

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS**

MARIANA KÉSSIA ANDRADE ARARUNA

**ENSAIO NEUROBIOLÓGICO, VALIDADE E DESENVOLVIMENTO
DO PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO MUSICOTERAPÊUTICA NAS
AFASIAS – PIMAFs.**

Belo Horizonte, MG

2024

MARIANA KÉSSIA ANDRADE ARARUNA

**ENSAIO NEUROBIOLÓGICO, VALIDADE E DESENVOLVIMENTO
DO PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO MUSICOTERAPÊUTICA NAS
AFASIAS – PIMAFs.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Doutora em Neurociências.

Orientador: Prof. Dr. Renato Tocantins Sampaio

Co orientadora: Profa. Dra. Verônica Magalhães Rosário

Belo Horizonte, MG

2024

043 Araruna, Mariana Késsia Andrade.
Ensaio neurobiológico, validade e desenvolvimento do Protocolo de
Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs [manuscrito] / Mariana
Késsia Andrade Araruna. – 2024.
128 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Renato Tocantins Sampaio. Co orientadora: Profa. Dra.
Verônica Magalhães Rosário.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de
Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Neurobiologia. 3. Afasia. 4. Musicoterapia. 5. Fala. 6.
Canto. I. Sampaio, Renato Tocantins. II. Rosário, Verônica Magalhães. III.
Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV.
Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ensaio neurobiológico, Validade e Desenvolvimento do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs.

MARIANA KÉSSIA ANDRADE ARARUNA

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em NEUROCIÊNCIAS, como requisito para obtenção do grau de Doutor em NEUROCIÊNCIAS, área de concentração NEUROCIÊNCIAS CLÍNICAS.

Aprovada em 06 de novembro de 2024, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Rita de Cássia dos Reis Moura

FASM

Profa. Mayara Kelly Ribeiro

UFG

Prof. Rogério Gomes Beato

UFMG

Profa. Thais Helena Machado

UFMG

Profa. Veronica Magalhaes Rosario - Coorientadora

UFMG

Prof. Renato Tocantins Sampaio - Orientador

UFMG

Belo Horizonte, 6 de novembro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Renato Tocantins Sampaio, Professor do Magistério Superior**, em 06/11/2024, às 12:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mayara Kelly Alves Ribeiro, Usuário Externo**, em 06/11/2024, às 12:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thaís Helena Machado, Professora do Magistério Superior**, em 07/11/2024, às 08:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Gomes Beato, Professor do Magistério Superior**, em 08/11/2024, às 07:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Veronica Magalhaes Rosario, Membro**, em 08/11/2024, às 23:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cássia dos Reis Moura, Usuária Externa**, em 11/11/2024, às 17:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3670896** e o código CRC **93621E53**.

Agradecimentos

Toda honra, glória e louvor a Deus que é Pai, Filho e Espírito Santo. Gratidão a Ti, Cristo Senhor, pois sem a Tua presença constante nada posso e nada sou.

Agradeço aos meus pais, minha família, amigos, colegas, pacientes e todas as pessoas que torcem por mim e me apoiam na caminhada da vida.

Agradeço aos meus orientadores Renato Sampaio e Verônica Magalhães pelos valiosos ensinamentos e por me acompanharem nessa jornada de pesquisa.

Agradeço à UFMG, professores, funcionários e colegas do PPG Neurociências e Instituto de Ciências Biológicas – ICB.

Agradeço aos professores, alunos e funcionários da Escola de Música, professores do Curso de Musicoterapia da UFMG, Conservatório de Música da UFMG, Ambulatório de Fonoaudiologia – Faculdade de Fonoaudiologia da UFMG na pessoa da profa. Thaís Machado, Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas – Faculdade de Farmácia da UFMG na pessoa da profa. Ana Paula Mota, Laboratório de Neurobioquímica – PPG Neurociências UFMG na pessoa da profa. Paula Scalzo.

A CAPES pela bolsa de pesquisa.

“Que faria a ciência sem o amor?

Envaideceria.

Que faria o amor sem a ciência?

Erraria.”

(São Bernardo de Claraval)

“...Quando eu soltar a minha voz

Por favor, entenda

É apenas o meu jeito de viver o que é amar...”

(Gonzaguinha e Luiz Gonzaga)

RESUMO

Afasia é uma disfunção de linguagem que pode envolver deficiência na compreensão e expressão de palavras ou equivalentes não verbais de palavras, resultado de distúrbios dos centros de linguagem no córtex cerebral e núcleos da base, ou ainda das vias de substância branca que os conecta. Acidente Vascular Cerebral (AVC) é classicamente caracterizado como um deficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do sistema nervoso central (SNC) e é a principal causa da afasia. Intervenções baseadas em música apresentam grande potencial na reabilitação do AVC, possibilitando ambientes enriquecidos viáveis. Ouvir música está associado à melhora cognitiva e de humor em paciente pós AVC, envolvendo alterações em regiões frontais e límbicas do cérebro. O objetivo central deste trabalho é desenvolver um protocolo de intervenção musicoterapêutica clínica para atender pessoas com quadros clínicos diversos de afasia clássica crônica. A presente pesquisa apresenta o Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs como uma ferramenta suficientemente ampla, capaz de abranger a variedade de demandas afásicas clássicas crônicas apresentando compreensão de linguagem preservada e prejuízo na expressão da fala e linguagem. Além disso, o estudo tratou da validade de conteúdo do protocolo, propôs averiguação de marcador biológico, e realizou análise de viabilidade dos testes musicoterapêuticos sugeridos. A utilização dos parâmetros musicais melodia e ritmo, tanto no desenvolvimento do PIMAFs quanto na sua avaliação, aponta para a hipótese de que ritmo e melodia empregados dentro de atividades musicoterapêuticas estruturadas e padronizadas favorecem a reabilitação de pacientes com afasia, ou, ao menos, direciona a uma melhora do quadro clínico preexistente. O PIMAFs, de forma geral, é um protocolo que engloba benefícios ao paciente com afasia decorrente de AVC em diversos aspectos, não apenas no âmbito da fala e linguagem, apesar de ter sido construído sob essa perspectiva.

Palavras-chave: afasia; musicoterapia; fala; ritmo; canto; neurobiologia.

ABSTRACT

Aphasia is a language disorder that may involve impaired comprehension or expression of words or nonverbal equivalents of words, resulting from disturbances in the language centers in the cerebral cortex and basal ganglia, or in the white matter pathways that connect them. Stroke is classically characterized as a neurological deficit attributed to an acute focal lesion of the central nervous system (CNS) and is the main cause of aphasia. Music-based interventions have great potential in stroke rehabilitation, enabling viable enriched environments. Listening to music is associated with improved cognitive and mood in post-stroke patients, involving changes in frontal and limbic regions of the brain. The main objective of this work is to develop a clinical music therapy intervention protocol to serve people with diverse clinical pictures of chronic classical aphasia. This research presents the Music Therapy Intervention Protocol for Aphasia – PIMAFs as a sufficiently broad tool, capable of covering the variety of chronic classical aphasic demands, presenting preserved language comprehension and impairment in speech and language expression. In addition, the study addressed the content validity of the protocol, proposed the investigation of biological markers, and performed a feasibility analysis of the suggested music therapy tests. The use of the musical parameters melody and rhythm, both in the development of PIMAFs and in its evaluation, points to the hypothesis that rhythm and melody used within structured and standardized music therapy activities favor the rehabilitation of patients with aphasia, or, at least, lead to an improvement in the preexisting clinical condition. PIMAFs, in general, is a protocol that encompasses benefits to patients with aphasia resulting from stroke in several aspects, not only in the scope of speech and language, despite having been constructed with this perspective in mind.

Keywords: aphasia; music therapy; speech; rhythm; singing; neurobiology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Quadro com descrição das Afasias Clássicas.....	23
Figura 2 – Fluxograma das etapas de procedimentos.....	36
Figura 3 – Preparação do material coletado para testagem posterior de BDNF – Eppendorf's de soro e plasma sanguíneos.....	42
Figura 4 – Etapas preparatórias do imunoenensaio ELISA para leitura da placa BDNF.....	43
Figura 5 – Sala de Musicoterapia da Escola de Música da UFMG (esquerda) e Sala do Conservatório de Música da UFMG (direita) - <i>Setting</i> organizado para os atendimentos do PIMAFs.....	45
Quadro 1 – Dados Gerais coletados na Anamnese.....	48
Quadro 2 – Dados correspondentes a lesão cerebral coletados na Anamnese através do laudo neurológico.....	49
Quadro 3 – Dados relacionados aos diagnósticos da afasia em diferentes períodos de avaliação.....	50
Quadro 4 – Sumário de alta verificado na Anamnese (obs.: medicações atuais).....	50
Quadro 5 – Principais dados da Ficha Musicoterapêutica.....	57
Quadro 6 – Descritos (<i>ipsis verbis</i>) dos juízes sobre a Relevância do PIMAF's.....	65
Quadro 7 – Panorama Geral de respostas dos juízes de acordo com o formulário de perguntas objetivas.....	68
Gráfico 1 – Média entre T ₀ e T ₁ (Pré intervenção e pós intervenção) para todos os testes musicoterapêuticos realizados em cada paciente. Foi utilizado o <i>Wilcoxon teste</i> para dados não paramétricos.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuações correspondentes aos itens dos testes musicoterapêuticos.....	5
	7
Tabela 2 – Pontuações adquiridas pelos pacientes na Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem – MTL – Brasil.....	6
	2
Tabela 3 – Pontuações adquiridas pelos pacientes na Avaliação Cognitiva ACE-r	6
	2
Tabela 4 – Níveis de BDNF detectados a 450nm nos tempos 0 T ₀ (pré intervenção) e 1 T ₁ (pós intervenção)	6
PIMAFs.....	3

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5-HT – Serotonina

ACE-r – Addenbrooke's Cognitive Examination – versão revisada e adaptada para o Brasil

Ach – Acetilcolina

ACM – Artéria cerebral média

APP – Afasia progressiva primária

ASAP – Action Simulation for Auditory Prediction

AVC – Acidente vascular cerebral

AVCi – Acidente vascular cerebral isquêmico

BA45, 46, 47 – Área de Brodmann 45, 46, 47

BDNF – Fator neurotrófico derivado do cérebro

Bpm – Batimento por minuto

DA – Dopamina

DSLTM – Developmental Speech and Language Training Through Music

ELISA – Ensaio imuno enzimático

ESinc – Escala de Sincronia Rítmica

GABA – ácido γ -aminobutírico

MIT – Melodic Intonation Therapy

MUSTIM – Musical Speech Stimulation

MSD – Ministério da Saúde

MTG – Giro temporal médio

MTL – Bateria Montreal Toulouse

NMT – Musicoterapia Neurológica

OMREX – Oral Motor and Respiratory Exercises

OMS – Organização Mundial de Saúde

PBE – Prática baseada em evidências

PIMAFs – Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias

RE – Ritmo espontâneo

RM – Ressonância Magnética

RRMV – Reconhecimento e reprodução melódico-verbal
RSC – Rhythmic Speech Cueing
SNC – Sistema nervoso central
SNP – Sistema nervoso periférico
STG – Giro temporal superior
STS – Sulco temporal superior
SYCOM – Symbolic Communication Training Through Music
SUS – Sistema Único de Saúde
TC – Tomografia Computadorizada
TS – Therapeutic Singing
VIT – Vocal Intonation Therapy

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. HIPÓTESE.....	19
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
4.1 Prática Baseada em Evidências PBE.....	21
4.2 Classificação das Afasias.....	22
4.3 Neurobiologia da Linguagem.....	25
4.4 Implicações música e fala.....	26
4.5 BDNF e Música.....	29
4.6 Neurotransmissores e Música.....	30
4.7 Memória de trabalho, música e fala.....	32
5. METODOLOGIA.....	34
5.1 Desenho do Estudo e Participantes.....	34
5.2 Procedimentos.....	35
5.3 Anamnese e Ficha Musicoterapêutica.....	37
5.4 Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica.....	37
5.5 Instrumento de Avaliação Fonoaudiológica.....	40
5.6 Avaliação Cognitiva.....	40
5.7 Instrumento de Avaliação Neurobiológica – BDNF.....	41
5.8 Validade de Conteúdo.....	44
5.9 Proposta de Intervenção Musicoterapêutica a partir do Teste Piloto.....	45
6. RESULTADOS.....	48
6.1 Caracterização dos participantes.....	48
6.2 Etapas da Intervenção Musicoterapêutica – Descrição detalhada do PIMAF's.....	51
6.3 Ficha Musicoterapêutica.....	56

6.4 Avaliações Musicoterapêuticas.....	57
6.5 Avaliação Fonoaudiológica.....	60
6.6 Avaliação Cognitiva.....	62
6.7 Avaliação Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro – BDNF.....	63
6.8 Análise dos Juízes.....	63
7. DISCUSSÃO.....	74
7.1 Caracterização dos participantes e Ficha Musicoterapêutica.....	74
7.2 Etapas da Intervenção Musicoterapêutica – Descrição detalhada do PIMAF's.....	75
7.3 Avaliações Musicoterapêuticas, Avaliação Fonoaudiológica e Cognitiva.....	76
7.4 Avaliação Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro – BDNF.....	80
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS.....	83
APÊNDICES.....	99
ANEXOS.....	107

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Saúde do Brasil (MSD) (BRASIL, 2022), afasia é uma disfunção de linguagem que pode envolver deficiência na compreensão ou expressão de palavras ou equivalentes não verbais de palavras, resultado de distúrbios dos centros de linguagem no córtex cerebral e núcleos da base, ou ainda das vias de substância branca que os conecta. O diagnóstico inclui exames de neuroimagem e testes neuropsicológicos; o prognóstico depende da natureza e extensão da lesão, entre outros fatores como a idade. O principal tratamento indicado é o fonoaudiológico.

