEZ, M. G.; GUIDO-ESTRADA, N. Immune therapy in autism: historical experience and future directions with immunomodulatory therapy. In: (Ed.). Neurotherapeutics. United States: 2010. The American Society for Experimental NeuroTherapeutics, Inc. **Published by Elsevier Inc**, v.7, p. 293-301, 2010. ISBN 1878-7479 (Electronic) 1878-7479 (Linking).
33. CHIARAMONTE, R. *et al.* Traumatic labyrinthine concussion in a patient with sensorineural hearing loss. **Neuroradiology Journal**, v. 26, n. 1, p. 52-5, 2013. ISSN 1971-4009 (Print) 1971-4009.
34. CODINA, C. *et al.* Visual advantage in deaf adults linked to retinal changes. **PLoS One**. v. 6, n. 6, p. 1-8, 2011.
35. COELHO, L. **Escutas em musicoterapia**. Dissertação (Mestrado), Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

36. COSTA, K. C. **Etiologia da perda auditiva em neonatos diagnosticados em um programa de triagem auditiva neonatal**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.
37. DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
38. DARROW, A. A. Music therapy in the treatment of the hearing-impaired. **Music Therapy Perspectives**, v. 6, n. 1, p. 61-70, 1989.
39. DARROW, A. A.; NOVAK, J. The effect of vision and hearing loss on listeners' perception of referential meaning in music. **Journal of Music Therapy**, v. 44, n. 1, p. 57-73, Spring 2007. ISSN 0022-2917 (Print) 0022-2917.
40. DHABHAR, F. *et al.* Effects of stress on immune cell distribution: dynamics and hormonal mechanisms. **Journal Immunology**, v. 154, p. 5511-5527, 1995.
41. DILEO, C. Effects of music and music therapy on medical patients: a meta-analysis of the research and implications for the future. **Journal of the Society for Integrative Oncology**, v. 4, n. 2, p. 67-70, 2006. ISSN 1715-894X (Print) 1715-894X (Linking).
42. DWYER, R. T.; GIFFORD, R. H.; BESS, F. H.; DORMAN, M.; SPAHR, A.; HORNSBY, B. W. Diurnal cortisol levels and subjective ratings of effort and fatigue in adult cochlear implant users: a pilot study. **American Journal of Audiology**, v. 28, p. 686-696, 2019.
43. EMANUELE, E. *et al.* Increased dopamine DRD4 receptor mRNA expression in lymphocytes of musicians and autistic individuals: bridging the music-autism connection. **Neuro Endocrinology Letters**, v. 31, n. 1, p. 122-5, 2010. ISSN 0172-780X (Print) 0172-780X (Linking).
44. FANCOURT, D. *et al.* Group drumming modulates cytokine response in mental health services users: a preliminary study. **Psychotherapy and Psychosomatics**, v. 85, p. 53-55, 2016.
45. FERRARI, K. D. **Musicoterapia: aspectos de la sistematización y la evaluación de la práctica clínica**. Buenos Aires: Ediciones MTD Karina Daniela Ferrari, 2013. 174 p. ISBN 978-987-33-3531-0.
46. FREIRE, M. **A regulamentação profissional do musicoterapeuta**. Ribeirão Preto: UNAERP, 2007.
47. FRIJINS, J. H; BRIARE, J. J; GROTE, J. J. The importance of human cochlear anatomy for the results of modiolus-hugging multichannel cochlear implants. **Otology Neurotology**, v. 22, p. 340-349, 2001.
48. GALLARDO, R. **Teoría general de la musicoterapia**. Buenos Aires: Universidad Mainmónedes, 2007.

49. GATTINO, G. S.; SORRENTINO, J. M.; VACCARO, T. S. Evidências dos efeitos da musicoterapia no sistema imunológico humano. Salvador: **Anais do X ENPEMT**, 2010.
50. GATTINO, G. S.; SILVA, A. M.; ORTEGA, I. Aportes das neurociências ao entendimento da integração audiovisual em musicoterapia. **Fórum Paranaense de Musicoterapia**. XIV, A. D. Curitiba: Associação de Musicoterapia do Paraná, 2012.
51. GATTINO, G. S. **Musicoterapia aplicada À avaliação da comunicação não verbal de crianças com transtornos do espectro autista: revisão sistemática e estudo de validação**. 180 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
52. GERETSEGGER, M.; HOLCK, U.; CARPENTE, J. A.; ELEFANT, C.; KIM, J.; GOLD, C. Common characteristics of improvisational approaches in music therapy for children with autism spectrum disorder: Developing treatment guidelines. **Journal of Music Therapy**, v. 52, p. 258-281, 2015.
53. GFELLER, K.; DARROW, A. Music as a remedial tool in the language education of hearing-impaired children. **The Arts in Psychotherapy**, v. 14, n. 3, p. 229-235, 1987.
54. GFELLER, K. Accomodating children who use cochlear implants in music therapy or educational settings. **Music Therapy Perspectives**, v. 18, n. 2, p. 122-130, 2000.
55. GFELLER, K. Aural rehabilitation of music listening for adult cochlear implant recipients: addressing learner characteristics. **Music Therapy Perspectives**, v. 19, n. 2, p. 88-95, 2001.
56. GFELLER, K; CHRIST, A.; KNUTSON, J.; WITT, S.; MEHR, M. The effects os familiarity and complexity os appraisal of complex songs by cochlear implant recipients and normal hearing adults. **Journal of Music Therapy**, v. 40, n. 2, p. 78-112, 2003.
57. GFELLER, K. Music-based training for pediatric CI recipients: a systematic analysis of published studies. **European Annals of Otorhinolaryngology Head and Neck Diseases**, v. 133, p. 50-56, 2016.
58. GIRON, P. R.; ALMEIDA, R. M. M. Estimulação aversiva e cognição. **PSICO PUCRS**, v. 42, p. 206-211, 2011.
59. GRIEBELER, W. R.; SCHAMBECK, R. F. Educação musical para surdos: um estudo exploratório dos trabalhos produzidos no Brasil e o trabalho desenvolvido por uma instituição inglesa. **XVI Encontro Regional Sul da ABEM**. Blumenau: Associação Brasileira de Educação Musical, 2014.

60. GUEST, F. L. *et al.* The effects of stress on hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis function in subjects with schizophrenia. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 40, no. 1, p. 20-27, 2013.
61. HAGUIARA-CERVELLINI, N. **A musicalidade do surdo: representação e estigma**. São Paulo: Plexus editora, 2003. 212 p. ISBN 85-85689-71-4.
62. HASH, P. M. Teaching instrumental music to deaf and hard of hearing students. **Research & Issues in Music Education**, v. 1, no. 1, p. 1-8, 2003.
63. HOU, YI-CHOU. *et al.* Music therapy-induced changes in salivary cortisol level are predictive of cardiovascular mortality in patients under maintenance hemodialysis. **Therapeutics and Clinical Risk Management**, v. 13, p. 263-272, 2017.
64. JECKEL, C. M. *et al.* Neuroendocrine and immunological correlates of chronic stress in 'strictly healthy' populations. **Neuroimmunomodulation**, v. 17, p. 9-18, 2010.
65. JOHNSON, M. **Composing music more accessible to the hearing-impaired**. 42 f. (Master) - Faculty Of The Graduate School, The University Of North Carolina, Greensboro, 2009.
66. JOUCOSKI, A. **A regulamentação da profissão do musicoterapeuta**. Curitiba: Faculdade de Artes do Paraná; 2004.
67. KENNY, C. **Music & life in the field of play: an anthology**. Gilsum: Barcelona Publishers, 2006.
68. KNOX, R. Adapted music as community music. **International Journal of Community Music**, v. 1, p. 378-404, 2004.
69. KOHRMAN, D. C.; RAPHAEL, Y. Gene therapy for deafness. **Gene Therapy**, v. 20, p. 1119-1123, 2013. ISSN 0969-7128.
70. KORVER, A. M. H. *et al.* Congenital hearing loss. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 3, p. 409-416, 2016.
71. KOSANER, J., KILINC, A., & DENIZ, M. Developing a music programme for preschool children with cochlear implants. **Cochlear Implants International**, v. 13, p. 237-247, 2012.
72. LABRADOR, F. J; CRESPO, M. **Evaluación del estrés. In: Fernández-Ballesteros R. Evaluación conductual hoy. Un enfoque para el cambio en psicología clínica y de la salud**. Madrid: Ediciones Pirámide, 1994.
73. LEARDI, S. *et al.* Randomized clinical trial examining the effect of music therapy in stress response to day surgery. **British Journal of Surgery**, v. 94, n. 8, p. 943-7, 2007. ISSN 0007-1323 (Print) 0007-1323 (Linking).

74. LIMA, J. P. D.; IERVOLINO, S. M. S.; SCHOCHAT, E. Musical and temporal auditory skills in cochlear implant users after music therapy. In CoDAS . **Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 30, no. 6, p. 1-6, 2018.
75. LIMA, J. P. **Influência da musicoterapia em usuários de implante coclear**. 150 f. Tese (Doutorado) - Programa de Ciências da Reabilitação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
76. LIMA, M. C. M. P. **Avaliação de fala de lactentes no período pré-linguístico: uma proposta para triagem de problemas auditivos**. 285 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
77. LIN, Y.J; LU, K.C; CHEN, C.M; CHANG, C.C. The effects of music as therapy on the overall well-being of elderly patients on maintenance hemodialysis. **Biological Research For Nursing**, v. 14, p. 277-285, 2012.
78. LINNEMANN, A. *et al.* Music listening as a means of stress reduction in daily life. **Psychoneuroendocrinology**, v. 60, p. 82-90, 2015.
79. LOIZOU, P. C. Introduction to cochlear implants. **IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine**. v.18, n. 1, p. 32-42, 1999.
80. LOOI V, SHE J. Music perception of cochlear implant users: a questionnaire, and it's implications for a music training program. **International Journal of Audiology**. v. 49, p. 116-128, 2010.
81. LOURO, V. **Fundamentos da aprendizagem musical da pessoa com deficiência**. São Paulo: Editora Som, 2012. 314 p. ISBN 978-85-62702-01-3.
82. MARQUES, T. B. I. **Psicologia e educação: perspectivas teóricas e implicações educacionais**. **Epistemologia Genética**. Canoas: Salles, 2008.
83. MCDERMOTT, H. J. Music perception with cochlear implants: a review. **Trends in Amplification**, v. 8, n. 2, p. 49-82, 2004.
84. MENDES, G. M. L.; DA SILVA, M. C. R. F.; SCHAMBECK, R. F. **Objetos pedagógicos: uma experiência inclusiva em oficinas de artes**. Araraquara: Junqueira&Marin, 2012. 176 p. ISBN 978-85-86305-96-2.
85. MICHEL, D.; PINSON, J. **Music therapy in principle and practice**. Springfield: Charles C Thomas, 2005.
86. NEDEL, W. L.; SILVEIRA, F. Os diferentes delineamentos de pesquisa e suas particularidades na terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 28, p. 256-260, 2016.

87. NILSSON, U.; UNOSSON, M.; RAWAL, N. Stress reduction and analgesia in patients exposed to calming music postoperatively: a randomized controlled trial. **European Journal Anaesthesiol**, v. 22, n. 2, p. 96-102, 2005. ISSN 0265-0215 (Print) 0265-0215 (Linking).
88. NOBREGA M, WECKX LLM, JULIANO Y. Study of the hearing loss in children and adolescents, comparing the periods of 1990-1994 and 1994-2000. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 69, p. 829-838, 2005.
89. NORDOFF, P.; ROBBINS, C. **Creative music therapy**. New York: John Day, 1977.
90. OLDFIELD, A. **Interactive music therapy – a positive approach: music therapy at a child development centre**. London: Jessica Kingsley Publishers, 2006.
91. OLIVEIRA, C. A. *et al.* Surdez neurosensorial de origem infecciosa. **Tratado de Otorrinolaringologia**, v. 2, p. 213-231, 2011.
92. PARKER, M; GLINDZICZ, M. B. Genetic investigations in childhood deafness. **Archives of Disease in Childhood**, v. 100, n.3, p. 829-834, 2015.
93. PERETZ, I; ZATORRE, R. J. Brain organization for music processing. **Annual Review of Psychology**, v. 56, p. 89-114, 2005.
94. PESSAH, I. N. *et al.* Immunologic and neurodevelopmental susceptibilities of autism. In: (Ed.). **Neurotoxicology**. Netherlands, v.29, p.532-45, 2008. ISBN 0161-813X (Print) 0161-813X (Linking).
95. PIATTO, V. B. *et al.* Genética molecular da deficiência auditiva não-sindrômica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 2, p. 216-223, 2005.
96. PIGATTO, Carmen Sueli. *et al.* **Reabilitação da fala e da audição através do ritmo musical**. Curitiba: Editora Lovise, 1989.
97. POWELL, F.; FINITZO-HIEBER, T.; FRIEL-PATTI, S. **Education of the hearing impaired child: in technology and the education of the hearing impaired**. London: Taylor & Francis, 1985.
98. PRADO, C. H. *et al.* Evidence for immune activation and resistance to glucocorticoids following childhood maltreatment in adolescents without psychopathology. **Neuropsychopharmacology**, v. 42, p. 2272-2282, 2017.
99. RIDER, M. S.; FLOYD, J. W.; KIRKPATRICK, J. The effect of music, therapy, and relaxation on adrenal corticosteroids and the re-entrainment of circadian rhythms. **Journal of Music Therapy**, v. 22, n. 1, p. 46-58, 1985. ISSN 0022-2917 (Print) 0022-2917 (Linking).

100. RIGA M, PSAROMMATIS I, LYRA C, DOUNIADAKIS D, TSAKANIKOS M, NEOU P. Etiological diagnosis of bilateral, sensorineural hearing impairment in a pediatric Greek population. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 69, p. 449-55, 2005
101. RODRIGUES, Igor. Ortega. **As cores do som: o potencial musical do surdo**. São Paulo: Memnon, 2017. 130 p.
102. RODRIGUES, I. O. **Os efeitos da musicoterapia através do software cromotmusic em aspectos sensoriais, emocionais e musicais de crianças e jovens surdos: ensaio controlado randomizado**. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
103. RODRIGUES, I. O.; SANTOS, R. A. T.; GATTINO, G. S. Audiovisualidade em música: processos perceptivos e cognitivos. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 9, no. 1, p. 95-122, 2014.
104. SCARANELLO, C. A. **Reabilitação auditiva pós implante coclear**. Medicina, Ribeirão Preto, 2005.
105. SHIBATA, D. **Brains of deaf people rewire to "hear" music**. ScienceDaily. Chicago: University Of Washington, 2001.
106. SILVA, A. M. **Tradução para o português brasileiro e validação da escala individualized music therapy assessment profile (IMTAP) para uso no Brasil**. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
107. SILVA, D. T. C.; LEWIS, D. R. Epidemiologia descritiva da deficiência auditiva na infância. **Distúrbios da Comunicação**, v. 25, no. 1, p. 148-151, 2013.
108. SMITH, R. J. H; BALE, J.F; WHITE, K. R. Sensorineural hearing loss in children. **The Lancet**. v, 11, p. 879-90, 2005.
109. SUZUKI, M. *et al.* Behavioral, stress and immunological evaluation methods of music therapy in elderly patients with senile dementia. **Nippon Ronen Igakkai Zasshi**, v. 42, n. 1, p. 74-82, 2005. ISSN 0300-9173 (Print) 0300-9173 (Linking).
110. TANAMATI, L. F. **Audição e inteligibilidade da fala de crianças após 10 anos da cirurgia de implante coclear**. 239 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
111. TORPPA, R; HUOTILAINEN, M. Why and how music can be used to rehabilitate and develop speech and language skills in hearing-impaired children. **Hearing Research**, v. 380, p. 108-122, 2019.
112. TORPPA, R; FAULKNER, A; LAASONEN, M; LIPSANEN, J; SAMMLER, D. Links of prosodic stress perception and musical activities to language skills of children with cochlear implants and normal hearing. **Ear & Hearing**, v. 53, p. 1-16, 2019.