De acordo com Prates (2011), linguagem é um conceito definido como sistema simbólico representativo de significados em uma cultura. Já a fala, de acordo com Amorim (2011), corresponde ao ato motor de expressão da linguagem por meio da articulação, onde se faz necessário uma perfeita e complexa harmonia dos órgãos fono articulatórios para que ocorra de forma adequada.

Acidente Vascular Cerebral (AVC) é classicamente caracterizado como um déficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do sistema nervoso central (SNC) de causa vascular, incluindo infarto cerebral, hemorragia intracerebral e hemorragia subaracnóidea (SACCO et al., 2013). É a principal causa da afasia, e, no Brasil os sobreviventes de AVC que mais enfrentam depressão e baixos índices de qualidade de vida são os que apresentam défices de comunicação (CAROD-ARTAL et al., 2009).

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) se dá devido ao fluxo sanguíneo inadequado, o qual provoca uma área circunscrita de derrame cerebral (JUNQUÉ & BARROSO, 2001). Sua causa provém de bloqueio de uma artéria cerebral, coágulos ou trombos, ou ainda embolia – coágulos móveis, chamados êmbolos, que se desprendem de um trombo se alojando numa artéria, rompendo o fornecimento de sangue ao cérebro (DAVIS et al., 1999). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que até 2030, o AVC continuará sendo a segunda maior causa de óbitos no mundo (SOUZA et al., 2018).

Um levantamento operado pelo Ministério da Saúde apontou que o Sistema Único de Saúde (SUS) realizou, em 2021, 4.779 procedimentos ambulatoriais e 27 hospitalares com pacientes que apresentavam queixas relacionadas à afasia na rede pública de saúde (BRASIL, 2022). As Diretrizes Nacionais de Atendimento à Reabilitação da Pessoa com AVC orientam

que equipes multiprofissionais de saúde sejam destinadas aos cuidados em reabilitação para com esses pacientes, levando-se em consideração os fatores acometidos pela patologia nos âmbitos físicos, auditivos, visuais, intelectuais e emocionais dos indivíduos (BRASIL, 2013).

Musicoterapia é, segundo a UBAM (2018), um campo de conhecimento que estuda os efeitos da música e da utilização das experiências musicais, resultantes do encontro entre o/a musicoterapeuta e as pessoas assistidas. O musicoterapeuta é o profissional de nível superior ou especialização, e registro em seu órgão de representação de categoria.

O interesse em utilizar a música na pesquisa neurocientífica e as consequentes evidências advindas desse campo de pesquisa conduziu pesquisadores e clínicos em musicoterapia, neurologia e ciências do cérebro a sistematizar no final da década de 1990 um conjunto de técnicas terapêuticas conhecidas por Musicoterapia Neurológica (THAUT et al., 2014; MOREIRA et al., 2012). A aplicação da Musicoterapia Neurológica (NMT) baseia-se na premissa de que a estrutura temporal da música promove reorganização cortical. Padrões rítmicos e musicais auditivos favorecem funções motoras, cognitivas, impulsionando padrões neurais (DARROW, 2004).

Atualmente, o núcleo clínico da NMT consiste em 20 técnicas que são definidas por (1) o objetivo do tratamento diagnóstico e (2) o papel da música - ou mecanismos nos processos de percepção e produção musical - para atingir o objetivo do tratamento. Dentre este arcabouço de técnicas, 08 delas estão direcionadas à reabilitação de fala e linguagem num contexto geral. São estas: MUSTIM (Musical Speech Stimulation), RSC (Rhythmic Speech Cueing), OMREX (Oral Motor and Respiratory Exercises), VIT (Vocal Intonation Therapy), TS (Therapeutic Singing), DSLM (Developmental Speech and Language Training Through Music), SYCOM (Symbolic Communication Training Through Music) e MIT (Melodic Intonation Therapy) (THAUT et al., 2014)¹.

Cabe ressaltar que a técnica MIT é indicada especificamente para casos de afasia de Broca, a MUSTIM é referida para casos de afasia de Broca ou afasia progressiva primária (APP) acompanhada de dificuldade cognitiva, ou ainda pacientes que progridem para a intervenção da MIT. Já a RSC e OMREX são designadas ao público com disartria. A VIT aborda anormalidades vocais diversas e a TS atende um amplo espectro de pacientes com

¹ Para um detalhamento das especificidades e do modo de aplicação de cada uma destas técnicas, indica-se a leitura de THAUT e HOEMBERG (2014).

necessidades variadas. Enquanto a DSLM é utilizada com crianças que demonstram diversificados atrasos de fala e linguagem e a SYCOM cobre pacientes com perda total de linguagem provenientes de inúmeras causas (THAUT et al., 2014).

A MIT é a técnica musical mais antiga, cunhada inicialmente por Albert et al., 1973 e utilizada também por outros profissionais não-musicoterapeutas². Também é a mais difundida e estudada para tratamento de afasia em termos de evidências neurológicas, inclusive através de neuroimagens (THAUT et al., 2014; BRIER et al., 2010; SCHLAUG et al., 2009). Até o momento, dados de ensaios clínicos randomizados confirmaram a eficácia da MIT para tratamento de afasia no estágio agudo e subagudo tardio (até 12 meses após o AVC), porém não há resultados contundentes no estágio crônico (mais de 6 a 12 meses após o AVC) (VAN DER MEULEM et al., 2016; POPESCU et al., 2022).

Intervenções baseadas em música apresentam grande potencial na reabilitação do AVC, possibilitando ambientes enriquecidos viáveis. Ouvir música está associado à melhora cognitiva e de humor em paciente pós AVC, envolvendo alterações em regiões frontais e límbicas do cérebro (SÄRKÄMÖ et al., 2008; SÄRKÄMÖ et al., 2014).

Combinação terapêutica de música e movimento promovem melhora na função física desses pacientes com alterações cerebrais em áreas associadas ao processamento motor e auditivo (GRAU-SÁNCHEZ et al., 2013; RIPOLLÉS et al., 2015). Verifica-se também aumento nos níveis de oxitocina (NILSSON, 2009) e BDNF (MINUTILLO et al., 2021), sugerindo que a exposição à música dá suporte para a reparação neural e neurogênese no contexto de reabilitação do AVC (PALUMBO et al., 2023).

Em geral, há na Musicoterapia ausência de protocolos estruturados para intervenções junto ao público diagnosticado com afasias clássicas diversas, especialmente em estado crônico³. Tal fato carrega consigo a necessidade de que sejam criados delineamentos de intervenção para o atendimento clínico dessa demanda neurológica, a fim de que possa ser validado mediante seu embasamento técnico científico. Dessa forma, a presente pesquisa apresenta o Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs como uma

² A MIT é um programa de tratamento utilizado também por fonoaudiólogos na reabilitação de pacientes com distúrbios da produção da fala (ZUMBANSEM, PERETZ e HÉBERT, 2014).

³ Divide-se o AVC em três fases distintas de acordo com o tempo de acometimento: fase aguda, subaguda e crônica. Sendo considerado por fase aguda até três meses do início do episódio (RODRIGUES et al., 2012) e fase crônica seis meses após o AVC (HILLIS e HEIDLER, 2002).

ferramenta suficientemente ampla, capaz de abranger a variedade de demandas afásicas clássicas crônicas apresentando compreensão de linguagem preservada e prejuízo na expressão da fala e linguagem.

2. HIPÓTESE

Evidências com neuroimagem têm trazido nas últimas duas décadas, informações acerca da vocalização humana. Estudos confirmaram que diversas regiões dentro das redes motoras e sensoriais vocais são recrutadas durante tarefas de fala e música (ZARATE, 2013).

A chamada hierarquia tripartida com seus componentes subcorticais e corticais interligados em rede gerando aprendizado vocal, é a responsável pela proposta do PIMAFs.

Acredita-se que, a partir de atividades que recrutem substratos da rede neural funcional de vocalização geral humana, seja possível obter benefícios clínicos no que diz respeito ao domínio da fala e linguagem em pacientes com afasias crônicas clássicas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um protocolo de intervenção musicoterapêutica clínica para atender pessoas com quadros clínicos diversos de afasia clássica crônica.

3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Estudar a possibilidade de marcador biológico para a demanda de tratamento apresentada na pesquisa;
- ✓ Averiguar a validade de conteúdo do protocolo desenvolvido através de juízes qualificados;
- ✓ Propor possíveis avaliações musicoterapêuticas mediante os aspectos musicais que fundamentam o PIMAFs, a serem executadas antes, durante e depois da aplicação do protocolo;
- ✓ Descrever as etapas do protocolo;
- ✓ Padronizar a forma de analisar (anamnese) os pacientes antes de aplicar o protocolo.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Prática Baseada em Evidências (PBE) na Musicoterapia

A Prática Baseada em Evidências (PBE) é a abordagem padrão reconhecida e requisitada para prestação de serviço em saúde, de caráter transdisciplinar, apoiada por organizações de saúde e agências reguladoras nacionais, internacionais e profissionais, como o American Nurses Credentialing Center (ANCC, 2022), the Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2021), the National Academy of Medicine (NAM, 2022).

A PBE enfatiza que os indicadores advindos da pesquisa científica devem direcionar a tomada de decisão para uma prática clínica ética e eficaz (HOWICK, 2011). Os objetivos da tomada de decisão baseada em evidências são a redução de variações nas práticas clínicas, melhora na qualidade do atendimento e seus resultados, além da diminuição de custos, erros e riscos aos pacientes (MELNYK e FINEOUT-OVERHOLT, 2019).

Nesse processo de decisão da PBE, o clínico deve apoiar-se em seis etapas: 1. Fazer a pergunta; 2. Localizar conhecimentos de investigações relevantes; 3. Avaliar criticamente a qualidade e aplicabilidade do conhecimento localizado; 4. Discutir os resultados da pesquisa com o cliente e avaliar a adequação das opções eficazes aos valores e objetivos do cliente; 5. Desenvolver colaborativamente um plano de intervenção; 6. Implementar a intervenção (BAKER, 2015).

A interdisciplinaridade é particularidade da Musicoterapia, o que implica destacar que diversas áreas do conhecimento contribuem para a construção teórica e prática do campo, por exemplo: a música, a terapia, a psicologia, a biologia, entre outras. Nessa intersecção de saberes, a musicoterapia estuda as relações que o ser humano faz com a música, o significado, as possibilidades de comunicação que os sons proporcionam, as oportunidades de reabilitação social, motora, emocional. A música, o/a musicoterapeuta e o/a paciente formam o tripé básico para que a musicoterapia aconteça promovendo interações mediadas pelo fazer musical (UBAM, 2018).

Na Musicoterapia, a prática baseada em evidências compreende a evidência científica disponível para aplicação clínica. Onde, o conceito do termo evidência como uma síntese dos resultados de pesquisas sobre assuntos específicos podendo conter abordagens diferentes para

o tratamento das demandas de saúde, incorpora-se às características singulares dos pacientes, bem como a formação e experiência clínica do terapeuta (WIGRAM e GOLD, 2012).

Musicoterapeutas são treinados não apenas como cientistas, mas, também como artistas (BRUSCIA, 1998a). Por ser um campo de conhecimento híbrido e caracteristicamente transdisciplinar, a Musicoterapia envolve caminhos teóricos e práticos distintos na sua aplicação e desenvolvimento. Diante disso, a PBE dentro da Musicoterapia busca sua própria definição, sem afetar a natureza de sua concepção.

Evidências objetivas da Musicoterapia demonstram relações causais entre intervenções musicoterapêuticas específicas e seus resultados clínicos específicos. A afirmação essencial dentro dessa perspectiva é a eficácia técnica, ou seja, é uma intervenção que funciona, os resultados clínicos são observados de forma consistente. Isso permite o controle e a previsão da prática musicoterapêutica com assertividade e confiabilidade de acordo com o princípio básico da medicina convencional baseada em evidências (ABRAMS, 2010).

4.2 Classificação das afasias

Danos encefálicos em qualquer área que compõe a rede linguística predominantemente lateralizada à esquerda podem resultar em afasia. Em média, 20 a 30% dos sobreviventes anuais de AVC em todo o mundo sofrem de afasia. Muitos desses indivíduos conseguem recuperar-se até certa medida, porém a afasia costuma persistir ao estágio crônico pós-AVC em 20% dos casos (BENJAMIN et al., 2019; FLOWERS et al., 2016).

Solicitar a um paciente que fale, repita palavras, nomeie objetos, leia, escreva palavras ou frase são procedimentos comumente utilizados em testes para examinar sua capacidade de linguagem. Esses testes estão inseridos em praticamente todas as baterias avaliativas⁴ formais da afasia (ELING e WHITAKER, 2022).

As afasias são variavelmente complexas e diversificadas. Em geral, os conceitos e classificações dos transtornos de linguagem podem ser diferentes, dependente da corrente

⁴ Por exemplo: O Teste de Boston para Diagnóstico das Afasias ou *Boston Diagnostic Aphasia Examination* (BDAE), proposto por Goodglass e Kaplan em 1973, está entre os métodos de avaliação mais utilizados; e a Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem - MTL Brasil (PARENTE et al., 2016).

teórica de pensamento que segue. Além de ser passível a mudanças e reorganização ao longo do tempo mediante a evolução das evidências científicas que as cercam (BEBER, 2019).

Os tipos e subtipos classificáveis das afasias são uma forma didaticamente importante para se realizar um raciocínio clínico e facilitar a comunicação entre profissionais que trabalham no tratamento dos transtornos de linguagem. Pode ser subclassificadas em afasias clássicas, afasias cruzadas, afasias subcorticais e APPs (BEBER, 2019).

As afasias clássicas têm como principal causa o AVC. A principal subclassificação utilizada, proveniente da Escola de Afasia de Boston divide esse transtorno em dois grandes grupos: afasia fluente e não fluente (STEMMER E WHITAKER, 2008). Essa classificação considera, em geral, os seguintes domínios de linguagem: fluência, compreensão, repetição, nomeação, leitura e escrita. A partir da análise dessas habilidades, os tipos de afasia são caracterizados como: afasia global, de Broca, de Wernick, de condução, afasia anômica, transcortical motora, transcortical mista e transcortical sensorial (BAIA et al., 2022).

A descrição de cada subtipo das afasias clássicas segue algumas características apresentadas no quadro a seguir:

	Tríade fluência, repetição e compreensão	Outras características e manifestações de linguagem	Substratos Neurais no Hemisfério Esquerdo
Afasias Fluentes			
Afasia de Wernicke	Fluência: preservada Repetição: prejudicada Compreensão: prejudicada	Jargão, logorréia, anomia, neologismos, circunlóquios, parafasias fonêmicas e formais.	Giro temporal superior, giro temporal médio, lobo parietal inferior, giro angular, giro de Heschl, polo temporal, putamen.
Afasia de Condução	Fluência: preservada Repetição: prejudicada Compreensão: preservada	Parafasias fonêmicas e formais.	Fascículo arqueado (especialmente segmento posterior), áreas corticais da região perisilviana posterior (giro supramarginal esquerdo e adjacências), giro de Heschl.
Afasia Transcortical Sensorial	Fluência: preservada Repetição: preservada Compreensão: prejudicada	Parafasias verbais, fonêmicas e semânticas, anomias, ecolalia, neologismos.	Proximidades da junção dos lobos temporal, parietal e occipital, giro temporal posterior médio, giro temporal inferior, giro angular inferior.
Afasia anômica	Fluência: preservada Repetição: preservada Compreensão: preservada	Anomias, pausas frequentes, substituições semânticas. Maior dificuldade em determinada categoria semântica.	Não é confiavelmente associada a uma região específica. Anomias para substantivos podem estar associadas a lesões no pólo temporal, giro temporal médio e inferior. Anomias para verbos associam-se a lesões no lobo frontal (giro frontal inferior e conexões).
Afasias Não Fluentes			
Afasia de Broca	Fluência: prejudicada Repetição: prejudicada Compreensão: preservada	Fala lentificada e com esforço, parafasias fonéticas e fonêmicas, anomias, estereotípias verbais, agramatismo, fala telegráfica, alterações de prosódia. Dificuldade de compreensão em frases de maior complexidade gramatical, e maior dificuldade em emitir verbos do que substantivos.	Parte posterior do giro frontal inferior, opérculo frontoparietal, e parte anterior da ínsula.
Afasia Transcortical Motora	Fluência: prejudicada Repetição: preservada Compreensão: preservada	Redução da fala espontânea e da iniciativa de fala. Nomeação melhor que a fala espontânea.	Lesões no córtex pré-frontal e vizinhanças, com giro frontal inferior preservado.
Afasia Transcortical Mista	Fluência: prejudicada Repetição: preservada Compreensão: prejudicada	Expressão verbal severamente prejudicada, anomias, ecolalias.	Lesões corticais extensas que mantêm o córtex perisilviano preservado.
Afasia Global	Fluência: prejudicada Repetição: prejudicada Compreensão: prejudicada	Prejuízo grave de todas modalidades da linguagem, emissão de fala lenta e laboriosa, hesitações, mutismo, anomia severa. Frequentemente, a melhora do quadro evolui para afasia de Broca.	Lesões corticais extensas que comprometem grande parte das regiões perisilvianas e suas conexões subcorticais.

Figura 1. Quadro com descrição das Afasias Clássicas. (Retirado de BEBER, 2019).

Após um AVC, a interrupção abrupta da dinâmica funcional regular do cérebro soluciona-se gradualmente com o passar do tempo. Porém, os mecanismos de recuperação da lesão diferem mediante os estágios do processo do dano encefálico, ou seja, hiperagudos (12 horas após o início do AVC), agudos (1 semana após o AVC), subagudos (1 semana até 6 meses após o AVC) e crônico (6 meses após o AVC) (HILLIS e HEIDLER, 2002; TURKELTAUB, 2019).

Nos estágios hiperagudo e agudo do AVC, vários mecanismos de lesão, incluindo edema cerebral, hipoperfusão da penumbra isquêmica e diáskise (disfunção de tecido intacto que está funcional e/ou estruturalmente conectado a áreas danificadas) resultam em lesão generalizada. No estágio subagudo, acredita-se que se concentra o início da resolução dos mecanismos de reparo através da sinaptogênese, brotamento axonal colateral, por exemplo. A recuperação espontânea acontece, em maior parte, no período de até 6 meses após o AVC, onde a recuperação da linguagem, especificamente, se manifesta em retorno a ativação neural pré-morbida e padrões de conectividade (MEIER, 2022).

A afasia restringe a capacidade de comunicação do indivíduo, limitando o compartilhamento de sentimentos e ideias, a confiança no aprendizado através da linguagem, a conversação espontânea, a elaboração de perguntas e respostas, debates, entre outras habilidades (DAVIDSON et al., 2008; VISCOGLIOSI et al., 2011). Isso afeta diretamente as relações familiares, de amizade, redes sociais e comunitárias em geral, incluindo o acesso a serviços básicos de sobrevivência diária, como mercearias e cuidados de saúde (GAUVREAU et al., 2019; DALEMANS et al., 2008).

A detecção sensível e o diagnóstico acurado da afasia são de fundamental importância para a caracterização e quantificação assertivas das dificuldades gerais advindas desse estado patológico. Possibilitando, assim, a oferta de cuidados de saúde e seu financiamento, de maneira adequada (ROHDE et al., 2018).

Afasia mal diagnosticada é potencialmente não tratada, o que conduz a déficits possivelmente evitáveis mais acentuadas (POWER et al., 2015), ou seja, a detecção e caracterização da síndrome afásica resulta na sistematização de práticas terapêuticas capazes de minimizar danos gerais ocasionados pela lesão.

4.3 Neurobiologia da Linguagem

A neurobiologia da linguagem é ainda uma área enigmática. Desde os primeiros modelos de linguagem, como 'modelo Broca-Wernicke-Lichtheim-Geschwind'⁵ até os mais recentes 'modelos de fluxo duplo', o campo da neurobiologia da linguagem deu grandes passos e agora está pronto para adotar uma abordagem integrativa moderna (GUPTA e SRIVASTAVA, 2020). As síndromes afásicas são variavelmente complexas e diversificadas, onde pacientes podem apresentar sintomas semelhantes e lesões diferentes em extensão e áreas encefálicas acometidas. A visão simplificada do modelo clássico não suporta esse arcabouço sistêmico.

O modelo clássico da neurobiologia da linguagem se concentrava na localização. Esse padrão consistia na área de Broca como centro motor da fala, na área de Wernick sendo o centro sensorial e o fascículo arqueado conectando os dois no hemisfério esquerdo dominante (GUPTA e SRIVASTAVA, 2020).

Dronkers et al., (2007) reavaliaram os cérebros preservados dos primeiros pacientes de Paul Broca utilizando técnicas de neuroimagem, e detectaram que as lesões se estendiam de forma mais aprofundada abrangendo núcleos da base e insula. Além de revelar que a área definida por Broca como primordial para o processo articatório da fala não é necessariamente a mesma área atualmente descrita.

A área de Wernick já não é centro detentor da compreensão da fala. Estudos de neuroimagem funcional associaram a ativação neural dessa região à forma de som da fala (recuperação fonêmica) e retenção de fonemas recuperados na memória auditiva de curto prazo (BINDER, 2017). Também foi encontrado prejuízo na compreensão de palavras isoladas associada à atrofia do córtex temporal esquerdo e anterior adjacente com área de Wernick poupada (MESULAM et al., 2015).

⁵ Broca, Wernicke, Lichtheim e outros forneceram tal conhecimento no século XIX baseados em estudos observacionais e autópsia. Dessa forma, a afasiologia no século XX foi norteadada pelo modelo estabelecido por esses pesquisadores (GUPTA e SRIVASTAVA, 2020).

O modelo atual da função da linguagem falada ‘fluxo duplo’ foi proposto inicialmente por Hickok e Poeppel, (2004) e é composto por fluxos paralelos e interconectados, ligando áreas corticais e subcorticais.

De acordo com esse modelo, a percepção inicial do som ocorre no córtex auditivo, situado no giro temporal transversal de Heschl e parte do giro temporal superior. A informação entra na área de Wernick por meio das fibras U (que servem como memória auditiva de curto prazo constituindo o sistema de recuperação fonêmica). Para o processo de repetição, os fonemas recuperados são transferidos para o giro supramarginal e área de Broca através do fascículo longitudinal superficial superior e fascículo arqueado profundo. Esse fluxo dorsal está envolvido no processamento fonológico, especialmente na repetição e articulação (GRUPTA e SRIVASTAVA, 2020).

A corrente ventral está envolvida no processamento semântico e ocorre principalmente no lobo temporal, porém, envolve áreas corticais frontais e parietais também (BINDER et al., 2009). Para a compreensão da fala, o significado isolado das palavras é recuperado pelo giro temporal médio através do fascículo longitudinal médio e do fascículo longitudinal inferior. Já na compreensão das frases e contexto estão apoiados no giro temporal médio posterior, lóbulo parietal inferior, córtex frontal inferior e conexões interlobares mediadas pelo fascículo occipital frontal inferior (TURKEN e DRONKERS, 2011).

4.4 Implicações música e fala

A fala e a música contêm padrões de duração ou início, assim como “métrica”, a organização hierárquica de elementos acentuados e não acentuados em grupos. Entretanto, a métrica musical é tipicamente organizada em torno de um pulso periódico, ou batida, enquanto a linguagem falada emerge como um fluxo de sequências que são regidas por regras, mas não estritamente restritas no tempo (DING et al., 2016; LIBERMAN e PRINCE, 1977; PATEL, 2008). De forma geral, há diferenças elementares nas propriedades rítmicas da fala e da música (PATEL, 2008).

O caráter de previsibilidade da música é condensado ao seu papel de sincronidade e coordenação, enquanto a linguagem funcional tem sua ênfase na especificidade semântica (CROSS, 1999; SLATER et al., 2018).

Antes que a fala possa ser percebida e integrada com representações linguísticas armazenadas a longo prazo, pistas acústicas relevantes devem ser representadas através de um código neural e entregues ao córtex auditivo com precisão temporal e espectral por meio de estruturas subcorticais. (CHANDRASEKARAN e KRAUS, 2010).

Via de regra, as respostas neurais à fala, ou seja, a percepção da voz falada, pode ser dividida em dois componentes: resposta de início transitório e resposta de seguimento de frequência (FFR) que é um componente contínuo (CHANDRASEKARAN e KRAUS, 2010). Uma vez que a resposta auditiva se assemelha ao sinal acústico em estrutura temporal e espectral, é possível correlacionar tais medidas a fim de quantificar convergência entre a resposta neural e o som falado, e assim, quantificar a qualidade de codificação do som da fala pelo cérebro (RUSSO et al., 2004).

Baseado na descoberta de que o treinamento musical está diretamente relacionado à plasticidade neural (MUSACCHIA et al., 2007; STRAIT et al., 2009), sugere-se que a plasticidade nos circuitos subcorticais poderia ser impulsionada por meio de projeções neurais descendentes, ou seja, do córtex para os circuitos (KRAUS et al., 2010).

Assim, Kraus et al., (2010) apresentam a hipótese sobre como o treinamento musical é capaz de infundir a codificação neural da fala. Eles apontam que tanto a música quanto a fala utilizam altura, tempo e timbre para transmitir informações, e dessa forma, o processamento destas pistas através da prática musical constante e duradoura pode melhorar o contexto da fala.

A proposta aponta cinco condições para que essa plasticidade adaptativa seja alcançada: 1. Sobreposição nas redes cerebrais que processam característica acústica em comum na fala e na música; 2. Precisão; 3. Emoção; 4. Repetição e 5. Atenção. Uma vez que estas condições são satisfeitas, a plasticidade neural faz com que as redes em questão funcionem com maior precisão para a comunicação de voz normal. Como a fala partilha estas redes com a música, o processamento da fala beneficia (KRAUS et al., 2010).

Evidências com neuroimagem têm trazido nas últimas duas décadas, informações acerca da vocalização humana. Estudos confirmaram que diversas regiões dentro das redes motoras e sensoriais vocais são recrutadas durante tarefas de fala e música, como: geração de palavras ou letras (PAUS et al., 1993); repetição de sílabas (RIECKER et al., 2005); cantar

uma nota repetidamente (PERRY et al., 1999), de forma sustentada (ZARAETE e ZATORRE, 2008), ou enquanto oscila as vogais em ritmos específicos (JUNGLUT et al., 2012); repetição de sílabas, palavras faladas e melodias cantadas ou murmuradas (ÖZDEMIR et al., 2006); cantarolar, falar ou cantar a letra de uma música conhecida (JEFFRIES et al., 2003); recitar os meses do ano ou cantar uma melodia familiar (RIECKER et al., 2000); contar uma história (SCHULZ et al., 2005); improvisar frases de palavras, melodias ou harmonias (BROWN et al., 2004, 2006); fala e canto espontâneos e sincronizados (SAITO et al., 2006).