113. TSIGOS, C; CHROUSOS, G. P; Hypothalamic–pituitary–adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 53, n. 4, p. 865-871, 2002.
114. TYLER, R. S; TEAGLE, H. F; KELSAY, D. M; GANTZ, B. J; WOODWORTH, G. G; PARKINSON, A. J. Speech perception by prelingually deaf children after six years of cochlear implant use: effects of age at implantation. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 67, n. 3, p. 247-254, 2000.
115. WOLFE, J; SCHAFER, E. C. **Programing cochlear implants**. Plural Publishing: United Kingdom, 2010.
116. YANG, J; LIANG, Q; CHEN, H; LIU, Y; XU, L. Singing proficiency of members of a choir formed by prelingually deafened children with cochlear implants. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, v. 62, p. 1561-1573, 2019.
117. ZUCKERKANDL, Victor. **Man the musician: sound and symbol**. Vol 2. New Jersey: Princeton University Press, 1976.

## ARTIGO DO ESTUDO DA ANÁLISE IMUNOLÓGICA

MUSICOTERAPIA NOS ASPECTOS IMUNOLÓGICOS DE CRIANÇAS COM  
IMPLANTE COCLEAR**Igor Ortega Rodrigues**Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil**Lavínia Schüler Faccini**Departamento de Genética Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS,  
BrasilEndereço de Correspondência para: Igor Ortega Rodrigues  
Rua: José Rodrigues Neves, 21  
CEP: 05102-030 – São Paulo – SP – Brasil  
Phone: (+5511) 984934588  
e-mail: igorortega@msn.com

## RESUMO

O implante coclear necessita, após sua implantação, de treinamentos auditivos, e a musicoterapia pode ser uma possibilidade para que isso ocorra. Portanto, este estudo antes e depois com 11 participantes tem como desfecho apresentar os resultados imunológicos em crianças com implante coclear. Esse estudo tem como objetivo verificar os efeitos do tratamento musicoterapêutico nos níveis de cortisol em crianças com implante coclear, para isso foi organizado um Estudo “Antes e Depois” onde os participantes receberam 10 sessões com o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico e foram analisados no início e no final do tratamento, ele com ele mesmo. As análises não encontraram nenhuma diferença estatisticamente significativa nos níveis de cortisol antes e após a intervenção.

**Palavras Chave:** Musicoterapia, Surdez, Implante Coclear e Cortisol

## ABSTRACT

Cochlear implants require auditory training after implantation, and music therapy may be a possibility for this to occur. Therefore, this study before and after with 11 participants aims to present the immunological results in children with cochlear implants. This study aims to verify the effects of music therapy treatment on cortisol levels in children with cochlear implant. For this, a “Before and After” Study was organized in which participants received 10 sessions with the same type of music therapy treatment and were analyzed at the beginning. and at the end of the treatment, he with himself. The analyzes found no statistically significant difference in cortisol levels before and after the intervention.

**Keywords:** Music Therapy, Deafness, Cochlear Implant and Cortisol

## **INTRODUÇÃO**

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018), um em cada mil recém-nascidos possui surdez moderada à severa, sendo o implante coclear indicado nesses casos, onde o aparelho convencional não resultará em bons resultados.

A surdez infantil pode ser detectada a partir do nascimento da criança através de testes realizados ainda na maternidade (RODRIGUES, 2017). Com o diagnóstico precoce o tratamento pode ser iniciado antes mesmo do 6º mês de vida, aumentando assim, as chances de reabilitação.

Indicado para perdas auditivas de grau severo e profundo, o implante coclear, emite impulsos elétricos ao nervo auditivo, os quais são codificados pelo sistema auditivo, fornecendo melhora auditiva para os pacientes que não obtiveram avanços com a prótese tradicional (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

Após o implante coclear, além dos treinamentos auditivos (verbal e não verbal) convencionais, a musicoterapia pode melhorar o desempenho da audição e conseqüentemente da fala (BANG, 2009). Sendo assim, a musicoterapia, por utilizar elementos musicais, pode melhorar a qualidade de vida e constituir um auxílio maior na reabilitação dessa pessoa (BASSIOUNY *et al.*, 2017).

Este estudo visa mostrar a importância da musicoterapia na melhora de aspectos imunológicos de crianças com implante coclear.

## **SURDEZ**

A perda da audição é o déficit sensorial mais comum em seres humanos e pode ser de origem genética, ambiental ou uma combinação de ambos os fatores (KOHRMAN E RAPHAEL, 2013).

Entende-se como surdo todo indivíduo que tenha perda de sua capacidade auditiva em nível igual ou superior a 70 dB (decibéis – nível de audição) (HAGUIARA-

CERVellini, 2003). Segundo o Bureau International D'Audiophonologie, existem quatro graus (níveis) para se classificar a perda auditiva, a leve (20 à 40 dB), a moderada (40 à 70 dB), a severa (70 à 90 dB) e a profunda (acima de 90 dB) (CECATTO *et al.*, 2003).

Na maioria das crianças com deficiência auditiva, a perda auditiva é devida a fatores genéticos, geralmente um único defeito genético. Esses defeitos podem ter diferentes modos de herança e diferentes prevalências. Embora a frequência dos genes causadores varie entre diferentes populações e etnias, a causa genética mais frequente de perda auditiva não-sindrômica autossômica recessiva severa a profunda é a mutação no gene da proteína beta 2 da junção gap (GJB2). O GJB2 codifica a proteína da junção de gap da conexina 26 (PARKER & GLINDZICZ, 2015; KORVER *et al.*, 2016).

## **IMPLANTE COCLEAR**

Através do implante coclear, o indivíduo é capacitado, a partir de um dispositivo, a receber o som e codificá-lo em sinal elétrico, que pode ser entendido pelo cérebro como um sinal sonoro, distinto dos aparelhos de audição, que, fundamentalmente, amplificam os sons (GFELLER, 2000).

O implante coclear é uma das alternativas para a reabilitação do sujeito que apresenta surdez (BRANDALISE, 2015) e representa não só a introdução do som no aparelho auditivo, mas também a inclusão do indivíduo nos âmbitos sociais, educacionais e emocionais (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

Após o implante, existem diversos fatores que influem no desempenho do indivíduo em relação à sua reabilitação, dentre elas a programação do processador de fala, a quantidade e inserção dos eletrodos, a conexão entre os eletrodos intracocleares e as fibras do nervo auditivo, o tempo de surdez, o nível de audição residual antes do implante, a utilização ou não de aparelhos auditivos, o nível socioeconômico, as más

formações de orelha interna e também a formação do sistema auditivo central (TYLER *et al.*, 2000; FRIJINS *et al.*, 2001; ANDERSON *et al.*, 2016; LIMA, 2017).

## **MUSICOTERAPIA**

Musicoterapia é um campo de conhecimento que estuda os efeitos da música e da utilização de experiências musicais, resultantes do encontro entre o/a musicoterapeuta e as pessoas assistidas. A prática da musicoterapia objetiva favorecer o aumento das possibilidades de existir e agir, seja no trabalho individual, com grupos, nas comunidades, organizações, instituições de saúde e sociedade, nos âmbitos da promoção, prevenção, reabilitação da saúde e de transformação de contextos sociais e comunitários; evitando dessa forma, que haja danos ou diminuição dos processos de desenvolvimento do potencial das pessoas e/ ou comunidades (UBAM – União Brasileira das Associações de Musicoterapia).

## **MUSICOTERAPIA E IMPLANTE COCLEAR**

Segundo Lima (2017), a musicoterapia é uma das possibilidades terapêuticas que pode auxiliar o pós implante coclear, pois a ação da música no cérebro, pode estimular diversas áreas cerebrais similares às áreas utilizadas no aprendizado da linguagem.

O modo ativo de tocar música dentro de um processo musicoterapêutico por parte do paciente, poderá ajudar no desempenho auditivo por ativar o sistema límbico, trabalhando com as emoções do indivíduo e possibilitando um possível canal de comunicação entre o musicoterapeuta e o paciente (LIMA, 2017).

Através da musicoterapia, a pessoa poderá sair do isolamento causado por uma incapacidade ou deficiência. Por meio da musicoterapia é possível encontrarmos meios que ajudam na comunicação, pois a música produz meios de comunicação de caráter emocional e não verbal, possibilitando oportunidades de comunicação e expressão onde a fala e a linguagem não estão presentes ou não são totalmente compreendidas e

desenvolvidas. Portanto, para o musicoterapeuta, o foco está na pessoa e não na música (BANG, 2009).

O primeiro objetivo dentro de um processo de reabilitação auditiva é a restauração de habilidades ou a busca e estímulo para compensar habilidades que preenchem as que não possam ser inteiramente reabilitadas (GFELLER, 2001).

A música possibilita o uso de habilidades do indivíduo em formular uma ordenação temporal das sucessões de sons, trabalhando assim, questões afetivas, motoras, cognitivas e perceptivas. Existem diferentes sistemas neurais utilizados para a percepção do ritmo, timbre, melodia, harmonia e emoção (PERETZ e ZATORRE, 2005; ALLURI *et al.*, 2012; LIMA, 2017).

Em uma pesquisa feita na Universidade de Iowa, verificou-se que, antes da perda auditiva, 75% das pessoas implantadas apreciavam música (GFELLER *et al.*, 2003; BRANDALISE, 2015). O trabalho do musicoterapeuta Rodrigues (2017) constatou que adultos com implante coclear comumente descrevem não ter mais prazer em se relacionar com a música por não terem uma boa acuidade perceptiva por conta das limitações técnicas do implante em transmitir elementos estruturais importantes da música e por acharem que, uma vez perdida a audição, é impossível ouvir, apreciar e/ou tocar música (RODRIGUES, 2017). Por esta razão, certos profissionais da área sugerem realização de treinamento musical destinado a crianças e adultos com implante coclear, bem como a seus familiares (LOOI e SHE, 2010; KOSANER, KILINC e DENIZ, 2012; BRANDALISE, 2015). O treinamento especializado e sistemático pode ajudar na busca pela melhora da acuidade perceptiva, pelo prazer de ouvir novamente, ou pela primeira vez, determinados sons ou a própria música, aumentando, assim, a qualidade de vida (BRANDALISE, 2015). Sem dúvida alguma, a musicoterapia pode e deve fazer parte desse processo de construção, pois ela possui inúmeras ferramentas para isso. Segundo

Bang (2009), a música utilizada em pessoas surdas tem um efeito terapêutico e pedagógico, e na musicoterapia, a música é percebida em seus corpos como um todo, mesmo sem a possibilidade da audição, facilitando assim, possíveis respostas verbais e corporais.

## **MUSICOTERAPIA E OS SEUS EFEITOS NO SISTEMA IMUNOLÓGICO**

O hipotálamo, através do fator de liberação de corticotropina (CRF), controla a secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) pela hipófise anterior, que por sua vez regula a secreção dos glicocorticóides (GC) pelo córtex da glândula adrenal, sendo o cortisol o principal deles (Tsigos & Chrousos, 2002). Sendo assim, o cortisol é o principal hormônio do estresse, com importante função imunorreguladora, suprimindo a resposta imunológica global do organismo, uma vez que algumas de suas ações levam à diminuição da atividade das células NK (*natural killer*) e diminuição na proliferação de células T, alterando a produção de citocinas, além de induzir alteração no tráfego celular – causando linfopenia (DHABHAR *et al.*, 1995).

O estresse psicossocial aumenta a secreção de cortisol. O aumento da liberação de cortisol expõe as células linfóides a níveis deletérios deste hormônio, alterando a sua sensibilidade e interferindo na imunidade. Desta forma, tanto o estresse físico quanto o psicossocial aumentam a produção de cortisol através da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA). O cortisol é um importante hormônio regulador, atuando em quase todos os tecidos do corpo humano e seus efeitos são mediados pela ligação aos receptores de glicocorticóides (GR) (BUSATTO, 2012).

Algumas publicações atuais mostram que a relação música-resposta imunológica pode ser mais complexa do que se imaginava. Emanuele e colaboradores (2010) verificaram que a expressão gênica do receptor de dopamina DRD4 é diferente entre músicos e não músicos (mensuração realizada no sangue a partir de leucócitos totais).

Os receptores de dopamina atuam no sangue como imunomoduladores, e podem influenciar a intensidade de resposta do sistema imune. A pesquisa de Bittman e colaboradores (2005) observou as respostas de um protocolo de atividades musicais recreativas, através da expressão gênica de 45 receptores envolvidos nos mecanismos de stress, num estudo controlado randomizado com pessoas típicas. Como resultado, os participantes do grupo experimental tiveram o funcionamento alterado de 19 dos 45 receptores avaliados ( $p < 0,05$ ). Nos participantes do grupo placebo apenas 6 dos 45 receptores estudados foram alterados.

Alguns estudos relacionam cortisol e musicoterapia e outros falam sobre musicoterapia e sistema imunológico. Dentre os estudos, três foram realizados com indivíduos com câncer (CAMPRUBI DUOCASTELLA, 1999; BURNS *et al.*, 2001; CAI, LI e JIAO, 2001), dois com pessoas operadas (NILSSON, UNOSSON e RAWAL, 2005; SUZUKI *et al.*, 2005; LEARDI *et al.*, 2007), um com pessoas típicas (RIDER, FLOYD e KIRKPATRICK, 1985; BITTMAN *et al.*, 2001), e um estudo com pessoas com demência (SUZUKI *et al.*, 2005). Os materiais de análise para as investigações foram sangue e saliva. Dois estudos utilizaram métodos receptivos de intervenção; três não descreveram no resumo o método de intervenção; um realizou um método ativo; e um utilizou métodos mistos. Os desfechos imunológicos investigados foram o nível plasmático de cortisol, nível salivar de cortisol, número de células killer, nível salivar de imunoglobulina A, dehidroepiandrosterona plasmática, relação dehidroepiandrosterona-cortisol, atividade das células killer linfocina-ativada sem alteração na interleucina 2 plasmática, níveis plasmáticos de interferon gama, imunoglobulina A (sangue), glicose, cromogranina salivar A, atividade antitumoral das células killer, e subconjuntos de linfócitos T. Quanto aos delineamentos conduzidos, tiveram tanto estudos controlados randomizados, como estudos controlados sem randomização e estudo antes e depois.

A adaptação ao estresse envolve o eixo HPA. A transcrição gênica resulta em uma cascata de interações sequenciais proteína-proteína que ativam o sistema imunológico e o metabolismo hormonal. O nível de cortisol livre sem ligação tem se mostrado um indicador da ativação do eixo HPA durante o estresse. A medida do cortisol sérico tem sido aplicada a várias condições psiquiátricas, como a depressão; entretanto, tal medida é onerosa e muitos fatores podem elevar falsamente o nível sérico, incluindo o próprio procedimento de venopunção. O nível de cortisol salivar correlaciona-se favoravelmente com o nível de cortisol sérico e a concentração de cortisol salivar reflete o nível de cortisol sérico biologicamente ativo sem ligação, portanto, não é afetada por elevações na globulina de ligação ao cortisol, o que confunde a interpretação dos níveis séricos de cortisol. Além disso, a saliva é fácil de coletar e o procedimento de coleta não é invasivo e é bem mais livre de estresse. Portanto, muitos estudos usaram o cortisol salivar como biomarcador, refletindo o estresse físico e o estresse emocional, e a variação do cortisol salivar prediz a mortalidade cardiovascular em vários estudos (HOU *et al.*, 2017).

Lin *et al.* (2012) demonstraram que a musicoterapia não apenas reduz a frequência e a gravidade das reações adversas e os escores de estresse durante a diálise, mas também aumenta a saturação de oxigênio dos dedos e diminui a frequência respiratória após uma semana de tratamento com hemodiálise (HD). No entanto, o efeito da musicoterapia na secreção de cortisol não foi demonstrado em pacientes em HD de manutenção, e se as diferenças induzidas pela musicoterapia podem ser utilizadas como um preditor de desfecho clínico ainda são desconhecidas. Existe a hipótese que a musicoterapia relaxa e alivia o estresse mental em pacientes em HD de manutenção e nível de cortisol salivar. Além disso, é pretendido avaliar se as diferenças podem prever o resultado clínico, como a mortalidade cardiovascular.

Dentro da musicoterapia aplicada a fatores imunológicos, não foi encontrada nenhuma pesquisa que estudasse o papel da musicoterapia no sistema imunológico de crianças e jovens surdos.

### **IMPROVISACÃO EM MUSICOTERAPIA**

A improvisação musical pode conter atividade complexa por reunir elementos de criatividade, espontaneidade, assim como planejamento e raciocínio lógico. Ela pode ser interpretada como um processo espontâneo de geração, seleção e execução de novas seqüências auditivo-motoras, envolvendo processos analíticos durante a utilização do raciocínio lógico para a combinação de sons. Representa, ainda, um processo criativo que requisita a exploração e experimentação de diferentes sons. O uso da produção musical espontânea (como é o caso da improvisação musical) apresenta vantagens em relação ao tocar algo já aprendido em função da ativação de áreas diferentes do cérebro. Na improvisação musical são ativadas partes do córtex pré-frontal medial (MPFC) que estão associadas com múltiplas funções cognitivas na busca por objetivos comportamentais e com a manutenção de um conjunto fundamental de intenções durante a execução de uma série de sub-rotinas diversas de comportamento (BECKSTEAD, 2013).

A musicoterapia improvisacional faz uso da improvisação musical durante as intervenções com a finalidade de criar um espaço seguro de relação visando que terapeuta e paciente possam ter confiança mútua para interagir e desenvolver potenciais. A improvisação na musicoterapia propõe ao indivíduo um caminho em busca de descobertas e possibilidades, opções e escolhas. É um fomento para mobilizar energias e fazer esforços de projeção através do tempo (BRUSCIA, 2016).

O termo coletivo "musicoterapia improvisacional" é usado para métodos de musicoterapia que aplicam a improvisação como uma experiência terapêutica primária,

onde o paciente e o musicoterapeuta criam espontaneamente música usando música, peça e movimento. É descrita como uma proposta de intervenção que utiliza o potencial de compromisso social e a expressão de emoções que ocorrem através da produção musical improvisada. O musicoterapeuta comumente segue o foco do atendimento ao paciente, comportamentos e interesses para promover o aumento das habilidades de comunicação da vida social da criança e facilitar o desenvolvimento em outras áreas de necessidade, como conscientização e atenção, senso de ser ou autoeficácia. A musicoterapia improvisacional possui três princípios básicos: 1-) facilitar a entonação musical e emocional, 2-) ajudar musicalmente no fluxo de interação e 3-) acesso a história compartilhada da interação musical. A musicoterapia fornece uma estrutura para percepções compartilhadas e reciprocidade social. A música tocada ou cantada pelo terapeuta está em sintonia com a exibição imediata do comportamento da criança (outro musical), foco de atenção e/ou expressão emocional (GERETSEGGER *et al.*, 2015).

A aplicação da improvisação musical pode ocorrer de diversas formas em musicoterapia, que podem ser divididas basicamente em duas categorias: improvisação livre e improvisação dirigida. Enquanto a improvisação livre permite que o indivíduo escolha as estruturas (rítmicas, melódicas e harmônicas) que pretende utilizar; na dirigida, o indivíduo recebe orientações e subsídios (o musicoterapeuta sugere ritmos, sequências harmônicas e melódicas, temas musicais e/ou palavras ou sentimentos) para realizar a criação musical.

## **SOFTWARE CROMOTMUSIC**

O software musical tem como objetivo beneficiar o trabalho dos musicoterapeutas que trabalham com surdos, auxiliando assim, em aspectos sociais, sensoriais,

emocionais, musicais, de percepção auditiva, aprendizado musical e de comunicação expressiva (RODRIGUES, 2017).

O programa consiste em “traduzir” visualmente o fenômeno musical que é tocado por um instrumentista, acionando as propriedades e parâmetros do som (timbre, altura, intensidade e duração) e empregando uma correlação das notas musicais com as cores. Ligado a um computador por meio de um cabo USB e MIDI, o teclado musical é tocado; quando isso ocorre, as cores e todo o desempenho musical de quem está tocando surgem na tela do computador/notebook, revelando, assim, uma dinâmica relação entre o tocar e o visualizar as cores (RODRIGUES, 2017).

### **JUSTIFICATIVA**

A partir das evidências da importância da musicoterapia para crianças surdas e submetidas ao implante coclear (GATTINO, SILVA e ORTEGA, 2012; RODRIGUES, 2017), torna-se interessante verificar se o efeito desta terapia atua da mesma forma no sistema imunológico. Quando a musicoterapia foi aplicada para pessoas sem perda auditiva, encontrou-se modificação de diferentes células do sistema imunológico como o aumento de células natural killer, citocinas, imunoglobulinas IgA e IgG, aumento do hormônio Deipriandosterona (DHEA), diminuição do hormônio cortisol (GATTINO et al. 2010). Cabe salientar que o modo da criança com implante coclear interagir nas experiências musicais em musicoterapia é diferente em relação às outras crianças.

A música possibilita às pessoas experiências de emoções e realizações, ele deve ser centrada nas possibilidades e não nos problemas e limitações, a qual pode gerar a perda auditiva ou não audição (BANG, 2009).

Segundo o estudo de Lima (2017), a musicoterapia mostrou eficácia no tratamento de pacientes adultos que fizeram o implante coclear no que tange à

compreensão da fala, habilidades auditivas de escala, contorno, intervalo, ritmo e memória.

## **OBJETIVOS**

Observar o impacto do cortisol sobre o estresse em crianças e jovens surdos através da musicoterapia improvisacional e com o uso software “CromoTMusic”.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi organizado um Estudo “Antes e Depois”. Os participantes do estudo receberam o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico, e os pacientes foram analisados com eles mesmos, ou seja, foi analisado no início e no final do tratamento, onde cada participante foi seu próprio controle.

Critérios de inclusão: foram incluídos no estudo as crianças e os jovens surdos submetidos ao implante coclear com mais de um ano após o implante por se estimar que esses indivíduos já possuem um certo costume de uso diário do implante coclear e conseqüentemente com o sons, e de 02 até 13 anos de idade atendidos no Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e na Clínica FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo, também foram aceitos pacientes com uma ampla faixa etária por conta da dificuldade em conseguir o número esperado de participantes.

O projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil/CEP-HCPA e foi registrado com o número (92178518.0.0000.5327) no *Registro Brasileiro de Estudos Clínicos*. Vale salientar que cada participante foi incluído no estudo apenas após a assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido.

O tratamento musicoterapêutico se deu por meio de um protocolo de intervenção, onde ocorreram através de 10 encontros (de 30 minutos) no Serviço de

Otorrinolaringologia do HCPA e na Clínica FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo com atendimentos semanais.

Nas sessões de musicoterapia, o musicoterapeuta tentou estabelecer algum tipo de interação com o participante. As sessões estruturadas de musicoterapia aconteceram com o uso do software “CromoTMusic” que relaciona notas musicais com cores quando o teclado musical, interligado a um computador, é tocado, com um violão e com a voz. No início da sessão, o musicoterapeuta recebeu o participante com um cumprimento, perguntou como ele estava, pediu para ele cumprimentar e dar um “oi” e coletou as salivas (isso na primeira e última sessão). Após isso, o musicoterapeuta apresentou o teclado musical interligado com o software “CromoTMusic” e o violão. Na parte central do encontro o musicoterapeuta improvisou junto ao paciente a(s) ideia(s) musical(is) que surgiram durante a sessão. Na parte final da sessão, o musicoterapeuta perguntou à criança como ela se sentia, pediu para ela se despedir dando um “tchau”. A saliva foi coletada no início e no final da primeira e última sessão. A sessão de musicoterapia ocorreu uma vez por semana.

Para realizar as análises imunológicas, foram coletadas amostras de saliva conforme descrito no trabalho de Jeckel *et al.* (2010) para posterior análise dos níveis de cortisol antes e depois da primeira e última sessão musicoterapêutica. A criança chegou à primeira sessão de musicoterapia e antes da intervenção musicoterapêutica foi coletada a saliva por meio de um pedaço de algodão que foi extraído por uma seringa e colocada em um tubo, após a intervenção, foi realizado o mesmo procedimento. Na última sessão foi realizado o mesmo método para as coletas salivares, antes e depois da intervenção musicoterapêutica. A coleta salivar ocorreu dentro do mesmo período (manhã ou tarde), ou seja, os pacientes que foram atendidos no período da manhã, também foram coletadas todas as salivas na parte da manhã e no mesmo horário, o

mesmo sucedeu com os pacientes que foram atendidos no período da tarde. O cortisol salivar foi avaliado em múltiplos pontos por radioimunoensaio no laboratório Labvitrus – análises e pesquisas clínicas – localizada cidade de Porto Alegre/RS. A função do cortisol é auxiliar o organismo a controlar o estresse, diminuir inflamações, colaborar para o funcionamento do sistema imune e conservar os níveis de açúcar no sangue constantes, assim como a pressão arterial.

As variáveis foram descritas por média e desvio padrão e as comparações antes e depois foram realizadas pelo teste t-student para amostras pareadas, por se tratar de amostras dependentes para verificar se existe diferença significativa das variáveis. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0. Todas as análises tiveram intenção de tratar.

## RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 5 meninos e 6 meninas, sendo 3 pacientes da cidade de Porto Alegre e 8 da cidade de São Paulo, os dados dos participantes serão mostrados a seguir na Tabela 1.

Participantes	Idade	Etiologia	Data do IC	Atendimento SUS	Atendimento Privado	Pré-lingual	Pós-lingual	Unilateral	Bilateral	Pacientes de São Paulo	Pacientes do Rio Grande do S
A	1 ano e 10 meses	desconhecida	12/07/2018		X	X		X		X	
B	2 anos e 10 meses	desconhecida	03/01/2018		X	X		X			X
C	2 anos e 10 meses	desconhecida	01/06/2016		X	X		X			X
D	3 anos e 11 meses	desconhecida	20/04/2018	X		X		X		X	
E	3 anos e 11 meses	desconhecida	09/03/2018	X		X		X		X	
F	3 anos e 11 meses	desconhecida	05/02/2018		X	X		X		X	
G	4 anos e 9 meses	desconhecida	16/07/2017		X	X		X		X	
H	4 anos e 11 meses	desconhecida	30/05/2016		X	X		X		X	
I	5 anos e 9 meses	desconhecida	18/11/2017	X		X		X			X
J	8 anos e 12 meses	desconhecida	25/03/2012		X	X		X		X	
K	13 anos e 10 meses	desconhecida	14/04/2010	X		X		X		X	
TOTAL DE 11 PARTICIPANTES											

\*todos com mais de um ano de uso do aparelho do implante coclear e com tratamento de fonoaudiologia

Para as análises imunológicas, foi feita uma comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, em um espaço de 10 semanas, onde a análise mostrou que

não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis de cortisol antes e após a intervenção. E para a comparação realizada entre as duas medidas em cada momento da pesquisa, o estudo mostrou que também não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas medições de cada momento do estudo realizado.

Tabela 2 – Comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção

Domínios	Antes	Depois	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
Cortisol				
Medida 1*	12,0 ± 3,2	11,1 ± 2,8	-0,92 (-2,78 a 0,94)	0,296
Medida 2	12,2 ± 3,7	11,4 ± 3,6	-0,81 (-2,93 a 1,32)	0,419
Médias das duas medidas	12,1 ± 3,3	11,2 ± 3,1	-0,86 (-2,81 a 1,09)	0,348

DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança; Medida 1 = saliva coletada antes de iniciar a sessão; Medida 2 = saliva coletada após o término da sessão

Tabela 3 – Comparação entre as duas medidas em cada momento

Domínios	Medida 1	Medida 2	Diferença (IC 95%)	p
	Média ± DP	Média ± DP		
Cortisol				
Antes	12,0 ± 3,2	12,2 ± 3,7	0,15 (-1,29 a 1,58)	0,827
Depois	11,1 ± 2,8	11,4 ± 3,6	0,26 (-0,71 a 1,23)	0,563

DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança

## DISCUSSÃO

O estudo não mostrou nenhuma diferença estatisticamente significativa, nem na comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, como entre as duas medições de cada momento.

Uma possível explicação para esse ocorrido pode ser a questão da ampliação do esforço para ouvir, aumentando assim, a fadiga dos sujeitos pesquisados, corroborando

assim com os estudos de Dwyer *et al.*, (2019). Também não é possível saber ao certo se esse tipo de medida do cortisol faria efeito para esse público, talvez por isso não foi encontrada nenhuma significância estatística, e o motivo pode ser que o método utilizado para medir esse tipo de mudança para essa população, não foi o melhor a ser usado. Um exemplo disso seria o trabalho de Bieleninik *et al.*, (2017) que fala sobre a estabilidade da ferramenta ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*), nesse trabalho, as crianças que receberam intervenção específica tiveram uma melhora nos escores totais do ADOS ao longo do tempo, consistente com as metanálises anteriores dos efeitos positivos da intervenção específica precoce em crianças com transtorno do espectro autista (TEA). No entanto, os estudos que investigaram intervenções específicas usando CSS (*Calibrated Severity Scores*) como medidas de resultado, não mostraram essa melhora, o que novamente poderia indicar um “erro” do método utilizado na pesquisa (BIELENINIK *et al.*, 2017).

O estudo de Cai *et al.*, (2001) realizou uma observação clínica da musicoterapia ajustada com medicamentos antitumorais no tratamento de 116 casos de pacientes com tumor, também não teve significância estatística em nenhum desfecho pesquisado, isso pode ser explicado pela especificidade dos aspectos analisados. Pois como mostra a tabela 1, poucos estudos utilizam intervenções ativas por parte da musicoterapia. Grande parte das práticas de musicoterapia é ativa, dessa forma, a revisão feita por Gattino *et al.*, (2010) mostra que existem poucas informações sobre a importância das intervenções ativas em musicoterapia para análises imunológicas.