Essa rede funcional de vocalização geral humana é composta pelo córtex motor primário, córtex cingulado anterior, núcleos da base, tálamo e cerebelo para controle motor vocal; córtex somatossensorial primário e secundário para processamento de feedback somatossensorial; regiões corticais auditivas bilaterais (córtex auditivo primário e região sensível ao tom dentro do giro de Heschl, porções do STG e STS) para processamento de feedback auditivo; a ínsula possivelmente durante o processamento multimodal de feedback sensorial. Além das áreas pré-motora e parietal (ZARATE, 2013).

Estudos sugerem haver uma rede de regiões cerebrais envolvidas no processamento da fala, vocalização e música (SCHÖN et al., 2010). Achados indicam ativação do giro frontal inferior, incluindo a área de Broca (BA44, 45 e 46) na percepção de vocalizações faladas e cantadas (BROWN et al., 2004; KLEBER et al., 2007) e em tarefas de discriminação melódica e harmônica (BROWN e MARTINEZ, 2007). Além de evidências sobre ativação de áreas temporais, frontais e límbicas bilateralmente após a escuta de músicas cantadas (CALLAN et al., 2006).

As canções representam uma importante interface entre música e fala, ligando letra e melodia em uma dinâmica unificada, envolvendo processos cerebrais linguísticos e motores vocais, além de processamento auditivo, cognitivo e emocional (SIHVONEN, et al. 2020). O canto é uma das formas mais antigas de comunicação humana, provavelmente um precursor evolutivo da linguagem (FITCH, 2010). A hipótese mais plausível para a capacidade cantante do homem se trata da existência de um sistema de canto, um caráter evolutivo que depende da configuração de novos centros de controle neural análogo ao sistema dos pássaros (BROWN et al., 2004; ZARATE, 2013).

Pacientes pós acidente vascular cerebral podem se beneficiar com a escuta de canções como meio facilitador à recuperação precoce da linguagem. O efeito reabilitador da audição musical tem como componente preponderante o aspecto cantado da música que induz aprimoramento específico da linguagem e da memória verbal (SIHVONEN, et al. 2020). Supõem-se que a escuta de canções pode provocar processamento subvocal, ou seja, a audição musical pode conduzir a um treinamento fonológico mascarado levando a uma recuperação da memória verbal (SIHVONEN, et al. 2020; ALTENMULLER e SCHLAUG, 2015).

4.5 BDNF e música

O Fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) é uma neurotrofina, ou seja, proteína sintetizada principalmente por neurônios (LEßMANN et al., 2009). Após sua síntese, é transportado de forma anterógrada em neurônios e liberado no terminal nervoso independentemente de atividade (GOODMAN et al., 1996). É a neurotrofina de maior expressão no sistema nervoso central (SNC), sendo encontrada em altas concentrações no hipocampo e córtex cerebral. É uma molécula-chave envolvida na manutenção da plasticidade sináptica e sinaptogênese do hipocampo (ERICKSON et al., 2012).

O BDNF tem produção no SNC e, em menor quantidade, também em tecidos-alvo, como sistema nervoso periférico (SNP), células endoteliais e endócrinas, células musculares lisas e esqueléticas, além de células do sistema imunológico. Sendo transportado de maneira retrógrada ao SNC exercendo vários efeitos (THOENEN et al., 1991). Perifericamente, o BDNF sérico é encontrado nas plaquetas do plasma sanguíneo e formado pelas células sanguíneas e mononucleadas periféricas e do endotélio vascular (DONOVAN et al., 1995; LOMMATZSCH et al., 2005).

Essa neurotrofina apresenta um vasto repertório de propriedades neuroprotetoras no SNC e na periferia. Está envolvida na modificação da excitabilidade neuronal, transmissão e eficácia sináptica, regulação da morfologia dendrítica e sinaptogênese, além de sua importância para a sobrevivência e diferenciação neuronal. Cabendo esclarecer que todos esses processos são substanciais para a aprendizagem e formação de memória (KALB et al., 2005).

No SNP, apresenta ainda, um papel adicional atuando na regeneração axonal. Seu potencial terapêutico caracteriza-se pela sua capacidade de atravessar livremente a barreira hematoencefálica em ambas as direções, via alta propriedade de saturação do sistema transportador (PAN et al., 1998; NAKAHASHI et al., 2000; LOMMATZSCH et al., 2005).

A música pode estimular camundongos patológicos ou saudáveis a liberar BDNF em diferentes áreas cerebrais, especialmente no hipocampo CA3, giro denteado, córtex pré-frontal, amígdala e hipotálamo (ANGELUCCI et al., 2007; LI et al., 2010).

Chen et al., (2021), em estudo *in vivo*, sugere que uma escuta musical previamente selecionada promove o acúmulo de BDNF e, influencia o reparo neuronal e regeneração sináptica após AVC.

Um ensaio clínico randomizado realizado com a Terapia Musical de Membros Superiores – Integrada (Music Upper Limb Therapy-Integrated – MULT-I), a qual proporciona um ambiente enriquecido envolvendo simultaneamente intervenção física, emocional e social para o público de AVC demonstrou resultados satisfatórios ao apresentar sintomas reduzidos de depressão e níveis aumentados de BDNF (PALUMBO et al., 2022).

Tais resultados são consistentes com outros estudos de intervenções baseadas em música que demonstram melhora de fatores emocionais (GRAU-SÁNCHEZ et al., 2018) e maior neuroplasticidade sensório-motora (RIPOLLÉS et al., 2016) em pacientes pós AVC. Além de corroborar com outros dados de estudos *in vivo* associando aumento dos níveis de BDNF a um ambiente de intervenção enriquecido promovendo bons índices de recuperação afetiva e funcional pós AVC (O’KEEFE et al., 2014; VENNA et al., 2014; ZHANG et al., 2018).

4.6 Neurotransmissores e Música

Habilidades encefálicas como memória e aprendizado derivam das propriedades elementares das sinapses químicas, na qual neurotransmissores liberados da pré-sinapse ativam receptores pós-sinápticos. Neurotransmissor pode ser definido como uma substância liberada por um neurônio, afetando um alvo específico de determinada maneira. Esse alvo pode ser um neurônio ou um órgão efector, como uma glândula, por exemplo (KANDEL et al., 2014).

Neurobiologistas apontam quatro critérios para considerar uma substância como sendo um neurotransmissor: 1) A substância deve ser sintetizada no neurônio pré-sináptico; 2) ela deve estar presente no terminal pré-sináptico e ser liberada em quantidade suficiente para exercer uma ação definida no neurônio pós-sináptico ou órgão efector; 3) quando administrada de forma exógena em concentrações adequadas, a substância mimetiza a ação do transmissor endógeno; 4) De maneira geral, há um mecanismo específico para removê-la da fenda sináptica (KANDEL et al., 2014).

Há duas principais classes de substâncias químicas para sinalização: transmissores pequenos e neuropeptídeos. Ambas as classes estão envolvidas em vesículas grandes e pequenas. Vesículas sinápticas pequenas são características de neurônios que usam acetilcolina (ACh), glutamato, ácido γ -aminobutírico (GABA) e glicina como transmissores, já as vesículas grandes de centro denso são típicas de neurônios que utilizam catecolaminas e serotonina como transmissores.

Até o momento, foram relatados efeitos da música no campo dos neurotransmissores, incluindo vias serotoninérgicas e dopaminérgicas. Ambos os sistemas se conectam ao caudado-putâmen e ao núcleo accumbens, que estão envolvidos no controle motor e na motivação (KRAVITZ e KREITZER, 2012). Estudos em animais revelaram que existe uma estreita ligação entre a exposição à música e os níveis centrais de dopamina (DA) e 5-HT (FEDUCCIA e DUVAUCHELLE, 2008; SUTUOO e AKIYAMA, 2004).

Foi detectado disparo bifásico de dopamina nas vias mesolímbicas do mesencéfalo em ouvintes durante escuta musical nas porções ventrais e dorsais do estriado, onde a ativação da porção dorsal é associada à codificação da expectativa, enquanto a porção ventral é associada à resolução da expectativa (SALIMPOOR et al., 2011).

A música explora a capacidade do cérebro de sentir sequências temporais por meio de codificação e temporização preditiva, obtendo recompensa, fato ligado a liberação de dopamina (WEIGMANN, 2017), especialmente no núcleo accumbens (MAVRIDIS, 2015). Este, pertence aos núcleos da base no cérebro humano (localizado no estriado ventral) e é conectado ao lobo límbico, que regula as emoções e os comportamentos sociais, conectando-se também às células extrapiramidais do sistema motor (KANDEL et al., 2014).

O sistema dopaminérgico consiste em vias formadas por dois clusters densos de corpos de células neuronais no mesencéfalo: a substância negra e a área tegmental ventral

(KANDEL et al., 2014). Cada lote de fibras que sai do cluster de células dopaminérgicas é nomeado de acordo com os lugares de origem e o destino: 1) Trato Nigroestriatal; 2) Via Mesolímbica; 3) Via Mesocortical.

4.7 Memória de trabalho, música e fala

O treinamento musical é uma atividade complexa que integra múltiplas modalidades sensoriais e funções cognitivas de ordem superior (OLSZEWSKA e MARCHEWKA, 2021). Evidências de estudos transversais com diferentes metodologias demonstraram melhores desempenhos da memória de trabalho em músicos adultos de idade mais avançada em comparação com não músicos (GRAY et al., 2022).

Os achados sugerem correlações com a amplitude visuoespacial (AMER et al., 2013), melhor desempenho em manutenção e recordação da memória de trabalho (PARBERRY-CLARK et al., 2011), melhor resolução de problemas e raciocínio (HANNA-PLADDY e GAJEWSKI, 2012; GRAY e GOW, 2020), rapidez e precisão maiores durante tarefas de stroop auditivo e leitura com tarefas de distração (AMER et al., 2013), atenção sustentada (TIERNEY et al., 2020), e aprendizagem verbal e fluência (MANSENS et al., 2018).

Embora não seja possível definir causalidade entre o treinamento musical e a melhora do desempenho da memória de trabalho em indivíduos de idade avançada, atesta-se a música como promissora (GRAY et a., 2022).

O modelo de facilidade de compreensão de linguagem (Ease of Language Understanding – ELU) (RÖNNBERG et al., 2013) destaca a importância da integração sensorio-cognitiva na percepção da fala na fala, enfatizando o papel da memória de trabalho para o processamento da fala degradada por meio da interação com a memória semântica de longo prazo e a memória episódica de longo prazo, onde as interferências linguísticas são formadas com base no conhecimento prévio.

A memória de trabalho está associada a oscilações alfa e teta (YURGIL et al., 2020) e parece ter sustentação na rede frontoparietal integrando regiões corticais e subcorticais (ERIKSSON et al., 2020). A atividade alfa alia-se ao controle de informações sensoriais durante a atualização da memória de trabalho (MISSELHORN et al., 2019). Já a atividade teta interage com regiões posteriores e hipocampo (STRUNK et al., 2017) durante o

armazenamento, manipulação e recuperação de informações a curto prazo (HSIEH e RANGANATH, 2014; ROUX e UHLHAAS, 2014).

Atividades musicais instrumentais são cognitivamente complexas, interagindo com vários sistemas paralelamente (auditivo, sensório-motor, visuoespacial, memória, velocidade de processamento, memória de trabalho). Além de requisitarem prática intensa e repetitiva ao longo do tempo, contribuindo para uma organização cerebral diferencial potencialmente capaz de produzir plasticidade cerebral (HANNA-PLADDY e GAJEWSKI, 2012). A evidência mais robusta de transferência entre funções musicais para funções cognitivas não musicais descende de pesquisas explorando o efeito do treinamento musical na fala e linguagem (LOUI et al., 2011; OTT et al., 2011; PATEL, 2011; SHAHIN et al., 2011).

5. METODOLOGIA

5.1 Desenho do Estudo e Participantes

A presente pesquisa inclui estudo transversal, quase experimental, descritivo e exploratório, submetido e aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG) com registro na Plataforma Brasil do Ministério da Saúde sob o número CAAE 68710723.6.0000.5149.

De acordo com Gil “consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto” (GIL, 2002, p. 47).

A pesquisa intitulada “Ensaio neurobiológico, validade e desenvolvimento do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs” teve chamada pública com divulgação por meio de mídias eletrônicas, painéis fixados em locais estratégicos, hospitais, associação de AVCistas. 10 pessoas buscaram contato a fim de participar da pesquisa, onde apenas 6 se enquadraram nos critérios de elegibilidade definidos.

Foram selecionados a participar da pesquisa, pacientes adultos, ambos os sexos, com diagnóstico confirmado de afasia clássica em fase crônica decorrente de Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) com lesão frontotemporoparietal no hemisfério esquerdo, ocorrido no mínimo 6 meses antes da data de início das atividades da pesquisa.

Todos os participantes e seus responsáveis receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

Para tornar-se elegível à participação na pesquisa, os indivíduos deveriam apresentar quadro clínico de AVC isquêmico com lesão cortical em regiões frontotemporoparietais do hemisfério esquerdo, e conseguinte diagnóstico de síndrome afásica em estágio crônico (acima de 6 meses após o AVC) com compreensão preservada, confirmado através de avaliação clínica realizada por médico neurologista associado a laudo neurológico proveniente de exame de imagem (Tomografia computadorizada ou Ressonância Magnética).

Os participantes deveriam ser adultos com idade até 75 anos, sem danos cognitivos ou neurológicos preexistentes, ambos os sexos, sem estado de gravidez ou lactação, e não ter realizado qualquer intervenção musicoterapêutica anteriormente.