O presente estudo tem o resultado semelhante a outro estudo que teve uma grande repercussão internacional, foi a pesquisa multicêntrica que usou musicoterapia improvisacional com crianças com TEA, envolvendo 9 países e com um “n” de 364 participantes. O resultado dessa pesquisa mostrou que não houve diferença significativa,

sugerindo que o uso de improvisação musical em musicoterapia para crianças com TEA não traz significantes melhoras para esse público, contrastando assim, com estudos anteriores e com o mesmo delineamento feitos antes desse (BIELENINIK *et al.*, 2017).

É possível que as análises dos níveis de cortisol tenham sido confundidas pelo estresse causado na hora da coleta salivar (viés de aferição) (CARVALHO *et al.*, 2013), pois as crianças tinham que colocar um algodão na boca para depois ser introduzido em uma seringa (sem agulha), isso pode ter causado um certo desconforto aos pacientes.

Outra questão a levantar foi o “n” baixo da presente pesquisa, pois outros trabalhos que analisaram os níveis de cortisol e que apresentaram uma relevância estatística tiveram um número de participantes maior, podendo isso, ser um ponto a se questionar.

Uma limitação do estudo foi a ampla faixa etária dos participantes incluídos. As crianças atendidas se encontravam em diferentes estágios de desenvolvimento (MARQUES, 2008) e por isso os achados deste estudo poderiam ser diferentes caso a variação de idade fosse menor. Ainda que fosse possível realizar uma análise controlando a variável idade, acreditou-se que o tamanho da amostra era muito pequeno pra este tipo de procedimento estatístico. Outra limitação do estudo, foi o curto tempo de duração da pesquisa, talvez com um número maior de sessões de musicoterapia, fosse possível chegar a uma diferença significativa dos níveis de cortisol. Por isso, espera-se que os estudos futuros tenham uma faixa etária mais restrita, um melhor controle do tempo de implantação e de uso do implante coclear, e maior número de atendimentos musicoterapêuticos. Além disso, espera-se que os próximos estudos possam ter delineamentos em formatos de ECR e/ou com *crossover* de musicoterapia para crianças com implante coclear com um “n” maior na pesquisa (RODRIGUES, 2015). Assim, o protocolo de intervenção poderá ser melhor direcionado e os achados

da pesquisa serão mais específicos para cada indivíduo participante. Isso não foi possível nesse estudo pela dificuldade de recrutar participantes dentro da mesma cidade. Portanto, uma possibilidade viável para estudos futuros é a realização de estudos multicêntricos.

Contudo, esses resultados devem ser interpretados com cautela, tanto para as análises da escala IMTAP, como para as análises de cortisol, pois esse estudo é o primeiro nessa área e com esse delineamento.

É importante saber que nestes pacientes, a percepção fisiológica do estresse não ocorre de forma direta (estímulo rápido do eixo HPA, que provocaria o aumento de cortisol) (GUEST *et al.*, 2013), e provável que a resposta aos estímulos da musicoterapia aconteça principalmente em nível de SNA (Sistema Nervoso Autônomo) promovendo o aumento da produção de dopamina e consequente sensação de relaxamento, prazer e bem estar.

As evidências das pesquisas sobre música aplicada ao sistema imune evidenciam um possível caminho de sucesso para a musicoterapia neste campo. Entretanto, serão necessários estudos com um rigor metodológico adequado para confirmar tal hipótese. Recomenda-se que as pesquisas futuras utilizem o padrão-ouro dos delineamentos: o estudo controlado randomizado.

A dopamina (neurotransmissor) atua em várias funções como: o movimento, a memória, recompensa agradável, comportamento, cognição e a atenção, sono, humor e aprendizagem. Logo o aumento da dopamina nestes pacientes após as sessões de musicoterapia, justificaria o aumento significativo nos scores testados como: Domínios sensoriais, percepção auditiva, comunicação mais expressiva, emocional, social e musicalidade, conforme dados obtidos através do IMTAP.

As situações de estresse produzem um aumento geral da ativação do organismo, a fim de que o indivíduo possa reagir. Inicialmente considerava-se que esta ativação fisiológica fosse genérica e indiferenciada para qualquer estressor. Entretanto, verifica-se que diferentes mecanismos neurais e endócrinos estão envolvidos na resposta ao estresse e que podem ser ativados seletivamente (LABRADOR e cols., 1994) e se distinguem três eixos de atuação da resposta fisiológica ao estresse:

1-) O eixo neural, o qual se ativa imediatamente, frente a uma situação de estresse. Implica a ativação principalmente do sistema nervoso autônomo (feixe simpático) e do sistema nervoso periférico. Seus efeitos são: aumento do ritmo cardíaco (SNA), aumento da pressão arterial (SNA), secura na boca (SNA), sudorese intensa (SNA), “nó” na garganta (SNA), formigamento dos membros (SNP), dilatação das pupilas (SNP) e dificuldade para respirar.

2-) O eixo neuroendócrino é mais lento em sua ativação e necessita de condições de estresse mais duradoras. Seu disparo ativa a medula das suprarrenais, provocando a secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), o que ajuda a aumentar e manter a atividade adrenérgica somática, produzindo efeitos similares aos gerados pela ativação simpática.

3-) O eixo endócrino caracteriza-se por disparo mais lento e por efeitos mais duradouros que os anteriores e necessita de que a situação de estresse mantenha-se por mais tempo. Este eixo é disparado quando a pessoa não dispõe de estratégias de enfrentamento na situação de estresse. Seus principais efeitos são: aumento da glicogênese, aumento da produção de corpos cetônicos, exacerbação de lesão gástrica, aumento da produção de uréia, aumento da liberação de ácidos graxos livres no sistema circulatório, aumento da suscetibilidade a processos ateroscleróticos, aumento da

suscetibilidade à necrose miocárdica, supressão de mecanismos imunológicos, diminuição do apetite.

Estudos futuros com uma faixa etária mais específica, com níveis de perda auditiva melhor definida, o tempo de implantação e de uso do implante coclear melhor definido e mais intervenções musicoterapêuticas poderão melhorar a qualidade das evidências sobre o papel da musicoterapia para crianças com implante coclear. Além disso, estudos multicêntricos com o mesmo tema deste estudo poderão contribuir com a qualidade das evidências sobre o tema a partir do aumento da amostra e da aplicação do mesmo protocolo para diferentes realidades socioeconômicas e culturais. De igual modo, espera-se que investigações futuras também possam utilizar o software “CromoTMusic” para crianças e jovens surdos (com ou sem implante coclear) e dessa forma possam colaborar com a utilização deste recurso para a prática clínica em musicoterapia. Pois a musicoterapia improvisacional, com o auxílio do software, pode aumentar as capacidades de auto-conhecimento, expressão, organização e qualidade de vida das pessoas surdas com implante coclear.

## **CONCLUSÃO**

Observou-se no Estudo Antes e Depois (Pre-Post Study) que a utilização da musicoterapia com crianças e jovens com implante coclear não apresentou diferença estatística na comparação dos dados de cortisol antes e após a intervenção, e nem entre as duas medições de cada momento.

Mesmo não mostrando diferença estatisticamente significativa, o presente estudo traz boas chances do emprego da musicoterapia improvisacional com o uso de tecnologia assistiva, no caso, o software “CromoTMusic”, projetado excepcionalmente para este fim, podendo não apenas ser pertinente, mas providencial neste momento da

história em que a sociedade tem buscado diferentes meios para tornar viável a inclusão. A divulgação da musicoterapia, a quebra de paradigma de que surdo (seja ela em qual nível for e que tenha ou não implante coclear), a expansão do uso do software e sua utilização em conjunto com outros instrumentos musicais e/ou tecnologias/interfaces que produzam vibração sonora, poderá contribuir significativamente para desenvolvimento global da criança com implante coclear.

Para futuros estudos, espera-se que os próximos estudos possam ter delineamentos em formatos de ECR e/ou com *crossover* de musicoterapia para crianças com implante coclear, com um “n” maior na pesquisa, conhecimento mais profundo sobre a etiologia da surdez, se é uma surdez pré ou pós lingual, se é uma surdez bilateral ou unilateral, conhecimento mais exato do tempo do implante, se os pacientes já receberam serviços de fonoaudiologia e se são pacientes advindos do Sistema Único de Saúde (SUS) ou Sistemas Privados de Saúde.

### **AGRADECIMENTOS**

Esse trabalho foi apoiado pelo FIPE/HCPA e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **DECLARAÇÃO DE DIVULGAÇÃO**

Não existem interesses financeiros concorrentes.

### **REFERÊNCIAS**

ALLURI, V; TOIVIAINEN, P; JAASKELAINEN, P; GLEREAN, E; SAMS, M; BRATTICO, E. **Large-scale brain networks emerge from dynamic processing of musical timbre, key and rhythm.** Neuro Image, 2012.

ANDERSON, C. A.; LAZARD, D. S.; HARTLEY, D. E. F. **Plasticity in bilateral superior temporal cortex: effects of deafness and cochlear implantation on auditory and visual speech processing.** *Hear Res*, 2016.

BANG, C. **A World of Sound and Music: Music Therapy for Deaf, Hearing Impaired and Multi-Handicapped Children and Adolescents.** *Approaches: Music Therapy & Special Music Education*, 2009.

BASSIOUNY, S. E.; SALEH, M. M.; ELREFAIE, D. A. E.; GIRGIS, M. S. **Using Music Therapy in (Re) Habilitation of Prelingual Deaf Cochlear Implant Children.** *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 2017.

BECKSTEAD, D. **Improvisation thinking and playing music.** *Music Educators Journal*, 99(3), p. 69-74, 2013.

BIELENINIK, L. et al. **Effects of Improvisational Music Therapy vs Enhanced Standard Care on Symptom Severity Among Children With Autism Spectrum Disorder The TIME-A Randomized Clinical Trial.** *American Medical Association: JAMA*, 2017.

BILGER, R. C.; BLACK, F. O.; HOPKINSON, N. T.; MYERS, E. N.; PAYNE, J. L.; STENSON, N. R.; VEGA, A.; WOLF, R. V. **Evaluation of subjects presently fitted with implant auditory prostheses.** *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1977.

BITTMAN, B. et al. **Recreational music-making modulates the human stress response: a preliminary individualized gene expression strategy.** *Med Sci Monit*, v. 11, n. 2, p. BR31-40, Feb 2005. ISSN 1234-1010 (Print) 1234-1010 (Linking).

BITTMAN, B. B. et al. **Composite effects of group drumming music therapy on modulation of neuroendocrine-immune parameters in normal subjects.** *Altern Ther Health Med*, v. 7, n. 1, p. 38-47, Jan 2001. ISSN 1078-6791 (Print) 1078-6791 (Linking).

BRANDALISE, A. **A aplicação terapêutica da música no tratamento de pessoas com implante coclear (IC): uma revisão sistemática.** *Revista Brasileira de Musicoterapia*, ano XVII, n. 18, 2015.

BRUSCIA, Kenneth. **Defining Music Therapy.** Dalas: Barcelona Publishers, 2016.

BURNS, S. J. et al. **A pilot study into the therapeutic effects of music therapy at a cancer help center.** *Altern Ther Health Med*, v. 7, n. 1, p. 48-56, Jan 2001. ISSN 1078-6791 (Print) 1078-6791 (Linking).

BUSATTO, M. **Avaliação Imunogenética em Pacientes com Pré-Eclâmpsia: Genes Associados ao Estresse e Apoptose.** 2012. 79 (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CAI, G. R.; LI, P. W.; JIAO, L. P. **Clinical observation of music therapy combined with anti-tumor drugs in treating 116 cases of tumor patients.** *Zhongguo Zhong Xi*

Yi Jie He Za Zhi, v. 21, n. 12, p. 891-4, Dec 2001. ISSN 1003-5370 (Print) 1003-5370 (Linking).

CAMPRUBI DUOCASTELLA, A. **Effect of music on children with cancer.** Rev Enferm, v. 22, n. 4, p. 293-8, Apr 1999. ISSN 0210-5020 (Print) 0210-5020 (Linking).

CARVALHO, A. P. V.; SILVA, V.; GRANDE, A. J. **Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane.** Diagn Tratamento. 2013;18(1):38-44.

CECATTO, S. B. et al. **Análise das principais etiologias de deficiência auditiva em Escola Especial “Anne Sullivan”.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 69, 2003.

DHABHAR, F. et al. **Effects of stress on immune cell distribution: dynamics and hormonal mechanisms.** *J Immunol*, 1995, 154:5511-5527.

DWYER, R. T.; GIFFORD, R. H.; BESS, F. H.; DORMAN, M.; SPAHR, A.; HORNSBY, B. W. (2019). **Diurnal Cortisol Levels and Subjective Ratings of Effort and Fatigue in Adult Cochlear Implant Users: A Pilot Study.** American journal of audiology, 28(3), 686-696.

EMANUELE, E. et al. **Increased dopamine DRD4 receptor mRNA expression in lymphocytes of musicians and autistic individuals: bridging the music-autism connection.** *Neuro Endocrinol Lett*, v. 31, n. 1, p. 122-5, 2010. ISSN 0172-780X (Print) 0172-780X (Linking).

FRIJINS, J. H; BRIARE, J. J; GROTE, J. J. **The importance of human cochlear anatomy for the results of modiulus-hugging multichannel cochlear implants.** *Otol Neurotol*, 2001.

GATTINO, G. S; SORRENTINO, J. M; VACCARO, T. S. **Evidências dos efeitos da musicoterapia no sistema imunológico humano.** Salvador: Anais do X ENPEMT, 2010.

GATTINO, G. S.; SILVA, A. M.; ORTEGA, I. **Aportes das neurociências ao entendimento da integração audiovisual em musicoterapia.** Fórum Paranaense de Musicoterapia. XIV, A. D. Curitiba: Associação de Musicoterapia do Paraná 2012.

GERETSEGGER, M.; HOLCK, U.; CARPENTE, J. A.; ELEFANT, C.; KIM, J.; GOLD, C. (2015). **Common characteristics of improvisational approaches in music therapy for children with autism spectrum disorder: Developing treatment guidelines.** *Journal of music therapy*, 52(2), 258-281.

GFELLER, K. **Accomodating children who use cochlear implants in music therapy or educational settings.** *Music Therapy Perspectives*, v. 18, n. 2, 2000.

GFELLER, K. **Aural rehabilitation of music listening for adult cochlear implant recipients: addressing learner characteristics.** *Music Therapy Perspectives*, v. 19, n. 2, 2001.

- GFELLER, K; CHRIST, A.; KNUTSON, J.; WITT, S.; MEHR, M. **The effects of familiarity and complexity on appraisal of complex songs by cochlear implant recipients and normal hearing adults.** *Journal of Music Therapy*, v. 40, n. 2, 2003.
- GUEST, F. L. et al. **The effects of stress on hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis function in subjects with schizophrenia.** *Rev Psiq Clín.* 2013;40(1):20-7.
- HAGUIARA-CERVELLINI, N. **A musicalidade do surdo: representação e estigma.** São Paulo: Plexus editora, 2003. 212 ISBN 85-85689-71-4.
- HOU, YI-CHOU. et al. **Music therapy-induced changes in salivary cortisol level are predictive of cardiovascular mortality in patients under maintenance hemodialysis.** *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 2017.
- JECKEL, C. M. et al. Neuroendocrine and immunological correlates of chronic stress in 'strictly healthy' populations. *Neuroimmunomodulation*, 2010.
- KOHRMAN, D. C.; RAPHAEL, Y. **Gene therapy for deafness.** *Gene Ther*, Jul 18 2013. ISSN 0969-7128.
- KORVER, A. M. H. et al. **Congenital hearing loss.** *Nat Rev Dis Primers*, 2016.
- KOSANER, J., KILINC, A., & DENIZ, M. (2012). **Developing a music programme for preschool children with cochlear implants.** *Cochlear Implants International*, 237-247.
- LABRADOR, F. J; CRESPO, M. **Evaluación del estrés.** In: Fernández-Ballesteros R. *Evaluación conductual hoy. Un enfoque para el cambio en psicología clínica y de la salud.* Ediciones pirámide S.A – Madrid; 1994.
- LEARDI, S. et al. **Randomized clinical trial examining the effect of music therapy in stress response to day surgery.** *Br J Surg*, v. 94, n. 8, p. 943-7, Aug 2007. ISSN 0007-1323 (Print) 0007-1323 (Linking).
- LIMA, J. P. **Influência da musicoterapia em usuários de implante coclear.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- LIN, Y.J; LU, K.C; CHEN, C.M.;, CHANG, C.C. **The effects of music as therapy on the overall well-being of elderly patients on maintenance hemodialysis.** *Biol Res Nurs.* 2012;14(3):277–285.
- LOIZOU, P. C. **Introduction to cochlear implants.** *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine.* New York, 1999.
- LOOI V, SHE J. (2010) **Music Perception of Cochlear Implant Users: A Questionnaire, and It's Implications for a Music Training Program.** *International Journal of Audiology* 49:116–128.
- MARQUES, T. B. I. **Psicologia e Educação: Perspectivas Teóricas e Implicações Educacionais. Epistemologia Genética.** Canoas: Salles 2008.

NILSSON, U.; UNOSSON, M.; RAWAL, N. **Stress reduction and analgesia in patients exposed to calming music postoperatively: a randomized controlled trial.** Eur J Anaesthesiol, v. 22, n. 2, p. 96-102, Feb 2005. ISSN 0265-0215 (Print) 0265-0215 (Linking).

PARKER, M; GLINDZICZ, M. B. **Genetic investigations in childhood deafness.** Arch Dis Child, 2015.

PERETZ, I; ZATORRE, R. J. **Brain Organization for music processing.** Annu Rev. Psychol, 2005.

RIDER, M. S.; FLOYD, J. W.; KIRKPATRICK, J. **The effect of music, therapy, and relaxation on adrenal corticosteroids and the re-entrainment of circadian rhythms.** J Music Ther, v. 22, n. 1, p. 46-58, Spring 1985. ISSN 0022-2917 (Print) 0022-2917 (Linking).

RODRIGUES, Igor. Ortega. **As cores do som: o potencial musical do surdo.** São Paulo: Memnon, 2017.

RODRIGUES, I. O. **Os efeitos da musicoterapia através do software cromotmusic em aspectos sensoriais, emocionais e musicais de crianças e jovens surdos: ensaio controlado randomizado.** Porto Alegre: UFRGS; 2015.

SUZUKI, M. et al. **Behavioral, stress and immunological evaluation methods of music therapy in elderly patients with senile dementia.** Nippon Ronen Igakkai Zasshi, v. 42, n. 1, p. 74-82, Jan 2005. ISSN 0300-9173 (Print) 0300-9173 (Linking).

TSIGOS, C; CHROUSOS, G. P; **Hypothalamic–pituitary–adrenal axis, neuroendocrine factors and stress.** Journal of Psychosomatic Research, 2002.

TYLER, R. S; TEAGLE, H. F; KELSAY, D. M; GANTZ, B. J; WOODWORTH, G. G; PARKINSON, A. J. **Speech perception by prelingually deaf children after six years of cochlear implant use: effects of age at implantation.** Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 2000.

ARTIGO DO ESTUDO DA ANÁLISE DA ESCALA IMTAP

MUSICOTERAPIA NOS ASPECTOS SENSORIAIS, PERCEPTIVOS,  
COMUNICACIONAIS, EMOCIONAIS, SOCIAIS E MÚSICAIS DE CRIANÇAS  
COM IMPLANTE COCLEAR

**Igor Ortega Rodrigues**

Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil

**Lavínia Schüler Faccini**

Departamento de Genética Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS,  
Brasil

Endereço de Correspondência para: Igor Ortega Rodrigues  
Rua: José Rodrigues Neves, 21  
CEP: 05102-030 – São Paulo – SP – Brasil  
Phone: (+5511) 984934588  
e-mail: igorortega@msn.com

## RESUMO

O implante coclear necessita, após sua implantação, de treinamentos auditivos, e a musicoterapia pode ser uma possibilidade para que isso ocorra. Portanto, este estudo antes e depois com 11 participantes tem como desfecho apresentar os resultados na melhora de aspectos sensoriais, perceptivos, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais em crianças com implante coclear. Esse estudo tem como objetivo verificar os efeitos do tratamento musicoterapêutico nas diferentes habilidades dos domínios sensorial, percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e musicalidade da escala IMTAP, para isso foi organizado um Estudo “Antes e Depois” onde os participantes receberam 10 sessões com o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico e foram analisados no início e no final do tratamento, ele com ele mesmo. As análises encontraram um aumento significativo de habilidades sensoriais, perceptivas, comunicacionais, emocionais, sociais e musicais das crianças com implante coclear após a intervenção pela avaliação da escala IMTAP.

**Palavras Chave:** Musicoterapia, Surdez, Implante Coclear e Musicalidade

## ABSTRACT

Cochlear implants require auditory training after implantation, and music therapy may be a possibility for this to occur. Therefore, this study before and after with 11 participants has the outcome of presenting the results in the improvement of sensory, perceptive, communicational, emotional, social and musical aspects in children with cochlear implant. This study aims to verify the effects of music therapy treatment on the different skills of the sensory, auditory perception, expressive, emotional, social and musicality domains of the IMTAP scale. For this, a “Before and After” Study was organized, where participants received 10 sessions. with the same kind of music therapy treatment and were analyzed at the beginning and at the end of the treatment, he himself. The analyzes found a significant increase in sensory, perceptive, communicational, emotional, social and musical abilities of children with cochlear implants after the intervention by the IMTAP scale evaluation.

**Keywords:** Music Therapy, Deafness, Cochlear Implant and Musicality

## **INTRODUÇÃO**

A surdez infantil pode ser detectada a partir do nascimento da criança através de testes realizados ainda na maternidade (RODRIGUES, 2017). Com o diagnóstico precoce o tratamento pode ser iniciado antes mesmo do 6º mês de vida, aumentando assim, as chances de reabilitação. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018), um em cada mil recém-nascidos possui surdez moderada à severa, sendo o implante coclear indicado nesses casos, onde o aparelho convencional não resultará em bons resultados.

O implante coclear, indicado para perdas auditivas de grau severo e profundo, emite impulsos elétricos ao nervo auditivo, os quais são codificados pelo sistema auditivo, fornecendo melhora auditiva para os pacientes que não obtiveram avanços com a prótese tradicional (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

Após o implante coclear, além dos treinamentos auditivos (verbal e não verbal) convencionais, a musicoterapia pode melhorar o desempenho da audição e conseqüentemente da fala (BANG, 2009). Quando uma criança realiza o implante coclear, existe certa expectativa por parte dos familiares para que a mesma possa ouvir e falar de uma maneira rápida, gerando frequentemente estresse no paciente. Sendo assim, a musicoterapia, por utilizar elementos musicais, pode melhorar a qualidade de vida e constituir um auxílio maior na reabilitação dessa pessoa (BASSIOUNY *et al.*, 2017).

Sendo assim, este estudo visa mostrar a importância da musicoterapia na melhora de aspectos auditivos, comunicacionais, sociais, educacionais e musicais em crianças com implante coclear.

## **SURDEZ**

A perda da audição é o déficit sensorial mais comum em seres humanos e pode ser de origem genética, ambiental ou uma combinação de ambos os fatores

(KOHRMAN E RAPHAEL, 2013). A perda auditiva congênita pode ser derivada de alterações genéticas ou ambientais, como infecções maternas (rubéolas, citomegalovírus), doenças tóxicas da gestante e ingestão de medicamentos ototóxicos durante a gravidez.

Na maioria das crianças com deficiência auditiva, a perda auditiva é devida a fatores genéticos, geralmente um único defeito genético. Esses defeitos podem ter diferentes modos de herança e diferentes prevalências. Embora a frequência dos genes causadores varie entre diferentes populações e etnias, a causa genética mais frequente de perda auditiva não-sindrômica autossômica recessiva severa a profunda é a mutação no gene da proteína beta 2 da junção gap (GJB2). O GJB2 codifica a proteína da junção de gap da conexina 26 (PARKER & GLINDZICZ, 2015; KORVER *et al.*, 2016).

Entende-se como surdo todo indivíduo que tenha perda de sua capacidade auditiva em nível igual ou superior a 70 dB (decibéis – nível de audição) (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003). Segundo o Bureau International D’Audiophonologie, existem quatro graus (níveis) para se classificar a perda auditiva, a leve (20 à 40 dB), a moderada (40 à 70 dB), a severa (70 à 90 dB) e a profunda (acima de 90 dB) (CECATTO *et al.*, 2003).

Com o passar do tempo, a presença de aparelhos de amplificação sonora desenvolvidos tecnologicamente e a possibilidade de intervenções cirúrgicas (como o implante coclear) para o aproveitamento dos resíduos auditivos passou a ser uma abertura para o desenvolvimento da linguagem oral dos surdos em todo o mundo (HAGUIARA-CERVELLINI, 2003).

## **IMPLANTE COCLEAR**

O implante coclear é um aparelho eletrônico que tem por objetivo, adequar os seus usuários à percepção auditiva semelhante à audição típica. Através do implante coclear, o indivíduo é capacitado, a partir de um dispositivo, a receber o som e codificá-lo em sinal elétrico, que pode ser entendido pelo cérebro como um sinal sonoro, distinto dos aparelhos de audição, que, fundamentalmente, amplificam os sons (GFELLER, 2000).

Após o implante, existem diversos fatores que influem no desempenho do indivíduo em relação à sua reabilitação, dentre elas a programação do processador de fala, a quantidade e inserção dos eletrodos, a conexão entre os eletrodos intracocleares e as fibras do nervo auditivo, o tempo de surdez, o nível de audição residual antes do implante, a utilização ou não de aparelhos auditivos, o nível socioeconômico, as más formações de orelha interna e também a formação do sistema auditivo central (TYLER *et al.*, 2000; FRIJINS *et al.*, 2001; ANDERSON *et al.*, 2016; LIMA, 2017).

O implante coclear é uma das alternativas para a reabilitação do sujeito que apresenta surdez (BRANDALISE, 2015) e representa não só a introdução do som no aparelho auditivo, mas também a inclusão do indivíduo nos âmbitos sociais, educacionais e emocionais (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017).

## **MUSICOTERAPIA**

Musicoterapia é um campo de conhecimento que estuda os efeitos da música e da utilização de experiências musicais, resultantes do encontro entre o/a musicoterapeuta e as pessoas assistidas. A prática da musicoterapia objetiva favorecer o aumento das possibilidades de existir e agir, seja no trabalho individual, com grupos, nas comunidades, organizações, instituições de saúde e sociedade, nos âmbitos da promoção, prevenção, reabilitação da saúde e de transformação de contextos sociais e

comunitários; evitando dessa forma, que haja danos ou diminuição dos processos de desenvolvimento do potencial das pessoas e/ ou comunidades (UBAM – União Brasileira das Associações de Musicoterapia).

### **MUSICOTERAPIA E IMPLANTE COCLEAR**

Para a musicoterapia, todos os humanos são (sem exceção) seres musicais. Esse “ser musical” tem que ser encontrado, e tem o direito de ter a oportunidade de ser inserido em participações e manifestações musicais (ZUCKERKANDL, 1976; BANG, 2009; LIMA *et al.*, 2018). Através da musicoterapia, a pessoa poderá sair do isolamento causado por uma incapacidade ou deficiência. Por meio da musicoterapia é possível encontrarmos meios que ajudam na comunicação, pois a música produz meios de comunicação de caráter emocional e não verbal, possibilitando oportunidades de comunicação e expressão onde a fala e a linguagem não estão presentes ou não são totalmente compreendidas e desenvolvidas. Portanto, para o musicoterapeuta, o foco está na pessoa e não na música (BANG, 2009).

O primeiro objetivo dentro de um processo de reabilitação auditiva é a restauração de habilidades ou a busca e estímulo para compensar habilidades que preenchem as que não possam ser inteiramente reabilitadas (GFELLER, 2001).

A música possibilita o uso de habilidades do indivíduo em formular uma ordenação temporal das sucessões de sons, trabalhando assim, questões afetivas, motoras, cognitivas e perceptivas. Existem diferentes sistemas neurais utilizados para a percepção do ritmo, timbre, melodia, harmonia e emoção (PERETZ e ZATORRE, 2005; ALLURI *et al.*, 2012; LIMA, 2017).

A apreciação musical é, notadamente, o segundo objetivo depois da aquisição da percepção da fala das pessoas e familiares que passaram pela cirurgia de implante coclear (BESOUW *et al.*, 2014; BRANDALISE, 2015). Em uma pesquisa feita na

Universidade de Iowa, verificou-se que, antes da perda auditiva, 75% das pessoas implantadas apreciavam música (GFELLER *et al.*, 2003; BRANDALISE, 2015). O trabalho do musicoterapeuta Rodrigues (2017) constatou que adultos com implante coclear comumente descrevem não ter mais prazer em se relacionar com a música por não terem uma boa acuidade perceptiva por conta das limitações técnicas do implante em transmitir elementos estruturais importantes da música e por acharem que, uma vez perdida a audição, é impossível ouvir, apreciar e/ou tocar música (RODRIGUES, 2017). Por esta razão, certos profissionais da área sugerem realização de treinamento musical destinado a crianças e adultos com implante coclear, bem como a seus familiares (LOOI e SHE, 2010; KOSANER, KILINC e DENIZ, 2012; BRANDALISE, 2015). O treinamento especializado e sistemático pode ajudar na busca pela melhora da acuidade perceptiva, pelo prazer de ouvir novamente, ou pela primeira vez, determinados sons ou a própria música, aumentando, assim, a qualidade de vida (BRANDALISE, 2015). Sem dúvida alguma, a musicoterapia pode e deve fazer parte desse processo de construção, pois ela possui inúmeras ferramentas para isso. Segundo Bang (2009), a música utilizada em pessoas surdas tem um efeito terapêutico e pedagógico, e na musicoterapia, a música é percebida em seus corpos como um todo, mesmo sem a possibilidade da audição, facilitando assim, possíveis respostas verbais e corporais.

Segundo Lima (2017), a musicoterapia é uma das possibilidades terapêuticas que pode auxiliar o pós implante coclear, pois a ação da música no cérebro, pode estimular diversas áreas cerebrais similares às áreas utilizadas no aprendizado da linguagem.

O modo ativo de tocar música dentro de um processo musicoterapêutico por parte do paciente, poderá ajudar no desempenho auditivo por ativar o sistema límbico, trabalhando com as emoções do indivíduo e possibilitando um possível canal de comunicação entre o musicoterapeuta e o paciente (LIMA, 2017).