Foram excluídos da pesquisa indivíduos com lesões encefálicas em regiões subcorticais, afasia proveniente de outra causa que não AVC, indisponibilidade para os atendimentos, e adoecimento durante o processo avaliativo da pesquisa. Assim, foram incluídos na pesquisa 5 participantes, os quais concluíram todas as etapas estabelecidas.

Ressalta-se que não houve riscos aos participantes, com ressalva à eventuais efeitos emocionais ocasionados pelo uso da música ou desconforto advindos de alguma dificuldade encontrada durante os atendimentos musicoterapêuticos. Cabendo destacar que é de conhecimento e responsabilidade do Musicoterapeuta estar atento a quaisquer manifestações emocionais dos pacientes no decorrer da terapia.

Dessa forma, os participantes foram assistidos na ocasião de tais demandas. Estes, foram beneficiados com sessões de Musicoterapia gratuitamente a fim de melhorar suas condições de saúde.

5.2 Procedimentos

As etapas avaliativas para caracterização clínica e perfil dos participantes se deu através de entrevista com os pacientes acompanhados de um responsável. Os pacientes foram contactados via telefone para agendar dia e horário da entrevista avaliativa inicial, e posteriormente agendava-se a etapa de avaliações musicoterapêuticas, fonoaudiológica e cognitiva.

As avaliações e a aplicação do PIMAFs foram realizadas pela musicoterapeuta autora da presente pesquisa. As análises das avaliações musicoterapêuticas foram realizadas por alunos do curso de graduação em Musicoterapia da UFMG (inseridos em Projeto de Iniciação Científica para essa finalidade).

Segue abaixo o fluxograma correspondente as etapas preconizadas para anamnese dos pacientes.

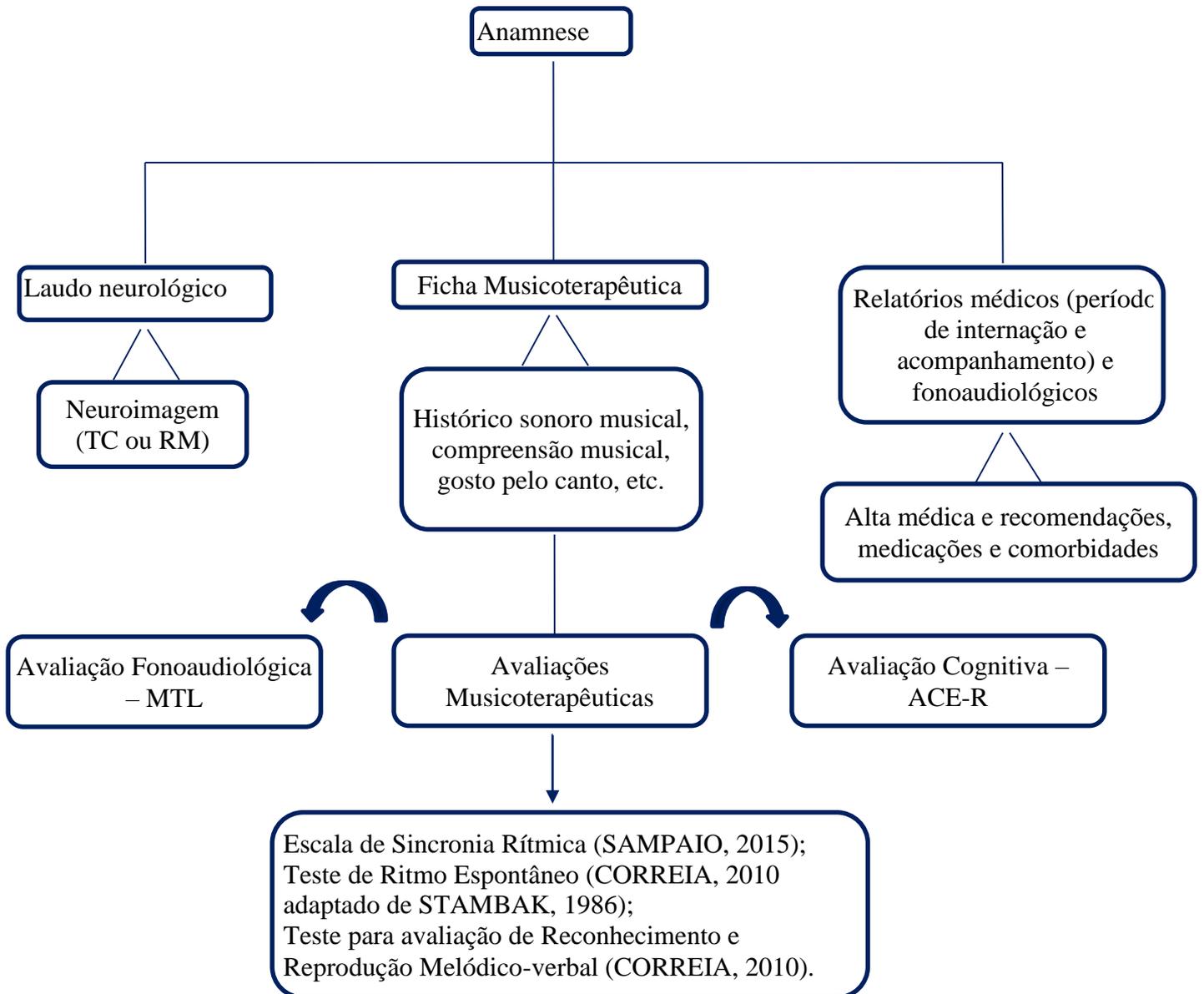


Figura 2 – Fluxograma das etapas de procedimentos.

5.3 Anamnese e Ficha Musicoterapêutica

Antes de qualquer atendimento clínico musicoterapêutico é realizado a anamnese e na pesquisa clínica não poderia ser diferente. Nesta pesquisa em questão, foi definido um roteiro de elementos (ver fluxograma na figura 1) considerados primordiais a serem informados dentro da anamnese realizada pelo profissional musicoterapeuta.

Dessa forma, deve constar na anamnese a averiguação de laudos neurológicos emitidos através de exames de neuroimagem, como tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM) realizados pelo paciente, bem como relatórios fonoaudiológicos ou da equipe médica que acompanhou o paciente em sua estada hospitalar, a fim de obter informações sobre as áreas encefálicas lesionadas, extensão da lesão, tipo de AVC ocorrido e tempo de acometimento, procedimentos hospitalares realizados, prognóstico, comorbidades adquiridas, medicamentos prescritos, tipo de afasia caracterizada. Além disso, a identificação do histórico clínico do paciente, e suas atuais condições físicas, tais como: forma de locomoção, condição visual, auditiva, emocional e cognitiva.

Na sequência, ainda, as informações específicas da Ficha musicoterapêutica (ver Apêndice B), itens como: escolha de música/s para serem cantadas durante as sessões, informações acerca da compreensão musical do paciente (se estudou música, se toca algum instrumento, se gosta de cantar).

5.4 Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica

Os sujeitos da pesquisa tiveram seus dados coletados inicialmente através da anamnese e ficha musicoterapêutica. Posteriormente, é indicado a realização das seguintes avaliações musicoterapêuticas (Anexos A, B e C), apresentadas nos protocolos abaixo.

As pontuações dos testes musicoterapêuticos foram dadas por dois avaliadores cegos após análise dos vídeos gravados contendo a execução dos testes, com exceção da contagem do tempo do teste Ritmo Espontâneo, devido sua necessidade de obtenção do dado no momento da aplicação por meio de cronômetro.

a. Teste para avaliação do Reconhecimento e Reprodução Melódico-Verbal (CORREIA, 2010 alterado pela autora pesquisadora)⁶ que se refere a apresentação de uma pequena frase melódica desconhecida, com letra, devendo ser reproduzida pelo examinando logo após a apresentação pelo avaliador.

O examinador dá as seguintes instruções: “Vou apresentar um trecho curto de uma melodia gravada que você não conhece, com a respectiva letra. Você vai ouvi-la e assim que terminar deverá repeti-la.” Logo após, o examinador dá início ao teste.

A pontuação se dará em escores de 0 a 3, onde se distingue por:

0 = Errou toda a proposta

1 = Recitou a letra sem expressão melódica

2 = Acertou a melodia

3 = Acertou melodia e letra

b) Teste do Ritmo Espontâneo (CORREIA, 2010 adaptado de STAMBAK, 1968, alterado pela autora pesquisadora)⁷ que consiste na avaliação do tempo necessário para cada indivíduo reproduzir uma atividade motora simples (21 pulsos).

O avaliador oferece um lápis ao avaliado, orientando-o a utilizá-lo do lado oposto à ponta de grafite com a consiga: “Segure o lápis nesta posição e bata-o sobre a mesa como quiser, mas de forma sempre igual. Irei apenas cronometrar suas batidas. Compreendeu a proposta? Pode começar!”

Após devida verificação de que as orientações foram compreendidas, a atividade é iniciada e o avaliador conta 6 batidas e posteriormente aciona o cronômetro. Contadas as 21 batidas (20 intervalos), verifica-se quanto tempo em segundos, o indivíduo gastou para cumprir a atividade. Deve ser anotado e observado também, elementos tais como: aceleração, retardamento, irregularidades, batidas bruscas, batidas muito fortes ou, ao contrário, dificilmente perceptíveis.

No teste R.E (Ritmo Espontâneo) pontua-se o tempo, em segundos, gasto para a realização da atividade de bater 21 vezes uma caneta sobre a mesa, sendo cinco batidas iniciais de preparação até a contagem das 21 batidas ou pulsos.

⁶ Mais detalhes sobre as alterações no teste podem ser encontradas no anexo A desta tese.

⁷ Mais detalhes sobre as alterações no teste podem ser encontradas no anexo B desta tese.

A fim de pontuar *scores* relacionados aos elementos envolvidos na tarefa, listou-se o item 1 – apresenta regularidade rítmica nas batidas. Os scores são: 2= sim; 1= parcialmente; 0 = não.

c) Escala de Sincronia Rítmica (ESinc) – (desenvolvido por SAMPAIO, 2015 modificado pela autora pesquisadora)⁸ que tem como objetivo mensurar a habilidade de sincronizar ritmicamente e manter-se na sincronia durante a experiência musical coativa em Musicoterapia. A ESinc é composta pelo item 12, presente no Protocolo de Sincronia Rítmica (PSinc) do referido autor, e possui pontuação que varia de 0 a 5. Cabe ressaltar que foram realizadas modificações a fim de estabelecer critérios avaliativos direcionados ao público-alvo da presente pesquisa, tendo em vista que a ESinc foi desenvolvida inicialmente para avaliar o público infantil inserido no TEA (transtorno do espectro autista).

O avaliador deve analisar, por meio de gravação da interação musical, e pontuar a tarefa realizada de 0 a 5, classificando a interação musical em 6 níveis:

0 – Sem interação

1 – Interação sem sincronia

2 – Interação com sincronia inicial

3 – Interação com sincronia inicial e tentativa de ajustamento

4 – Interação com sincronia inicial e re-sincronia

5 – Interação mantida em mudanças

A aplicação dessa tarefa foi criada especialmente para essa pesquisa, na qual o paciente é convidado a tocar o instrumento acompanhando os movimentos feitos pela Musicoterapeuta. Assim, o 0 não haveria interação e 5 há interação mantida com mudanças.

A tarefa para pontuação na ESinc foi executada a partir de movimentos rítmicos com o instrumento chocalho *egg*, sendo esses movimentos modificados ao longo do exercício, trazendo assim, as mãos ao chocalho se movendo de um lado para o outro e, de cima para baixo.

⁸ Mais detalhes sobre as alterações no teste podem ser encontradas no anexo C desta tese.

5.5 Instrumento de Avaliação Fonoaudiológica

A fim de investigar a classificação atualizada da síndrome afásica dos participantes da pesquisa, buscou-se uma avaliação fonoaudiológica. Dessa forma, a avaliação fonoaudiológica foi realizada antes da intervenção do PIMAFs, apenas.

O instrumento utilizado pela equipe fonoaudiológica do Ambulatório de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da UFMG sob coordenação da profa. Dra. Thaís Machado, especialmente requisitada para a pesquisa foi a Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem – MTL – Brasil.

A MTL objetiva identificar e caracterizar as alterações de linguagem presentes em diversos quadros neurológicos, por exemplo a afasia. É direcionada a adultos e idosos com idade entre 19 e 75 anos, apresentando o mínimo de 5 anos de educação formal e suspeitas de défices em um ou mais componentes da linguagem. Composto por 22 tarefas caracterizando a emissão oral e gráfica, praxia não verbal e cálculo, com padrões de aplicação, registro, pontuação e interpretação. Além de normas de desempenho por idade, escolaridade e estado (PARENTE et al., 2016).

A Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem foi desenvolvida e adaptada para o português brasileiro do instrumento originalmente conhecido como Protocole Montréal-Toulouse d'Examen Linguistique de l'Aphasie MT-86, criado por um grupo franco-canadense com o intuito de diagnosticar o quadro de afasia, altamente prevalente após lesão cerebral sobretudo em hemisfério esquerdo, e auxiliar no levantamento de um perfil neurocognitivo linguístico para o planejamento terapêutico de pacientes com alterações de linguagem, especialmente nas afasias, demências e com alterações cognitivas relacionadas. (PARENTE et al., 2016).