## **IMPROVISACÃO EM MUSICOTERAPIA**

A musicoterapia improvisacional faz uso da improvisação musical durante as intervenções com a finalidade de criar um espaço seguro de relação visando que terapeuta e paciente possam ter confiança mútua para interagir e desenvolver potenciais.

A improvisação musical pode conter atividade complexa por reunir elementos de criatividade, espontaneidade, assim como planejamento e raciocínio lógico. Ela pode ser interpretada como um processo espontâneo de geração, seleção e execução de novas sequências auditivo-motoras, envolvendo processos analíticos durante a utilização do raciocínio lógico para a combinação de sons. Representa, ainda, um processo criativo que requisita a exploração e experimentação de diferentes sons. O uso da produção musical espontânea (como é o caso da improvisação musical) apresenta vantagens em relação ao tocar algo já aprendido em função da ativação de áreas diferentes do cérebro. Na improvisação musical são ativadas partes do córtex pré-frontal medial (MPFC) que estão associadas com múltiplas funções cognitivas na busca por objetivos comportamentais e com a manutenção de um conjunto fundamental de intenções durante a execução de uma série de sub-rotinas diversas de comportamento (BECKSTEAD, 2013).

A aplicação da improvisação musical pode ocorrer de diversas formas em musicoterapia, que podem ser divididas basicamente em duas categorias: improvisação livre e improvisação dirigida. Enquanto a improvisação livre permite que o indivíduo escolha as estruturas (rítmicas, melódicas e harmônicas) que pretende utilizar; na dirigida, o indivíduo recebe orientações e subsídios (o musicoterapeuta sugere ritmos, sequências harmônicas e melódicas, temas musicais e/ou palavras ou sentimentos) para realizar a criação musical.

De acordo com Bruscia (2016), a improvisação na musicoterapia propõe ao indivíduo um caminho em busca de descobertas e possibilidades, opções e escolhas. É um fomento para mobilizar energias e fazer esforços de projeção através do tempo.

O termo coletivo "musicoterapia improvisacional" é usado para métodos de musicoterapia que aplicam a improvisação como uma experiência terapêutica primária, onde o paciente e o musicoterapeuta criam espontaneamente música usando música, peça e movimento. É descrita como uma proposta de intervenção que utiliza o potencial de compromisso social e a expressão de emoções que ocorrem através da produção musical improvisada. O musicoterapeuta comumente segue o foco do atendimento ao paciente, comportamentos e interesses para promover o aumento das habilidades de comunicação da vida social da criança e facilitar o desenvolvimento em outras áreas de necessidade, como conscientização e atenção, senso de ser ou autoeficácia. A musicoterapia improvisacional possui três princípios básicos: 1-) facilitar a entonação musical e emocional, 2-) ajudar musicalmente no fluxo de interação e 3-) acesso a história compartilhada da interação musical. A musicoterapia fornece uma estrutura para percepções compartilhadas e reciprocidade social. A música tocada ou cantada pelo terapeuta está em sintonia com a exibição imediata do comportamento da criança (outro musical), foco de atenção e/ou expressão emocional (GERETSEGGER *et al.*, 2015).

### **SOFTWARE CROMOTMUSIC**

O software musical tem como objetivo beneficiar o trabalho dos musicoterapeutas que trabalham com surdos, auxiliando assim, em aspectos sociais, sensoriais, emocionais, musicais, de percepção auditiva, aprendizado musical e de comunicação expressiva (RODRIGUES, 2017). O programa incide em “traduzir” visualmente a música tocada por um instrumentista, incorporando as propriedades e parâmetros do som (timbre, altura, intensidade e duração) e utilizando uma correlação das notas

musicais com as cores. Ligado a um computador por meio de um cabo USB e MIDI, o teclado musical é tocado; quando isso ocorre, as cores e toda a performance musical de quem está tocando aparecem na tela do computador/notebook, mostrando, assim, uma dinâmica e relação entre o tocar e o visualizar as cores (RODRIGUES, 2017).

## **JUSTIFICATIVA**

Segundo Bang (2009), para todas as pessoas, mas em particular para os indivíduos com distúrbios de comunicação, o ouvir e o fazer música, significa comunicação e auto expressão, pois a música provoca e influencia a personalidade do sujeito, fazendo assim, que a musicoterapia seja diferente a outras formas de terapia. Assim sendo, muitas vezes a música acaba sendo a única ou a melhor forma viável de obter resultados terapêuticos e pedagógicos. Mas para isso, a música deve ser adaptada à criança e não a criança à música. Atualmente esse tipo de processo se dá pela inclusão presente na maioria das áreas de ação humana.

O engajamento em atividades musicais, ativa, as neuro conexões bilaterais das regiões cerebrais associadas ao aumento da atenção, ao processo semântico e sintático, respostas emocionais e funções motoras (GFELLER, 2016).

A música possibilita às pessoas experiências de emoções e realizações, ele deve ser centrada nas possibilidades e não nos problemas e limitações, a qual pode gerar a perda auditiva ou não audição (BANG, 2009). Segundo o estudo de Lima (2017), a musicoterapia mostrou eficácia no tratamento de pacientes adultos que fizeram o implante coclear no que tange à compreensão da fala, habilidades auditivas de escala, contorno, intervalo, ritmo e memória.

## **OBJETIVOS**

Verificar os efeitos da musicoterapia através da escala IMTAP (The Individualized Music Therapy Assessment Profile) nos domínios: sensorial, comunicação receptiva/percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e a musicalidade de crianças e jovens surdos através da musicoterapia improvisacional e com o uso software “CromoTMusic”.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi organizado um Estudo “Antes e Depois” por esse tipo de delineamento ter uma característica de condução rápida e fácil, por poder ser utilizado para comparar dados de um paciente específico, antes e após uma intervenção ser instituída e por conter apenas um grupo submetido a análise e que ocorre um determinado tipo de estímulo (NEDEL & SILVEIRA, 2016), nesse caso a aplicação da musicoterapia, onde esse tipo de estudo se torna importante por receber única e exclusivamente a intervenção da musicoterapia. Os participantes do estudo receberam o mesmo tipo de tratamento musicoterapêutico, onde todos os participantes foram analisados com ele mesmo, ou seja, foi analisado no início e no final do tratamento, onde cada participante foi seu próprio controle.

O projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil/CEP-HCPA e foi registrado com o número (92178518.0.0000.5327) no *Registro Brasileiro de Estudos Clínicos*. Vale salientar que cada participante foi incluído no estudo apenas após a assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de inclusão: foram incluídos no estudo as crianças e os jovens surdos submetidos ao implante coclear com mais de um ano após o implante por se estimar que esses indivíduos já possuem um certo costume de uso diário do implante coclear e consequentemente com o sons, e de 02 até 13 anos de idade atendidos no Serviço de

Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e na Clínica FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo, também foram aceitos pacientes com uma ampla faixa etária por conta da dificuldade em conseguir o número esperado de participantes.

O tratamento musicoterapêutico se deu por meio de um protocolo de intervenção, onde ocorreram através de 10 encontros (de 30 minutos) no Serviço de Otorrinolaringologia do HCPA e na Clínica FonoAlpha (especializada em atendimentos de fonoaudiologia) em São Paulo com atendimentos semanais.

Nas sessões de musicoterapia, o musicoterapeuta tentou estabelecer algum tipo de interação com o participante. As sessões estruturadas de musicoterapia aconteceram com o uso do software “CromoTMusic” que relaciona notas musicais com cores quando o teclado musical, interligado a um computador, é tocado, com um violão e com a voz. No início da sessão, o musicoterapeuta recebeu o participante com um cumprimento, perguntou como ele estava, pediu para ele cumprimentar e dar um “oi” para a câmera que estava gravando a sessão. Após isso, o musicoterapeuta apresentou o teclado musical interligado com o software “CromoTMusic” e o violão. Na parte central do encontro o musicoterapeuta improvisou junto ao paciente a(s) ideia(s) musical(is) que surgiram durante a sessão. Na parte final da sessão, o musicoterapeuta perguntou à criança como ela se sentia, pediu para ela se despedir dando um “tchau” para a câmera que estava gravando a sessão, desligou a câmera. A sessão de musicoterapia ocorreu uma vez por semana.

A escala The Individualized Music Therapy Assessment Profile (IMTAP) é um instrumento empregado para mensurar dez diferentes grupos de comportamentos e habilidades distintos chamados de domínios, domínios esses que são: Motricidade

Ampla, Motricidade Fina, Motricidade Oral, Sensorial, Comunicação Receptiva/Percepção Auditiva, Comunicação Expressiva, Cognitivo, Emocional, Social e Musicalidade (BAXTER, et al., 2007). Para cada domínio há uma série de subdomínios analisados, ao todo eles somam 374 habilidades e são classificados como: nunca, raramente, inconsistente, e consistente. Segundo Baxter et al., (2007) os domínios são independentes, pois a IMTAP não precisa, embora possa, ser aplicada em todos os seus domínios e subdomínios. A escala IMTAP é considerada um instrumento completo de avaliação e é indicada principalmente para avaliar crianças e adolescentes (ARAUJO, 2015). O musicoterapeuta designa atividades dentro do processo musicoterapêutico para avaliar o devido paciente. A escala IMTAP foi traduzida e validada para o uso no Brasil (SILVA, 2012), e aplicada aos participantes antes e depois dos respectivos tratamentos (primeira e última sessão). Este instrumento avaliou alguns aspectos musicais dos indivíduos, em uma situação de interação musical, através da análise dos vídeos. Durante a realização das sessões, o musicoterapeuta filmou todos os encontros para a análise posterior. Dentre os diferentes comportamentos observados pela escala, foram avaliados os domínios: sensorial, comunicação receptiva/percepção auditiva, comunicação expressiva, emocional, social e a musicalidade. Estes domínios foram analisados por outro musicoterapeuta, devidamente treinado, que avaliou cegamente todo o conteúdo do primeiro vídeo do início do processo e todo o conteúdo do último vídeo dos atendimentos, ou seja, ele não sabia qual era o vídeo do início e do término do processo.

As variáveis foram descritas por média e desvio padrão e as comparações antes e depois foram realizadas pelo teste t-student para amostras pareadas, por se tratar de amostras dependentes para verificar se existe diferença significativa das variáveis. O

nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0. Todas as análises tiveram intenção de tratar.

## RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 5 meninos e 6 meninas, sendo 3 pacientes da cidade de Porto Alegre e 8 da cidade de São Paulo, os dados dos participantes serão mostrados a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados dos Participantes da Pesquisa											
Participantes	Idade	Etiologia	Data do IC	Atendimento SUS	Atendimento Privado	Pré-lingual	Pós-lingual	Unilateral	Bilateral	Pacientes de São Paulo	Pacientes do Rio Grande do
A	1 ano e 10 meses	desconhecida	12/07/2018		X	X		X		X	
B	2 anos e 10 meses	desconhecida	03/01/2018		X	X		X			X
C	2 anos e 10 meses	desconhecida	01/06/2016		X	X		X			X
D	3 anos e 11 meses	desconhecida	20/04/2018	X		X		X		X	
E	3 anos e 11 meses	desconhecida	09/03/2018	X		X		X		X	
F	3 anos e 11 meses	desconhecida	05/02/2018		X	X		X		X	
G	4 anos e 9 meses	desconhecida	16/07/2017		X	X		X		X	
H	4 anos e 11 meses	desconhecida	30/05/2016		X	X		X		X	
I	5 anos e 9 meses	desconhecida	18/11/2017	X		X		X			X
J	8 anos e 12 meses	desconhecida	25/03/2012		X	X		X		X	
K	13 anos e 10 meses	desconhecida	14/04/2010	X		X		X		X	
TOTAL DE 11 PARTICIPANTES											

\*todos com mais de um ano de uso do aparelho do implante coclear e com tratamento de fonoaudiologia

Para as análises da escala IMTAP, observou-se que a musicoterapia proporcionou aumento significativo dos escores em todos os domínios analisados após a intervenção. O domínio emocional foi o domínio que mais teve escores altos nos subdomínios e o domínio musicalidade foi o domínio que tiveram menos escores entre os subdomínios analisados. Mas em todos os domínios aplicados observou-se que todos os pacientes da pesquisa obtiveram ganho nas análises em todos os subdomínios analisados das escalas de classificações da IMTAP, mostrando assim a evolução de cada um deles dentro do processo musicoterapêutico.

Tabela 2 – Comparação dos dados do IMTAP antes e após a intervenção dos escores finais

Domínios	Antes	Após	Diferença (IC 95%)	P
	Média ± DP	Média ± DP		
Sensorial	67,0 ± 3,7	98,4 ± 2,3	31,4 (29,5 a 33,3)	<0,001
Percepção Auditiva	50,3 ± 19,1	76,0 ± 22,5	25,7 (17,4 a 33,9)	<0,001
Comunicação Expressiva	38,7 ± 19,5	60,5 ± 18,5	21,8 (13,8 a 29,9)	<0,001
Emocional	52,9 ± 26,0	85,6 ± 18,1	32,7 (17,3 a 48,1)	0,001
Social	62,5 ± 10,5	91,6 ± 15,7	29,1 (23,9 a 34,4)	<0,001
Musicalidade	48,2 ± 16,5	68,5 ± 20,1	20,3 (15,0 a 25,6)	<0,001

**DP = Desvio Padrão; IC = Intervalo de confiança**

## DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou viabilidade (capacidade de fazer) mostrando que a musicoterapia teve um aumento significativo dos escores nos domínios Sensorial, Percepção Auditiva, Comunicação Expressiva, Emocional, Social e Musicalidade analisados na escala IMTAP após a intervenção em crianças com implante coclear.

O aumento das habilidades sensoriais era esperado para este estudo, já que existe a possibilidade de desenvolver habilidades táteis e visuais através da música, uma vez que o cérebro através dos seus processos de neuroplasticidade busca compensar os prejuízos causados pela perda de audição (CODINA *et al.*, 2011), já que uma das principais formas possíveis de interação musical para os surdos se dá através da visão (DARROW, 1989; BENENZON, 2011). Para as habilidades de percepção auditiva, era aguardado um aumento dessa potencialidade, justamente pela presença do implante coclear, que possibilita, assim, uma maior e melhora percepção dos sons. A respeito da comunicação expressiva, era pensada uma melhora, já que a música, por meio da musicoterapia utilizando a improvisação, possibilita uma ampla possibilidade de expressão do sujeito (RODRIGUES, 2017). Nas habilidades emocionais, era confiado um ganho porque a música permite trabalhar de uma maneira muito significativa a

questão emocional do sujeito que a utiliza, sendo de forma ativa ou passiva (BRUSCIA, 2016). Sobre as habilidades sociais, era prometido o aumento desse domínio, bem como de seus subdomínios, pois quando uma criança passa por todo o procedimento até receber o implante coclear, uma das questões que se espera é o aumento das possibilidades de interação social dessa criança (BILGER *et al.*, 1977; LOIZOU, 1999; LIMA, 2017), e a música é um grande canal de comunicação e interação social entre as pessoas, sejam elas típicas ou atípicas (RODRIGUES, 2017). Já para o desenvolvimento da musicalidade, também se esperava encontrar resultados significativos, porque um dos principais objetivos da musicoterapia é estimular o desenvolvimento da criatividade e do "ser musical" do paciente (NORDOFF & ROBBINS, 1977). O objetivo da musicoterapia não é ensinar música, mas o desenvolvimento das experiências musicais como um caminho possível para o desenvolvimento de habilidades não verbais, gerando maiores possibilidades de interação num ambiente seguro e de confiança (ARAUJO, GATTINO e FACCINI, 2014). O desenvolvimento da musicalidade permite que o paciente utilize suas formas de interação aprendidas na musicoterapia para situações fora do contexto terapêutico (RODRIGUES, 2017).