5.6 Avaliação Cognitiva

A síntese de BDNF ocorre em regiões participantes da função emocional e cognitiva (THOMPSON et al., 2011; GUILLOUX et al., 2012). Dessa forma, viu-se a necessidade de

utilizar, também, uma avaliação cognitiva específica, aplicada antes da intervenção do PIMAFs, apenas. Assim, foi utilizado o Exame Cognitivo de Addenbrooke (Addenbrooke's Cognitive Examination – ACE-r) – versão revisada e adaptada para o Brasil, aplicado pela equipe do Ambulatório de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da UFMG sob orientação da profa. Thaís Machado.

Tal instrumento foi desenvolvido por pesquisadores da Unidade de Neurologia Cognitiva da Universidade de Cambridge, no Reino Unido, em 2000. Tem sido um instrumento cada vez mais utilizado para diagnóstico de demência. Em 2006, Mioshi et al., publicaram uma nova versão da ACE, a Addenbrooke's Cognitive Examination – ACE-r com duas notas de corte estabelecidas para diferenciação entre indivíduos controle e pacientes com demência em geral 82/100 e 88/100 respectivamente.

O ACE-r consiste em testagem de 6 domínios cognitivos, onde a pontuação é distribuída da seguinte maneira: orientação e atenção (18), memória (26), fluência verbal (14), linguagem (26) e habilidade visual espacial (16).

5.7 Instrumento de Avaliação Neurobiológica – Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF)

Para avaliação neurobiológica, através do BDNF, foi coletado amostra de sangue da veia ante cubital e armazenada em tubo a vácuo. Após centrifugação a 1000g por 15 min, deu-se a obtenção e separação do plasma e soro, os quais foram armazenados a -20°C até a análise dos níveis periféricos de BDNF por meio do ensaio imunoenzimático – ELISA.

A coleta de sangue foi realizada por profissional devidamente qualificado e o material colhido (sangue) armazenado adequadamente para transporte até local da análise, o Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da UFMG sob a coordenação da profa. Dra. Ana Paula Mota.

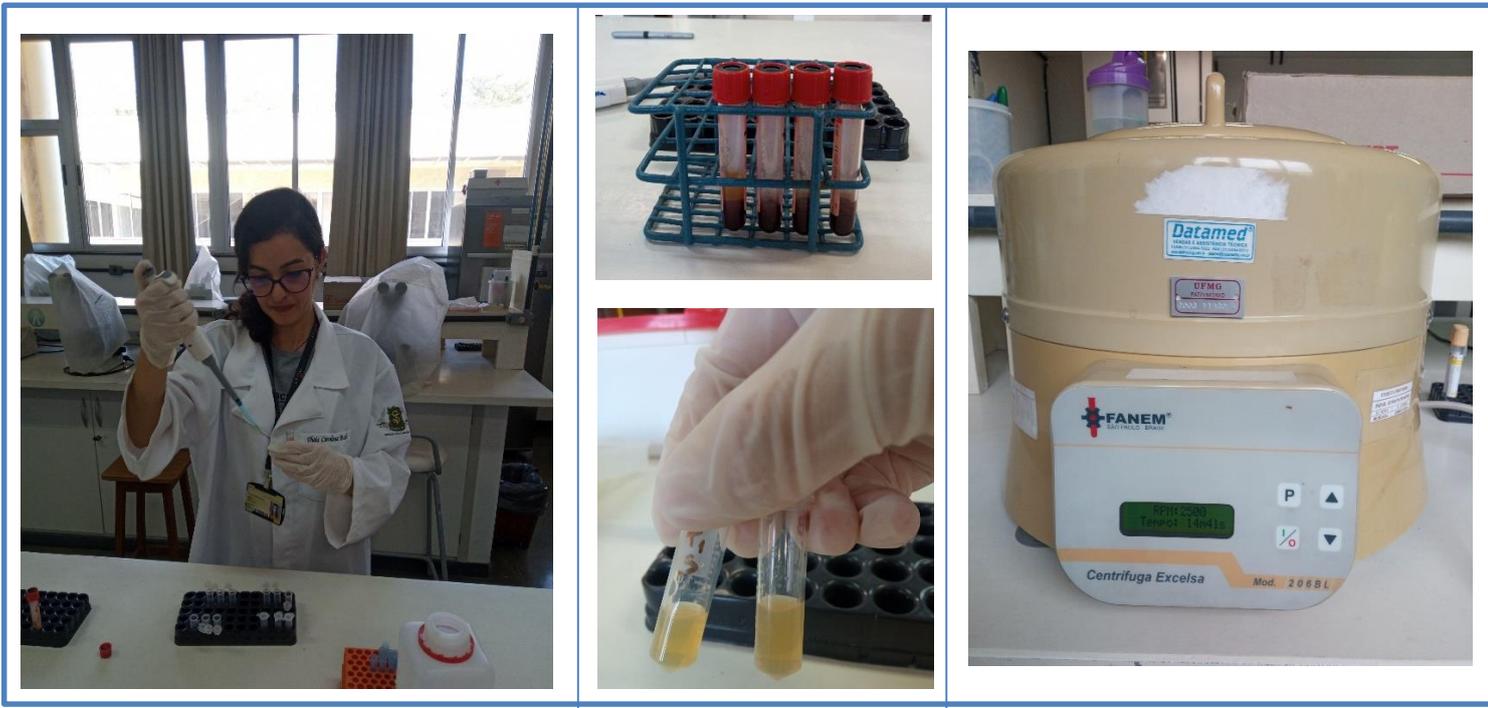


Figura 3: Preparação do material coletado para testagem posterior de BDNF – Eppendorf’s de soro e plasma sanguíneos.

A técnica baseia-se no uso de antígenos ou anticorpos marcados com uma enzima, de forma que os conjugados resultantes tenham atividade tanto imunológica quanto enzimática. Apresenta um dos componentes (antígeno ou anticorpo) fixado sobre um suporte adsorvente, o complexo antígeno anticorpo-conjugado fica imobilizado, e a reação pode ser facilmente revelada mediante a adição de um substrato específico que poderá atuar com a enzima produzindo uma cor visível a olho nu ou quantificável mediante o uso de técnicas colorimétricas e espectrofotométricas.

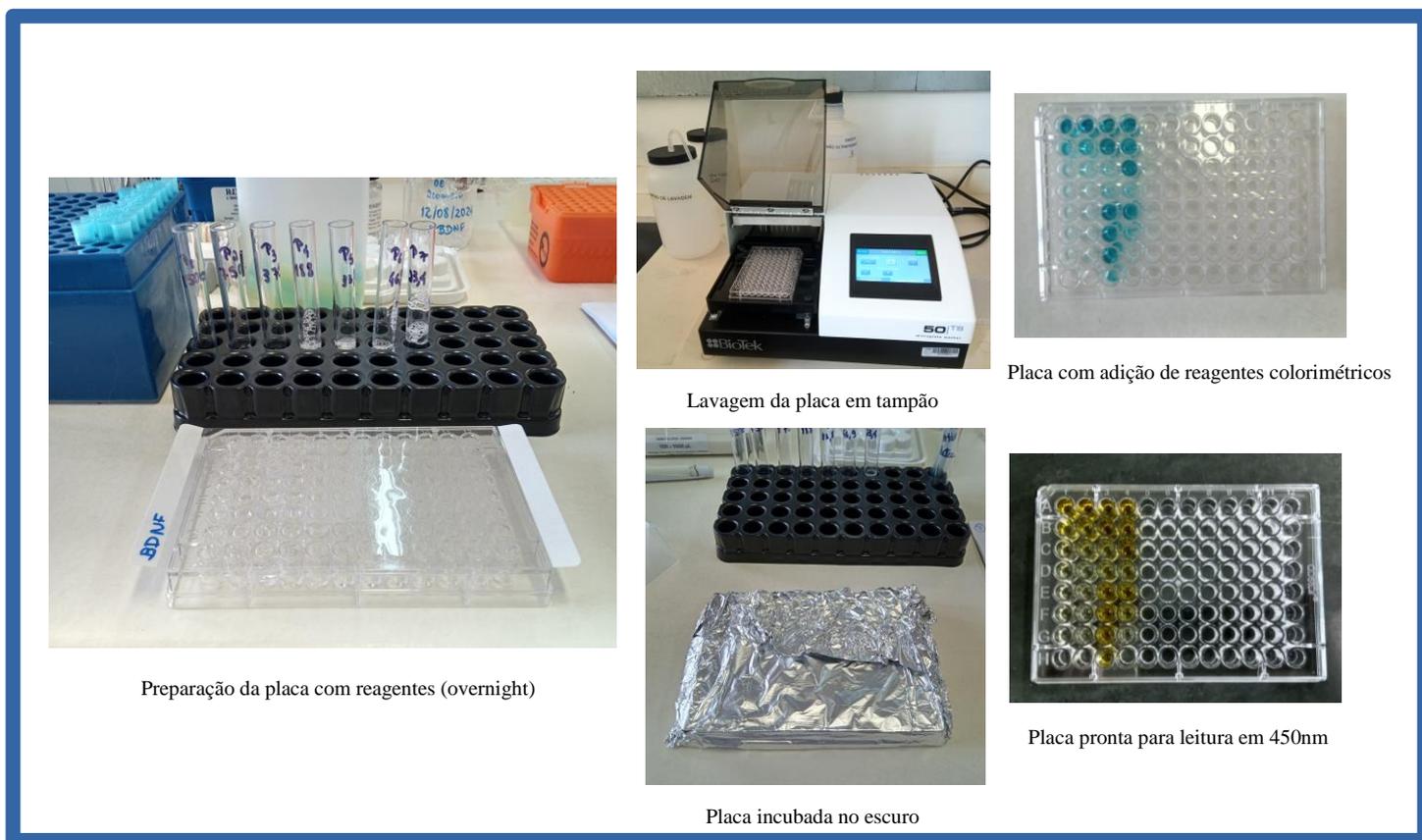


Figura 4: Etapas preparatórias do imunoensaio ELISA para leitura da placa BDNF

Todos os reagentes foram deixados em temperatura ambiente antes do uso. O padrão de BDNF humano recombinante teve uma curva padrão de sete pontos usando diluições seriadas de 2 vezes em diluente de reagente. Seguiu-se o protocolo do Kit *DuoSet* ELISA development system human BDNF.

A placa *overnight* foi selada e incubada a temperatura ambiente após adição do anticorpo de captura. No dia seguinte, os poços foram aspirados e lavados 2 vezes com tampão de lavagem constituído por PBS com 0,05% de Tween 20, sendo adicionado posteriormente o tampão de bloqueio (BSA) 1% em PBS e incubada por 1h a temperatura ambiente. Seguiu-se mais uma lavagem, adição da amostra aos poços da placa e incubação por 2 horas. Passado o tempo definido, a placa foi lavada e teve adição do anticorpo de detecção, sendo incubada por mais 2h. Terminado o período, lavou-se e adicionou-se o conjugado enzimático (estrepavidina-HRP) com incubação de 30 minutos protegido da luz ambiente. Em seguida, lavou-se e adicionou-se os reagentes colorimétricos, sendo incubada

por 20 minutos no escuro para desenvolvimento da cor. Aplicou-se então, a solução de parada (H_2SO_4 2N) e realizou-se a leitura da placa em aparelho leitor de microplacas com comprimento de 450nm e correção de 540nm ou 570nm.

5.8 Validade de Conteúdo

A validação de conteúdo tem por finalidade analisar se o instrumento proposto reflete de forma adequada o construto investigado. Avalia se os itens definidos representam o universo teórico demarcado através da consulta a juízes especialistas (POLIT, 2015; SOUZA et al., 2017).

Foram convidados 13 musicoterapeutas doutores com alguma formação ou capacitação na área das Neurociências, ou atuação na área de reabilitação neurológica. Destes, apenas 11 aceitaram a participação na pesquisa. Ao final do tempo estabelecido para a devolutiva do formulário, apenas 8 juízes enviaram suas respostas, sendo que 1 pessoa justificou a ausência devido questões de saúde, não sendo possível, assim, sua devolutiva.

O contato inicial com os juízes se deu via e-mail, por meio do qual foi realizado o convite para participação como juiz especialista na pesquisa. Após aceitação, os especialistas receberam, via e-mail, os seguintes materiais para análise: 1) Descrição detalhada do PIMAF's; 2) Acesso ao Formulário de Avaliação do PIMAF's produzido pelo *google forms*. 3) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) indexado junto ao formulário de avaliação (Apêndices C, D e E).

As instruções contidas no Formulário de Avaliação requeriam a leitura prévia do documento detalhado de Descrição do Protocolo. Posteriormente orientava a leitura do TCLE e assinatura do referido termo. Informava, também, o público-alvo e quadro clínico para o qual o PIMAF's havia sido formulado, bem como os critérios definidos para inclusão dos pacientes do roteiro de atendimento.

O Formulário foi dividido em 3 objetivos: 1) Relevância do Protocolo; 2) Exequibilidade das tarefas; 3) Validade do conteúdo. Para isso, foi dividido em 5 seções com perguntas SIM/NÃO e espaço para considerações, caso julgasse necessário. Além de dados demográficos.

As 5 seções constam: A) Organização e Sequência Lógica das Etapas do Protocolo; B) Recursos Musicais; C) Procedimentos de Aplicação; D) Meios para Emissão de Resposta; E) Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica (para maior detalhamento ver Apêndice D).

5.9 Proposta de Intervenção Musicoterapêutica a partir do Teste Piloto

As atividades musicoterapêuticas foram desenvolvidas tendo por base o elemento sonoro musical ritmo, e o canto. Para isso, foi necessário escolher canções a serem trabalhadas durante as sessões, estando estas, diretamente relacionadas à identidade sonora musical do paciente.

As sessões foram construídas em 3 etapas. A primeira composta de atividades de técnica vocal, a segunda contendo atividades rítmicas, e a terceira desenvolvida através do canto.

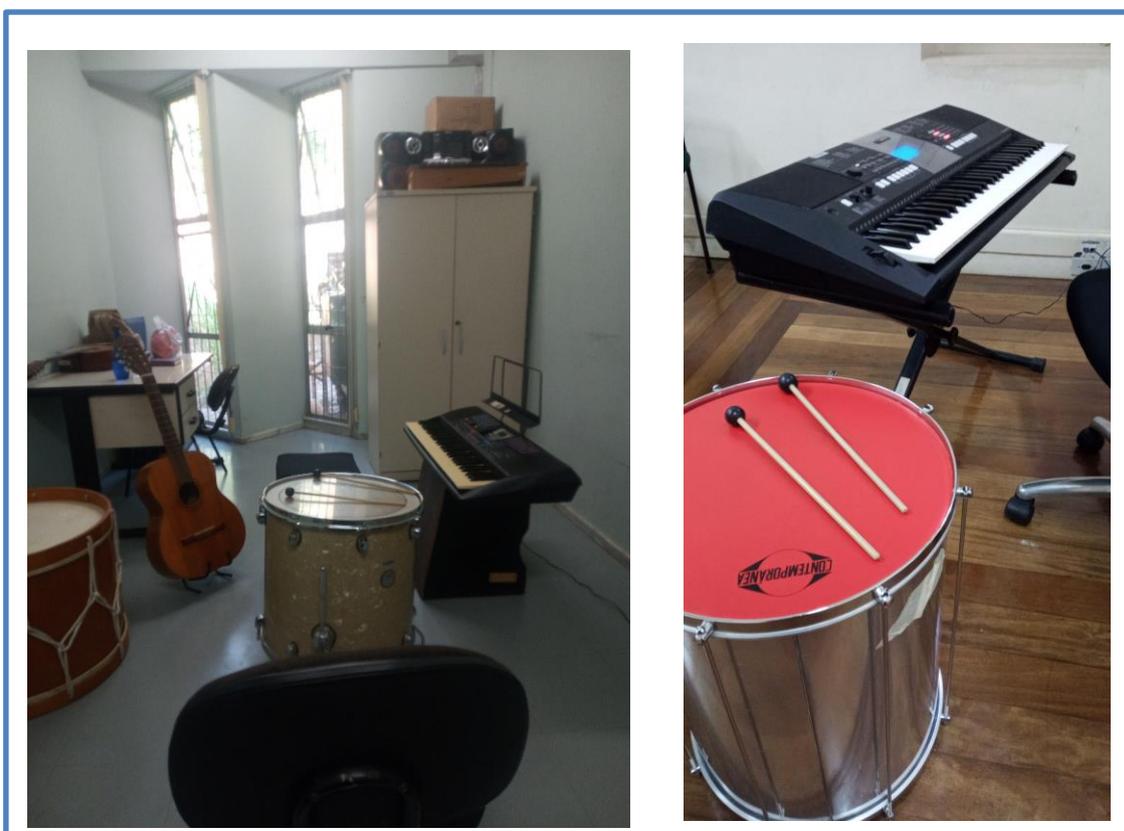


Figura 5: Sala de Musicoterapia da Escola de Música da UFMG (esquerda) e Sala do Conservatório de Música da UFMG (direita) - *Setting* organizado para os atendimentos do PIMAFs.

As atividades de técnica vocal buscavam preparar o aparelho fonador para o canto. Dessa forma era realizado relaxamento do corpo e aquecimento vocal, por meio de ações como: exercícios de movimentação de braços, pescoço, cabeça e tronco; massagem da região orofacial, encher as bochechas de ar empurrando-o dentro da boca entre as bochechas, estalados na língua, movimentar a boca com sorriso e beijo. Exercícios de respiração diafragmática, e com produção de som (brrr, trrr, ssss). Exercícios de colocação (impostação vocal) de voz na tonalidade de Dó maior (a, e, i, o, u; huum/a).

Para as atividades rítmicas foi utilizado um bumbo e baquetas, além de chocalho “egg” (quando necessário e escolhido pelo paciente). Em um primeiro momento usava-se o método da Audição musical (com a música escolhida pelo paciente na entrevista inicial) e após a escuta, a terapeuta conduzia o paciente a tocar células rítmicas simples (1 tempo ou 2 tempos) junto à escuta da música. Depois, essa condução seguia sem a escuta da música gravada, mas com a execução da música cantada pela terapeuta enquanto o paciente tocava.

Na etapa do Canto (mesma canção escolhida na etapa anterior), a terapeuta selecionava uma palavra ou um trecho da canção e conduzia o paciente ao canto. A terapeuta acompanhava o paciente na execução e gradativamente diminuía sua participação deixando o paciente cantar sozinho. Cabe ressaltar que nessa etapa era utilizado a técnica Provocativa musical⁹ (BARCELLOS, 2008) para auxiliar a iniciação do canto pelo paciente.

À medida que o paciente avançava na independência das tarefas da etapa do canto, ou seja, cantando os trechos selecionados sozinho sem auxílio da terapeuta, era inserido a última tarefa que engloba as atividades de cantar e tocar de forma síncrona pelo paciente. Assim, o paciente era estimulado a tocar as células rítmicas e cantar o trecho da canção ao mesmo tempo.

O protocolo sistematizado descrito com as etapas e suas respectivas tarefas, nomeado por PIMAF's, pode ser encontrado nos Resultados desta Tese, item 6.2. A descrição completa

⁹ “Em musicoterapia, a técnica *provocativa musical* é a interrupção de uma sequência de sons conhecidos, de um ritmo, de uma melodia ou de um encadeamento harmônico para provocar o paciente e levá-lo a *completar* o que se apresenta como incompleto. Ainda se deve enfatizar que isto pode ser feito através da recriação ou da criação (improvisação ou composição). Mas, como uma improvisação feita pelo musicoterapeuta poderia ser conhecida do paciente? É bastante comum o musicoterapeuta repetir improvisações numa mesma sessão e até voltar a uma improvisação feita em sessões anteriores. Assim, ela pode se tornar familiar ao paciente e, se interrompida, pode vir a ter um caráter *provocativo* (BARCELLOS, em fase de elaboração)”.

do PIMAFs enviada para o juízes especialistas em formato *pdf* via e-mail, encontra-se no **Apêndice F**.

Os objetivos musicoterapêuticos iniciais para o atendimento dos pacientes desta pesquisa, por meio da aplicação do PIMAFs foram: fala funcional com metas de suporte respiratório, recuperação de palavras, fluência de palavras, articulação e coarticulação, intensidade vocal, inflexão vocal, comunicação expressiva não verbal.

6. RESULTADOS

6.1 Caracterização dos participantes

Relaciona-se abaixo, um quadro contendo informações referentes a sexo, idade, escolaridade e período de ocorrência do quadro de AVC de cada paciente. Ao todo constam 5 pacientes, sendo 2 homens e 3 mulheres. Tais dados se mostram necessários com a finalidade de identificação do perfil dos pacientes e o período de cronicidade de seus respectivos quadros clínicos.

Dados Gerais

Paciente nº	Sexo	Idade	Escolaridade	AVC
01	Masculino	64 anos	Médio	Dezembro 2013
02	Masculino	59 anos	Fundamental	Junho 2022
03	Feminino	44 anos	Médio	Dezembro 2021
04	Feminino	50 anos	Médio	Outubro 2018
05	Feminino	43 anos	Superior	Dezembro 2022

Quadro 1: Dados Gerais coletados na Anamnese.

Apresenta-se, também, alguns pontos gerais da anamnese com o intuito de averiguar as condições físicas, rotina e comportamento dos pacientes. Cabendo ressaltar que, todos os participantes se locomoviam caminhando de forma autônoma, mantendo audição e visão normais. Cada indivíduo com sua personalidade e comportamento próprio, inseridos na sociedade dentro de suas limitações pós AVC, mantendo rotinas medicamentosas e de atividades variadas em vista de sua saúde.

A exposição abaixo traz a caracterização inicial da lesão sofrida pelos pacientes, por meio da relação entre o tipo de AVC e a área encefálica acometida. Através do exame de neuroimagem (Tomografia Computadorizada) realizado pelos pacientes no percurso de sua entrada hospitalar é possível verificar tais informações, possibilitando um diagnóstico e prognóstico futuro.

Todos os pacientes aqui relatados apresentaram AVC isquêmico ou isquemia tardia, tendo a lesão acometido o hemisfério esquerdo em regiões frontotemporoparietais ou artéria

cerebral média e anterior. Tais dados referem-se, em geral, a quadros de afasia como seqüela da lesão.

Dados da Lesão Cerebral

Paciente	Tipo de AVC	Área de lesão	Neuroimagem
01	AVC isquêmico	Frontoparietal esquerda	TC
02	AVC isquêmico	Parietal esquerda e ACM esquerda	TC
03	AVC isquêmico	Temporoparietal esquerda	
04	AVC isquêmico	Aneurisma sacular na ACM esquerda e isquemia tardia temporoparietal esquerda	TC
05	AVC isquêmico	ACA e ACM esquerda	TC

Quadro 2: Dados correspondentes a lesão cerebral coletados na Anamnese através do laudo neurológico.

De acordo com relatório de alta hospitalar assinado por médico neurologista foi possível identificar a classificação da afasia apresentada para cada paciente, ou seja, durante a fase aguda da patologia. Devido a pesquisa analisar a fase crônica da afasia, foi necessário realizar nova avaliação para classificar as síndromes afásicas relatadas, sendo realizada por equipe fonoaudiológica através da bateria MTL-Brasil.

O período entre as classificações, ou seja, da ocorrência do AVC até o tratamento musicoterapêutico é notadamente fator imprescindível para o quadro clínico geral do paciente. Cabendo ressaltar que apenas 1 desses indivíduos realizou tratamento fonoaudiológico ininterruptamente dentro do período demonstrado e nenhum havia realizado qualquer tratamento musicoterapêutico anteriormente. Os demais realizaram tratamentos fonoaudiológicos esporádicos em intervalos de tempo indefinidos, bem como fisioterapia aplicada ao movimento dos membros superiores.

Dados diagnóstico da Afasia

Paciente	Afasia classificada na internação (laudo neurológico)	Período entre classificações	Classificação Fonoaudiológica MTL-Brasil
01	Afasia global	9 anos e 8 meses	Afasia de Broca
02	Afasia global	1 ano e 2 meses	Afasia global
03	Afasia de Broca	1 ano e 8 meses	Afasia de Broca
04	Afasia mista	4 anos 10 meses	Afasia de Broca
05	Afasia motora	8 meses	Afasia anômica

Quadro 3: Dados relacionados aos diagnósticos da afasia em diferentes períodos de avaliação.

O material requisitado aos pacientes para a anamnese continha o sumário de alta hospitalar. Com isso, foi possível verificar as medicações prescritas após alta da internação, recomendações médicas posteriores e comorbidades relatadas durante a consulta.

Destaca-se o tabagismo como comorbidade predominante. Entretanto, nenhum paciente teve etiologia conhecida para o acidente vascular cerebral.

Sumário de alta médica

Paciente	Medicações	Recomendações pós alta médica	Comorbidades
01	Nimesulida, baclofeno, rosuvastatina, alta D, ciprofibrato, omeprazol, miosan, aradois, somalgin cardio, fluoxetina	Dependente para realização de atividades diárias, limitação funcional importante	Tabagista
02	Fluoxetina, AAS	Controle ambulatorial	Tabagista
03	Venlafaxina, quetiapina, ciprofibrato, AAS, anlodipino, lamotrigina, atorvastatina	não localizado	Hipertensão, tabagismo e transtorno depressivo
04	Fenitoína, desvenlafaxina, pregabalina	Acompanhamento no ambulatório de neurocirurgia vascular	Ausência
05	AAS, Sinvastatina, Levotiroxina, losartana, alodipina	Controle pressórico e metabólico, e demais medidas de profilaxia secundária	Ausência

Quadro 4: Sumário de alta verificado na Anamnese (obs.: medicações atuais).

6.2 Etapas da Intervenção Musicoterapêutica – Descrição detalhada do PIMAF's¹⁰

O PIMAFs trata-se da estruturação de intervenção clínica, a ser aplicada apenas por Musicoterapeutas, no atendimento ao público adulto e/idoso, com quadro clínico de afasia clássica crônica por consequência de acidente vascular cerebral (AVC). Contempla o treinamento de habilidades relacionadas ao canto e ritmo, intermediada pela capacidade de sincronização entre paciente e terapeuta.

É composto por três etapas contendo tarefas de técnica vocal, atividades rítmicas por meio de instrumento percussivo e canto, envoltos à sincronização, desenvolvidas dentro de uma sessão de Musicoterapia com duração de 50 min. Os quadros clínicos de afasia clássica crônica, considerados aptos à PIMAFs contemplam pacientes com lesão cortical em áreas frontotemporoparietais do hemisfério esquerdo, ocasionada por AVC isquêmico e conseguinte diagnóstico de síndrome afásica com compreensão preservada.

Nesta pesquisa, os 5 pacientes foram assistidos pelo PIMAFs com três meses de sessões semanais, totalizando 10 a 12 sessões (de acordo com as faltas de cada indivíduo).

Instruções Gerais: Após as etapas de anamnese, ficha musicoterapêutica e avaliações, inicia-se o tratamento com o PIMAFs. Importante destacar a/as canção/ões escolhidas pelo paciente, e realizar uma leitura prévia de sua estrutura harmônica, melódica e rítmica, além de opções de tonalidade. O setting deve ser organizado de forma que os instrumentos musicais que serão utilizados (tambor, violão e/ou teclado) estejam próximos ao terapeuta e paciente; sendo que o tambor deve ficar, inicialmente entre paciente e terapeuta. Durante toda a sessão, paciente e terapeuta devem estar posicionados confortavelmente, permanecendo sentados um em frente ao outro.