## **CONCLUSÃO**

Observou-se no Estudo Antes e Depois (Pre-Post Study) que a utilização da musicoterapia com crianças com implante coclear contribuiu significativamente para melhorar aspectos sensoriais, da percepção auditiva, da comunicação expressiva, emocionais, sociais e musicais das crianças, aumentando também suas possibilidades musicais através do processo musicoterapêutico.

O emprego da musicoterapia e com o uso de tecnologia assistiva, no caso, o software "CromoTMusic", projetado excepcionalmente para este fim, mostrou-se não

apenas pertinente, mas providencial neste momento da história em que a sociedade tem buscado diferentes meios para tornar viável a inclusão. A divulgação da musicoterapia, a quebra de paradigma de que surdo (seja ela em qual nível for e que tenha ou não implante coclear), a expansão do uso do software e sua utilização em conjunto com outros instrumentos musicais e/ou tecnologias/interfaces que produzam vibração sonora, poderá contribuir significativamente para desenvolvimento global da criança com implante coclear.

Para futuros estudos, espera-se que os próximos estudos possam ter delineamentos em formatos de ECR e/ou com *crossover* de musicoterapia para crianças com implante coclear, com um “n” maior na pesquisa, conhecimento mais profundo sobre a etiologia da surdez, se é uma surdez pré ou pós lingual, se é uma surdez bilateral ou unilateral, conhecimento mais exato do tempo do implante, se os pacientes já receberam serviços de fonoaudiologia e se são pacientes advindos do Sistema Único de Saúde (SUS) ou Sistemas Privados de Saúde.

### AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi apoiado pelo FIPE/HCPA e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### DECLARAÇÃO DE DIVULGAÇÃO

Não existem interesses financeiros concorrentes.

### REFERÊNCIAS

ALLURI, V; TOIVIAINEN, P; JAASKELAINEN, P; GLERAN, E; SAMS, M; BRATTICO, E. **Large-scale brain networks emerge from dynamic processing of musical timbre, key and rhythm.** Neuro Image, 2012.

ANDERSON, C. A.; LAZARD, D. S.; HARTLEY, D. E. F. **Plasticity in bilateral superior temporal cortex: effects of deafness and cochlear implantation on auditory and visual speech processing.** *Hear Res*, 2016.

ARAÚJO, G. A. **Os Efeitos da Musicoterapia na Memória Não Declarativa de Crianças com Síndrome do Alcool Fetal e com Síndrome de Williams.** Porto Alegre: UFRGS; 2015.

ARAÚJO, G. A.; GATTINO, G. S.; FACCINI, L. S. **O Tratamento Musicoterapêutico Aplicado a Comunicação Verbal e não Verbal em Crianças com Deficiências Múltiplas em um Ensaio Controlado Randomizado.** *Revista Brasileira de Musicoterapia*. Porto Alegre: UBAM. 16: 15 p. 2014.

BANG, C. **A World of Sound and Music: Music Therapy for Deaf, Hearing Impaired and Multi-Handicapped Children and Adolescents.** *Approaches: Music Therapy & Special Music Education*, 2009.

BASSIOUNY, S. E; SALEH, M. M; ELREFAIE, D. A. E; GIRGIS, M. S. **Using Music Therapy in (Re) Habilitation of Prelingual Deaf Cochlear Implant Children.** *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 2017.

BAXTER, H. T. et al. **The Individualized Music Therapy Assessment Profile.** London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2007.

BECKSTEAD, D. **Improvisation thinking and playing music.** *Music Educators Journal*, 99(3), p. 69-74, 2013.

BENZON, R. O. **Musicoterapia de la teoría a la práctica.** 1ª edición ampliada, abril 2011. Madrid: Paidós, 2011. 357 ISBN 978-84-493-2523-6.

BESOUW, R. M. et al. **Evaluation of an interactive music awareness program for cochlear implant recipients.** University of Southampton, UK, 2014.

BILGER, R. C; BLACK, F. O; HOPKINSON, N. T; MYERS, E. N; PAYNE, J. L; STENSON, N. R; VEGA, A; WOLF, R. V. **Evaluation of subjects presently fitted with implant auditory prostheses.** *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1977.

BRANDALISE, A. **A aplicação terapêutica da música no tratamento de pessoas com implante coclear (IC): uma revisão sistemática.** *Revista Brasileira de Musicoterapia*, ano XVII, n. 18, 2015.

BRUSCIA, Kenneth. **Defining Music Therapy.** Dalas: Barcelona Publishers, 2016.

CECATTO, S. B. et al. **Análise das principais etiologias de deficiência auditiva em Escola Especial “Anne Sullivan”.** *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 69, 2003.

CODINA, C. et al. **Visual Advantage in Deaf Adults Linked to Retinal Changes.** *Plos One*. USA: Plos 2011.

- DARROW, A. A. **Music therapy in the treatment of the hearing-impaired.** Music Therapy Perspectives, 1989.
- FRIJINS, J. H; BRIARE, J. J; GROTE, J. J. **The importance of human cochlear anatomy for the results of modiulus-hugging multichannel cochlear implants.** Otol Neurotol, 2001.
- GERETSEGGER, M.; HOLCK, U.; CARPENTE, J. A.; ELEFANT, C.; KIM, J.; GOLD, C. (2015). **Common characteristics of improvisational approaches in music therapy for children with autism spectrum disorder: Developing treatment guidelines.** Journal of music therapy, 52(2), 258-281.
- GFELLER, K. **Accomodating children who use cochlear implants in music therapy or educational settings.** Music Therapy Perspectives, v. 18, n. 2, 2000.
- GFELLER, K. **Aural rehabilitation of music listening for adult cochlear implant recipients: addressing learner characteristics.** Music Therapy Perspectives, v. 19, n. 2, 2001.
- GFELLER, K; CHRIST, A.; KNUTSON, J.; WITT, S.; MEHR, M. **The effects os familiarity and complexity os appraisal of complex songs by cochlear implant recipients and normal hearing adults.** Journal of Music Therapy, v. 40, n. 2, 2003.
- GFELLER, K. **Music-based training for pediatric CI recipients: A systematic analysis of published studies.** European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases, 2016.
- HAGUIARA-CERVellini, N. **A musicalidade do surdo: representação e estigma.** São Paulo: Plexus editora, 2003. 212 ISBN 85-85689-71-4.
- KOHRMAN, D. C.; RAPHAEL, Y. **Gene therapy for deafness.** Gene Ther, Jul 18 2013. ISSN 0969-7128.
- KORVER, A. M. H. et al. **Congenital hearing loss.** Nat Rev Dis Primers, 2016.
- KOSANER, J., KILINC, A., & DENIZ, M. (2012). **Developing a music programme for preschool children with cochlear implants.** Cochlear Implants International, 237-247.
- LIMA, J. P. D.; IERVOLINO, S. M. S.; SCHOCHAT, E. (2018). **Musical and temporal auditory skills in cochlear implant users after music therapy.** In *CoDAS* (Vol. 30, No. 6). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.
- LIMA, J. P. **Influência da musicoterapia em usuários de implante coclear.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- LOIZOU, P. C. **Introduction to cochlear implants.** IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. New York, 1999.

- LOOI V, SHE J. (2010) **Music Perception of Cochlear Implant Users: A Questionnaire, and It's Implications for a Music Training Program.** International Journal of Audiology 49:116–128.
- NEDEL, W. L.; SILVEIRA, F. **Os diferentes delineamentos de pesquisa e suas particularidades na terapia intensiva.** Rev Bras Ter Intensiva, 2016;28(3):256-260.
- NORDOFF, P.; ROBBINS, C. **Creative Music Therapy.** New York: John Day, 1977.
- PARKER, M; GLINDZICZ, M. B. **Genetic investigations in childhood deafness.** Arch Dis Child, 2015.
- PERETZ, I; ZATORRE, R. J. **Brain Organization for music processing.** Annu Rev. Psychol, 2005.
- RODRIGUES, Igor. Ortega. **As cores do som: o potencial musical do surdo.** São Paulo: Memnon, 2017.
- SILVA, A. M. **Tradução para o Português Brasileiro e Validação da Escala Individualized Music Therapy Assessment Profile (IMTAP) para uso no Brasil.** 2012. 119 (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- TYLER, R. S; TEAGLE, H. F; KELSAY, D. M; GANTZ, B. J; WOODWORTH, G. G; PARKINSON, A. J. **Speech perception by prelingually deaf children after six years of cochlear implant use: effects of age at implantation.** Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 2000.
- ZUCKERKANDL, Victor. **Man The Musician: Sound and Symbol.** Vol 2. New Jersey: Princeton University Press, 1976.

## **APÊNDICE A - GUIA DE TRATAMENTO PARA AS CRIANÇAS ATENDIDAS**

### **INTRODUÇÃO**

Este guia tem a proposta de instrumentalizar o musicoterapeuta para o atendimento de tratamento com a utilização do software “CromoTMusic” para crianças e jovens com implante coclear. Este guia está fundamentado em alguns modelos de musicoterapia como o modelo de improvisação de Nordoff-Robbins e o modelo do campo do tocar de Carolyn Kenny. Utilizou-se o modelo de Nordoff-Robbins pela possibilidade e característica de improvisação musical entre o musicoterapeuta e o paciente. Por sua vez, utiliza-se o trabalho de Kenny pela importância dos referenciais baseados em cores e pela organização dos fenômenos musicais por meio de uma teoria baseada em sistemas.

### **SETTING**

A sala deverá ter uma mesa para colocar o notebook e o teclado, também precisará de um bom espaço para o uso e manuseio do violão entre o paciente e o musicoterapeuta. O notebook deverá ficar em cima e na parte posterior do teclado musical, deixando visível o monitor do computador para enxergar o funcionamento do software ao tocar o teclado. O violão poderá ficar disponível em um suporte perto do musicoterapeuta e do paciente para fácil acesso. A sala preferencialmente não deverá ter estímulos auditivos, visuais e vibratórios excessivos.

### **MEIOS MUSICAIS UTILIZADOS**

Serão utilizados um teclado de cinco oitavas com entrada MIDI, um notebook com sistema Windows, um cabo com entrada MIDI e USB, e também um violão. A experiência musical em musicoterapia utilizada nas sessões será a improvisação, onde o

paciente e o musicoterapeuta irão discorrer musicalmente uma ideia/fragmento musical no teclado, violão, voz e corpo.

## OBJETIVOS

Os objetivos deste tipo de intervenção são: desenvolver aspectos sensoriais, emocionais e musicais por meio de manifestações musicais, visuais e gestuais.

Atividade	Duração	Descrição
Conversa Inicial e Coleta Salivar	5 minutos	Ligar a câmera e cumprimentar a criança com as mãos, com um abraço, com um beijo (caso a criança tome a iniciativa) ou mesmo com um “oi”. Perguntar a ela como se sente. Pedir para ela cumprimentar e dar um “oi” para a câmera que está gravando a sessão. Colher as salivas (antes da primeira e da décima sessão).
Apresentação dos Instrumentos Musicais	5 minutos	Apresentar o teclado musical interligado com o software “CromoTMusic” e o violão.
Improvisação Musical	15 minutos	O musicoterapeuta irá improvisar junto com o paciente a(s) ideia(s) musical(is) que surgir durante a sessão.
Encerramento e Despedida	5 minutos	Perguntar para a criança como ela se sente. Pedir para ela se despedir dando um “tchau” para a câmera que está

		gravando a sessão e desligar a câmera. Colher as salivas (depois da primeira e da décima sessão).
--	--	--

### **FIDELIDADE DE TRATAMENTO**

O musicoterapeuta deverá gravar todas as sessões para posterior análise. Este registro, por meio das imagens, será um parâmetro de controle em relação à fidelidade ao guia de tratamento.

## **APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título do Projeto: A Influência do Tratamento Musicoterapêutico em Aspectos

Imunológicos de Crianças com Implante Coclear.

A criança pela qual você é responsável está sendo convidada a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar se a musicoterapia poderá contribuir em aspectos de melhora na linguagem e na audição, bem como, na melhora da qualidade de vida de crianças com implante coclear. Nos atendimentos, será utilizado um software chamado “CromoTMusic”, ele relaciona notas musicais com cores, onde o paciente e o musicoterapeuta tocam o teclado (instrumento musical) e aparecem as cores/formas na tela do computador, aumentando assim, a interação e relação musical entre eles, para assim criar possibilidades de comunicação. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Otorrinolaringologia e de Fonoaudiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você concordar com a participação na pesquisa, os procedimentos envolvidos são os seguintes: o seu filho será sorteado para participar de um dos grupos, um grupo será chamado de experimental e o outro de controle. O grupo experimental receberá sessões de musicoterapia, onde serão realizadas atividades de improvisação musical com o uso do teclado musical interligado com o software “CromoTMusic”. O grupo controle receberá atividades interativas com o mesmo software, mas sem áudio, apenas com cores e sem o uso do teclado musical, ambos grupos estarão sob a orientação e coparticipação de um musicoterapeuta. Se houver diferença entre os tratamentos, o melhor tratamento será oferecido ao outro grupo. A pesquisa terá três avaliações, onde seu filho (a) será filmado e fotografado. Contudo, as imagens não serão divulgadas e

transmitidas para outros fins além da utilização para fins de pesquisa. Além disso, as imagens serão utilizadas na pesquisa apenas com autorização dos responsáveis assinada pelo termo de concessão de imagem. As avaliações pela escala IMTAP (The Individualized Music Therapy Assessment Profile – Perfis de Avaliação Individualizada em Musicoterapia) serão realizadas por um responsável, participante da pesquisa, que fará o preenchimento dos dados de cada item na escala por meio dos vídeos. O conteúdo dos dados da escala analisa habilidades musicais, dentro da musicoterapia, como: sensorial, emocional e musical. Também serão realizadas análises imunológicas onde serão coletadas mechas de cabelo e coleta de saliva dos participantes do grupo experimental e do grupo controle antes e depois dos respectivos tratamentos para avaliar o cortisol.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são os seguintes: a criança pode mostrar algum pequeno desconforto ao ouvir algum som vindo do teclado musical, ao ser filmada, ao coletar as mechas de cabelo e/ou a saliva para as avaliações. Dessa maneira, os pais podem participar da aplicação destas coletas, e pedir paralisação dos mesmos, caso acreditem que algum procedimento não está de acordo. Dessa forma o risco de participação na pesquisa é mínimo.

Os possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa são os seguintes: a musicoterapia poderá contribuir em aspectos de melhora na linguagem e na audição, bem como, na melhora da qualidade de vida de crianças com implante coclear, além de contribuir para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado, e, se aplicável, poderá beneficiar futuros pacientes.

A participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não autorizar a participação, ou ainda, retirar a autorização após a

assinatura desse Termo, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que o participante da pesquisa recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação na pesquisa e não haverá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, cujos custos serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante da pesquisa, o participante receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, os nomes não aparecerão na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis: Dra. Lavinia Schuler Faccini, pelo e-mail: [lavinia.faccini@ufrgs.com.br](mailto:lavinia.faccini@ufrgs.com.br), Mt. Me. Igor Ortega Rodrigues, pelo e-mail: [igorortega@msn.com](mailto:igorortega@msn.com) ou pelo telefone (11) 98493-4588 e/ou Dra. Letícia Petersen Schmidt Rosito, pelo e-mail: [leticiarosito@gmail.com](mailto:leticiarosito@gmail.com) ou mesmo com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e seu responsável e outra para os pesquisadores.

---

Nome do participante da pesquisa:

---

Assinatura (*se aplicável*)

---

Nome do responsável

---

Assinatura

---

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

---

Assinatura

Local e Data: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIREITO DE USO DA  
IMAGEM**

Eu, \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, estado civil \_\_\_\_\_,  
profissão \_\_\_\_\_, inscrito no CPF sob o nº \_\_\_\_\_ RG sob o nº \_\_\_\_\_,  
autorizo o uso da imagem do meu filho (a) unicamente para os fins da pesquisa  
intitulada “A Influência do Tratamento Musicoterapêutico em Aspectos Imunológicos  
de Crianças com Implante Coclear” através do Programa de Pós-Graduação em Saúde  
da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tendo  
como responsáveis os pesquisadores: Dr<sup>a</sup>: Lavínia Schüler Faccini e o Me. Mt. Igor  
Ortega Rodrigues.

Data:

Assinatura:

## APÊNDICE D - ESCALA IMTAP

### IMTAP – Sensorial

Nome do Paciente:

Data(s) da avaliação:

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50–79%

C = Consistente = 80–100%

<i>A. Fundamentos</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Integra estímulos sensoriais de dois tipos nas atividades	N0	R1	I2	C3			
ii. Integra vários tipos de estímulo sensorial nas atividades	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<i>B. Tátil</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Permanece fisicamente acessível quando um instrumento é apresentado	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<i>C. Proprioceptivo</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Integra tarefas proprioceptivas às atividades		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<i>D. Vestibular</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Tolerar estímulo vestibular	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<i>E. Visual</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Tolerar estímulo visual	N0	R1	I2	C3			
ii. Demonstra consciência ou atende a estímulo visual	N0	R1	I2	C3			
iii. Mantém o olhar em objeto ou pessoa por tempo apropriado	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<i>F. Auditivo</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Demonstra consciência do som vs. silêncio <small>DC</small>	N0	R1	I2	C3			
ii. Tolerar estímulo auditivo	N0	R1	I2	C3			
iii. Tolerar uma variedade de sons	N0	R1	I2	C3			
iv. Demonstra habilidade para iniciar/parar atividade auditiva	N0	R1	I2	C3			
v. Demonstra consciência ou atende a estímulo auditivo	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

*Resumo*

<i>Sub-domínio</i>	<i>n/a</i>	<i>Escore Bruto</i>	<i>Possível</i>	<i>Escore Final</i>
A. Fundamentos			÷ 6 =	%
B. Tátil			÷ 3 =	%
C. Proprioceptivo			÷ 4 =	%
D. Vestibular			÷ 3 =	%
E. Visual			÷ 9 =	%
F. Auditivo			÷ 15 =	%
<i>Total do domínio (Sensorial)</i>			÷ 40 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado

**IMTAP - Comunicação Receptiva/Percepção Auditiva****Nome do Paciente:****Data(s) da avaliação:**

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50–79%

C = Consistente = 80–100%

<b>A. Fundamentos</b>							
i. Demonstra consciência do som vs. silêncio <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3			
ii. Vira a cabeça em direção à fonte sonora	N0	R1	I2	C3			
iii. Dirige o olhar à fonte sonora	N0	R1	I2	C3			
iv. Distingue dois sons diferentes	N0	R1	I2	C3			
v. Imita motivos musicais simples		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>B. Seguindo instruções</b>							
i. Segue indicações musicais simples <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4		<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>C. Mudanças musicais</b>							
i. Demonstra consciência de grandes mudanças no andamento <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3			
ii. Demonstra consciência de grandes mudanças na altura (frequência)	N0	R1	I2	C3			
iii. Demonstra consciência de grandes mudanças na dinâmica <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3			
iv. Demonstra consciência de mudanças no ritmo			N0	R3	I4	C5	
v. Demonstra consciência de mudanças na intensidade/ânimo			N0	R3	I4	C5	
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>D. Cantando/Vocalizando</b>							
i. Vocaliza em resposta a estímulo auditivo	N0	R1	I2	C3			
ii. Vocaliza em resposta à fala do terapeuta	N0	R1	I2	C3			
iii. Vocaliza em resposta ao canto do terapeuta	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>E. Ritmo</b>							
i. Toca 1–4 compassos no andamento do terapeuta <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4		
ii. Imita padrão rítmico simples <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

**Resumo**

<i>Sub-domínio</i>	<i>n/a</i>	<i>Escore Bruto</i>	<i>Possível</i>	<i>Escore Final</i>
A. Fundamentos			÷ 16 =	%
B. Seguindo Instruções			÷ 4 =	%
C. Mudanças musicais			÷ 19 =	%
D. Cantando/Vocalizando			÷ 9 =	%
E. Ritmo			÷ 8 =	%
<i>Total do domínio (Comunicação Receptiva/Percepção Auditiva)</i>			÷ 56 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado

**IMTAP - Comunicação Expressiva****Nome do Paciente:****Data(s) da avaliação:**

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50-79%

C = Consistente = 80-100%

<b>A. Fundamentos</b>							
i. Tenta se comunicar	N0	R1	I2	C3			
ii. Comunica-se sem frustração	N0	R1	I2	C3			
iii. Comunica necessidades e desejos	N0	R1	I2	C3			
iv. Comunica idéias e conceitos		N0	R2	I3	C4		
v. Comunica conteúdo emocional ou desenvolvimento de idéia				N0	R4	I5	C6
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>B. Comunicação não vocal</b>							
<i>N/A se escolha do paciente é modo de comunicação vocal/verbal</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Gesticula	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>C. Vocalizações</b>							
<i>N/A se a escolha do paciente é modo de comunicação não vocal</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Vocalizações são de qualidade tonal clara	N0	R1	I2	C3			
ii. Vocalizações são de volume apropriado	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>D. Vocalizações espontâneas</b>							
<i>N/A se a escolha do paciente é modo de comunicação não vocal</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Vocaliza com o terapeuta	N0	R1	I2	C3			
ii. Vocalizações são do tipo não imitativo	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>E. Verbalizações</b>							
<i>N/A se a escolha do paciente é modo de comunicação não vocal</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Verbalizações são inteligíveis	N0	R1	I2	C3			
ii. Verbaliza palavras isoladas	N0	R1	I2	C3			
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>F. Comunicação relacional</b>							
<i>N/A se a escolha do paciente é modo de comunicação não vocal</i>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Responde a perguntas fechadas (sim/não) <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3			
ii. Inicia conversação apropriada à situação		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

**Resumo**

<b>Sub-domínio</b>	<b>n/a</b>	<b>Escore Bruto</b>	<b>Possível</b>	<b>Escore Final</b>
A. Fundamentos			÷ 19 =	%
B. Comunicação não vocal			÷ 3 =	%
C. Vocalizações			÷ 6 =	%
D. Vocalizações Espontâneas			÷ 6 =	%
E. Verbalizações			÷ 6 =	%
F. Comunicação Relacional			÷ 7 =	%
<b>Total do domínio (Comunicação Expressiva)</b>			÷ 47 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado

**IMTAP – Emocional****Nome do Paciente:**

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50–79%

C = Consistente = 80–100%

**Data(s) da avaliação:**

<b>A. Fundamentos</b>								
i. Demonstra variedade de sentimentos		N0	R2	I3	C4			
ii. Demonstra sentimentos apropriadamente		N0	R2	I3	C4			
<i>Total das Colunas:</i>								
		<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>						
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>B. Diferenciação/Expressão</b>								
i. Expressa emoções utilizando instrumentos			N0	R3	I4	C5	n/a <input type="checkbox"/>	
ii. Expressa emoções verbalmente			N0	R3	I4	C5		
<i>Total das Colunas:</i>								
		<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>						
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>C. Regulação</b>								
i. Tolerância situação musicoterapêutica sem sofrimento		N0	R1	I2	C3		n/a <input type="checkbox"/>	
<i>Total das Colunas:</i>								
		<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>						
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>D. Auto-conhecimento</b>								
ii. Demonstra habilidade para explorar estados emocionais				N0	R4	I5	C6	
<i>Total das Colunas:</i>								
		<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>						
<i>Atividades/Notas</i>								

**Resumo**

<b>Sub-domínio</b>	<b>n/a</b>	<b>Escore Bruto</b>	<b>Possível</b>	<b>Escore Final</b>
A. Fundamentos			÷ 8 =	%
B. Diferenciação/Expressão			÷ 10 =	%
C. Regulação			÷ 3 =	%
D. Auto-conhecimento			÷ 6 =	%
<b>Total do domínio (Emocional)</b>			÷ 27 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado

**IMTAP – Social****Nome do Paciente:**

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50–79%

C = Consistente = 80–100%

**Data(s) da avaliação:**

<b>A. Fundamentos</b>							
i. Reage ao uso do próprio nome	N0	R1	I2	C3			
ii. Demonstra consciência da presença do terapeuta	N0	R1	I2	C3			
iii. Demonstra interesse nas atividades apresentadas	N0	R1	I2	C3			
iv. Demonstra atenção compartilhada	N0	R1	I2	C3			
v. Interage apropriadamente com o terapeuta	N0	R1	I2	C3			
vi. Usa saudação socialmente apropriada	N0	R1	I2	C3			
vii. Usa despedida socialmente apropriada	N0	R1	I2	C3			
viii. Usa contato visual socialmente apropriado	N0	R1	I2	C3			
ix. Referencia-se socialmente nos outros	N0	R1	I2	C3			
x. Demonstra entendimento das regras e estruturas <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4		
xi. Demonstra consciência do espaço físico apropriado		N0	R2	I3	C4		
xii. Demonstra confiança na situação musicoterapêutica		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto:</b></i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>B. Participação</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Entra na sala com o mínimo de solicitações	N0	R1	I2	C3				
ii. Permanece na sala durante toda a sessão	N0	R1	I2	C3				
iii. Tenta realizar novas tarefas quando tem oportunidade	N0	R1	I2	C3				
iv. Inicia nova atividade quando tem oportunidade	N0	R1	I2	C3				
v. Tolerar transições entre atividades	N0	R1	I2	C3				
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto:</b></i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>C. Tomada de turnos</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Aguarda pela vez		N0	R2	I3	C4			
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto:</b></i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>D. Atenção</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Sustenta a atenção durante toda a atividade <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3				
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto:</b></i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>E. Seguindo Instruções</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Segue instrução verbal envolvendo duas ações <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4			
ii. Segue indicações musicais simples <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4			
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto:</b></i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>F. Habilidades de Relacionamento</b>							<i>n/a</i> □	
i. Tolerância ao contato musical	N0	R1	I2	C3				
ii. Toca em paralelo com a terapeuta		N0	R2	I3	C4			
iii. Toca em imitação da terapeuta		N0	R2	I3	C4			
iv. Sustenta interação musical		N0	R2	I3	C4			
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o escore bruto:</i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

**Resumo**

<b>Sub-domínio</b>	<b>n/a</b>	<b>Escore Bruto</b>	<b>Possível</b>	<b>Escore Final</b>
A. Fundamentos			÷ 39 =	%
B. Participação			÷ 15 =	%
C. Tomada de turnos			÷ 4 =	%
D. Atenção			÷ 3 =	%
E. Seguindo Instruções			÷ 8 =	%
F. Habilidades de Relacionamento			÷ 15 =	%
<b>Total do domínio (Social)</b>			÷ 84 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado

**IMTAP – Musicalidade****Nome do Paciente:**

Escala de Classificação:

N = Nunca = 0%

R = Raramente = Abaixo de 50%

I = Inconsistente = 50–79%

C = Consistente = 80–100%

**Data(s) da avaliação:**

<b>A. Fundamentos</b>							
i. É alertado pela música	N0	R1	I2	C3			
ii. Manifesta prazer com a música	N0	R1	I2	C3			
iii. Indica desejo de tocar/ter contato com instrumentos	N0	R1	I2	C3			
iv. Toca instrumento quando apresentado	N0	R1	I2	C3			
v. Explora instrumentos	N0	R1	I2	C3			
vi. Vocaliza em resposta à música	N0	R1	I2	C3			
vii. Move-se ritmicamente em resposta à música	N0	R1	I2	C3			
viii. Toca instrumentos espontaneamente	N0	R1	I2	C3			
ix. Canta espontaneamente		N0	R2	I3	C4		
x. Engaja-se em atividade musical interativa		N0	R2	I3	C4		
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>B. Andamento</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Tolerar mudanças no andamento	N0	R1	I2	C3				
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>C. Ritmo</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Imita padrão rítmico simples <i>DC</i>		N0	R2	I3	C4			
ii. Sustenta padrões rítmicos iniciados por si mesmo				N0	R4	I5	C6	
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>D. Dinâmica</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Demonstra consciência de grandes mudanças na dinâmica <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3				
ii. Tolerar mudanças na dinâmica	N0	R1	I2	C3				
iii. Demonstra variedade de dinâmicas ao tocar		N0	R2	I3	C4			
iv. Inicia mudanças na dinâmica		N0	R2	I3	C4			
v. Segue indicação para mudança na dinâmica		N0	R2	I3	C4			
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>E. Vocal</b>								<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Vocalizações inconscientes na tonalidade <i>DC</i>	N0	R1	I2	C3				
ii. Cria improvisação lírica auto-expressiva				N0	R4	I5	C6	
<i>Total das Colunas:</i>								
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>								
<i>Atividades/Notas</i>								

<b>F. Ouvido Absoluto e Relativo</b>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Busca e toca sons isolados equiparando-os			N0	R3	I4	C5	
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>G. Criatividade e desenvolvimento de ideias musicais</b>							<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Cria improvisação auto-expressiva			N0	R4	I5	C6	
<i>Total das Colunas:</i>							
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>							
<i>Atividades/Notas</i>							

<b>I. Acompanhamento</b>						<i>n/a</i> <input type="checkbox"/>
i. Acompanha terapeuta cantando/tocando		N0	R2	I3	C4	
<i>Total das Colunas:</i>						
<i>Some o total das colunas para calcular o <b>escore bruto</b>:</i>						
<i>Atividades/Notas</i>						

**Resumo**

<b>Sub-domínio</b>	<b>n/a</b>	<b>Escore Bruto</b>	<b>Possível</b>	<b>Escore Final</b>
A. Fundamentos			÷ 32 =	%
B. Andamento			÷ 3 =	%
C. Ritmo			÷ 10 =	%
D. Dinâmica			÷ 18 =	%
E. Vocal			÷ 9 =	%
F. Ouvido Absoluto e Relativo			÷ 5 =	%
G. Criatividade e desenvolvimento de ideias musicais			÷ 6 =	%
I. Acompanhamento			÷ 4 =	%
<b>Total do domínio (Musicalidade)</b>			÷ 87 =	%

DC= habilidades em domínio-cruzado