Etapa 1 Técnica Vocal

Preparação inicial: Cabeça, pescoço e membros superiores

¹⁰ No **Apêndice F** encontra-se o texto completo da Descrição do PIMAFs enviada por e-mail, em formato *pdf*, para os juízes especialistas.

1. Elevação lateral dos braços
2. Alongamento lateral de pescoço ambos os lados (caindo lateralmente direita e esquerda/olhando sobre os ombros/para baixo e para cima)
3. Rotação de cabeça

Estimulação da região orofacial

1. Auto massagem orofacial
2. Encher as bochechas de ar empurrando-o para um lado e para o outro
3. Estalados de língua
4. Movimentar a boca e lábios com sorrisos e beijos

Treinamento de respiração

1. Exercícios de respiração diafragmática e/ou intercostal (primeiro sinalizar o local e exemplificar inspiração e expiração utilizando as mãos)
2. Produção de sons (brrr; trrr; sss)
3. Vocalizações (hum – a; a, e i, o, u)

Obs.: vogais acrescentadas gradativamente de acordo com a capacidade do paciente

Justificativa: A produção da fala pelos seres humanos é realizada por meio da ação de vários órgãos trabalhando em conjunto designado por aparelho fonador. Esses órgãos podem ser divididos em três agrupamentos: a) grupo respiratório propriamente dito; b) grupo energético e c) grupo articulatório. O grupo respiratório propriamente dito é responsável pela corrente necessária à fonação. Constitui-se por pulmões, brônquios e traqueia. O conjunto energético é gerado pela laringe, onde estão localizadas as pregas vocais que se fecham e vibram durante a fonação. Já o conjunto articulatório é montado pela faringe, língua, fossas nasais, dentes, alvéolos, palato duro e palato mole, úvula e lábios (CALLOU e LEITE, 2009).

Procedimento: Após acolhimento do(a) paciente no setting, a(o) musicoterapeuta o conduz a sentar-se no local previamente destinado, senta-se à sua frente e propõe as tarefas da *etapa 1*. Antes da execução, cada tarefa deve ser explicada e demonstrada. Em seguida, o(a) terapeuta realiza a tarefa junto com o (a) paciente, dando o comando de cada movimento a ser

executado. A medida em que as sessões vão acontecendo, as tarefas passam a ser realizadas apenas em conjunto (terapeuta e paciente) com as falas sobre cada movimento, sem a necessidade de explicar e demonstrar anteriormente. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 1 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão
Nome do paciente
Canção trabalhada (Tonalidade)
Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)
Etapa 1
° Movimentos
° Sons pré-vocálicos
° Vogais
<i>Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.</i>

Etapa 2 Sincronia Rítmica (Utilizando tambor e duas baquetas)

1. Escuta-se a música escolhida pelo paciente (durante a anamnese)
2. Terapeuta faz uma marcação rítmica de compasso durante a escuta da canção e pede ao paciente para acompanhar
3. Terapeuta conduz a atividade estimulando o paciente a tocar células rítmicas (semibreve, mínima, semínima ou colcheias) como variações adicionadas à marcação inicial, junto à escuta musical
4. Terapeuta canta a música escolhida tocando as células rítmicas com o paciente
5. Terapeuta canta e toca (instrumento harmônico) a música escolhida enquanto o paciente toca as células rítmicas sozinho

Obs.: a variação das células rítmicas se dá gradativamente à medida que o paciente consegue realizar a proposta sozinho. Em geral, estas são realizadas no refrão das canções.

Justificativa: Há evidências de que o processamento rítmico complexo se dá em áreas cerebrais tipicamente relacionadas à linguagem (VUUST et al., 2006), e músicos treinados

podem recrutar essas regiões da linguagem de uma forma mais intensa para melhor desempenho no processamento rítmico (HERDENER et al., 2014; VUUST et al., 2005). Em estudo realizado por Slater et al., 2018 foi investigado a percepção da fala em ambiente ruidoso (sentenças apresentadas em campo sonoro) entre percussionistas e não músicos, sendo observado ligação entre a fala e habilidades rítmicas, ou seja, uma melhor percepção da fala no ruído está diretamente associada a uma melhor discriminação rítmica. Ao ouvir a fala mediante ruído, o indivíduo tem a capacidade de reconhecer e diferenciar o ritmo. Dessa forma, utilizar o ritmo de forma sincronizada, seja com outra pessoa ou com outra estrutura sonora musical, é uma forma eficiente de conduzir o tratamento de pacientes afásicos.

Procedimento: Após a execução da *etapa 1*, segue-se o protocolo passando para a *etapa 2*, onde a(o) musicoterapeuta aciona, em um aparelho para escuta de músicas, a canção previamente escolhida pelo paciente na anamnese. Tendo o instrumento de percussão (tambor e duas baquetas) devidamente posicionado, oferece uma baqueta ao paciente e pede para que toquem juntos os movimentos executados pela musicoterapeuta. O avanço das fases expostas nesta etapa do protocolo, devem acontecer mediante a consistência e manutenção rítmica alcançada pelo paciente. É recomendado, também, que a(o) musicoterapeuta inclua as variações rítmicas em momentos bem definidos da canção, por exemplo: refrão ou pré-refrão, e que instrua o paciente sobre realizar essa diferenciação, a fim de que ele escute atentamente a letra da canção enquanto executa as batidas rítmicas dentro do andamento proposto. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 2 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão
Nome do paciente
Canção trabalhada (Tonalidade)
Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)
Etapa 2
° Marcação
° Variações
° Andamento rítmico
<i>Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.</i>

Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica

1. Terapeuta canta e toca (instrumento harmônico) a música escolhida pelo paciente enquanto observa o trecho que ele se engaja com maior facilidade. Caso isso não ocorra, poderá optar pelo refrão ou pelo trecho contendo palavras com menos sílabas
2. Terapeuta canta e toca o trecho escolhida da música num andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) de frente para o paciente, estimulando-o a executar palavra por palavra
3. Terapeuta vai deixando de cantar o trecho para que o paciente cante sozinho
4. Após o paciente conseguir cantar o trecho da canção articulando bem as palavras, a(o) terapeuta introduz a baqueta para que o paciente toque e cante o trecho da música ainda no andamento lento
5. Terapeuta apenas toca (instrumento harmônico) o trecho da música enquanto o paciente toca o bumbo com a baqueta e canta o trecho da música sozinho.

Obs.: estimular a articulação das palavras do trecho escolhido até que o paciente consiga expressá-las corretamente (ou da forma mais aproximada ao correto, dentro das suas limitações) e cantá-las por completo no andamento viável para ele.

Justificativa: Martínez-Molina et al., 2022 em seu estudo forneceram a primeira evidência de correlatos neuro anatômicos da produção da fala e do canto na afasia crônica, através de uma abordagem dupla para avaliar padrões de lesão crítica e regiões cerebrais intactas associadas à produção livre (espontânea) e sinalizada (repetição) de fala e canto na afasia usando a taxa de produção, aplicando mapeamento de lesão-sintoma multivariada baseada em regressão vetorial de suporte (SVR-LSM). Os resultados revelaram padrões de lesão para fala conectada e repetição de pistas sobrepondo-se à rede de produção de fala do hemisfério esquerdo (HICKOK e POEPEL, 2007). Além de confirmarem que a preservação dos volumes regionais de massa cinzenta (GMV) nas mesmas regiões onde o dano levou a uma produção de fala e canto deficientes favoreceram o melhor desempenho nas tarefas.

Procedimento: Após a *etapa 2* (destacando a numeração da tarefa em que o paciente se encontra), segue-se à *etapa 3*, na qual o foco será tarefas de canto. Nessa etapa é

imprescindível que a(o) musicoterapeuta posicione-se frente ao paciente com o propósito de que ele espelhe os movimentos da sua boca. Estar atenta(o) a articulação das palavras é fundamental nesta etapa. Canto, ritmo e sincronia rítmica se reúnem nesta etapa do protocolo, a medida em que o paciente evolui na constância e manutenção dos movimentos. Para finalidade de relatório, recomenda-se apontar as palavras que o paciente consegue cantar sozinho e corretamente do ponto de vista fonológico. Além da velocidade rítmica em que ele consegue cantar a canção, podendo isto ser classificado apenas em andamento lento ou andamento original (tendo como referência o andamento original da canção). Cabe destacar, também, que as palavras articuladas de forma correta, devem ser estimuladas a prosódia falada. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 3 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão
Nome do paciente
Canção trabalhada (Tonalidade)
Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)
Etapa 3
° Trecho da canção/ destacando as palavras propostas e executadas
° Andamento
<i>Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.</i>

6.3 Ficha Musicoterapêutica

A ficha musicoterapêutica é parte fundamental do processo da anamnese para o musicoterapeuta. Através dela, o profissional tem o primeiro contato com a história sonora musical do paciente, sendo capaz de escolher as melhores estruturas sonoras para trabalhar a demanda do respectivo paciente. Bem como evitar construções sonoras que possam causar iatrogenia ao paciente (JÚNIOR et al., 2009).

No quadro abaixo, encontram-se 4 itens principais da ficha que foram de fundamental importância para a aplicação do PIMAFs. A compreensão e conhecimento musical, a escolha da canção preferida para cantar durante as sessões e os sons desagradáveis.

Ficha Musicoterapêutica - Principais Dados

Paciente	Toca algum instrumento	Gosta de cantar	Música escolhida para as sessões	Sons desagradáveis
01	Não	Sim	Amor I love you	“Sepultura” e Sertanejo
02	Não	Sim	Evidências	Guitarra, rock e funk
03	Não	Sim	Exagerado	Não identificou
04	Não	Sim	Halleluja	Bateria e barulho (ex.: gritos)
05	Não	Sim	Trem azul	Bateria e sons muito fortes e altos (ex.: paredão de som)

Quadro 5: Principais dados da Ficha Musicoterapêutica.

6.4 Avaliações Musicoterapêuticas

Abaixo, encontra-se disposto em um quadro, as pontuações adquiridas pelos pacientes em todos os testes avaliativos realizados. Consta T₀ referindo a avaliação realizada antes da intervenção musicoterapêutica, e T₁ sendo a avaliação realizada após o período de intervenção.

Resultados das Avaliações Musicoterapêuticas

Paciente	Avaliações								Total	
	R.R.M.V		R.E				ESinc		Somatório das tarefas	
	Score		Tempo		Item 1		Score		T ₀	T ₁
	T ₀	T ₁								
01	2	3	33s53	23s45	0	1	1	1	3	5
02	2	2	18s97	20s92	0	2	2	3	4	7
03	0	3	23s67	23s49	2	1	5	5	7	9
04	0	2	22s59	26s07	2	2	3	5	5	9
05	3	3	27s61	22s46	1	2	4	5	8	10

Legenda: R.R.M.V (Reconhecimento e Reprodução Melódico Verbal); R.E (Ritmo Espontâneo); ESinc (Escala de Sincronia Rítmica). O somatório máximo das tarefas (exceto o tempo em segundos) é 10 pontos.

OBS.: Paciente 04 relatou, posteriormente, que havia confundido a tarefa solicitada no teste de *Ritmo espontâneo* no T₁.

Tabela 1: Pontuações correspondentes aos itens dos testes musicoterapêuticos.

Nota-se que no teste R.R.M.V houve melhora de *score* para os pacientes 1 (*acertou melodia e letra*), 3 (*acertou melodia e letra*) e 4 (*acertou melodia*); ficando os pacientes 2 e 5

sem alteração, mantendo-se respectivamente nas características *acertou a melodia e acertou melodia e letra*.

No teste R.E os tempos em segundo sofreram alteração para todos os pacientes, sendo as 21 batidas ou pulsos executadas em menor tempo pós intervenção. Destacando uma observação importante em relação a paciente 4 que relatou, posteriormente, haver confundido a tarefa solicitada no teste pós intervenção (T₁).

No item 1: regularidade de batidas, pacientes 1 e 3 pontuaram *parcialmente*, e os pacientes 2, 4 e 5 pontuaram *sim* pós intervenção (T₁). A regularidade mantida favorece uma padronização do tempo, podendo este, ser uma batida ou uma batida e meia por segundo.

Na ESinc os pacientes apresentaram melhora de *scores* T₁ com exceção dos pacientes 1 e 3 que permaneceram com as mesmas pontuações em ambos os momentos avaliados.

O somatório das tarefas (exceto o tempo em segundos) pós intervenção cresceu para todos os participantes. A pontuação máxima obtida é 10 e a mínima é 0. Entende-se que quanto maior a pontuação no somatório das tarefas executadas melhor o paciente executará e dominará aquele elemento musical proposto.

Os dados numéricos acima tabelados foram submetidos à análise *Wilcoxon teste* para dados não paramétricos, utilizando o software GraphPadPrism 8.0. Apresentando um valor de $p = 0,06$, não havendo significância estatística para $p < 0,05$.

Contudo, a análise do tamanho de efeito revelou um impacto substancial da intervenção ($r = 0,97$). Isso sugere que a ausência de significância estatística pode ser atribuída ao baixo poder estatístico devido ao tamanho reduzido da amostra.

Considerando um nível de significância de 0,05 e um poder estatístico de 0,80 (conforme recomendado por COHEN, 1988), calcula-se que um tamanho amostral mínimo de 16 participantes seria necessário para alcançar significância estatística com a população em questão.

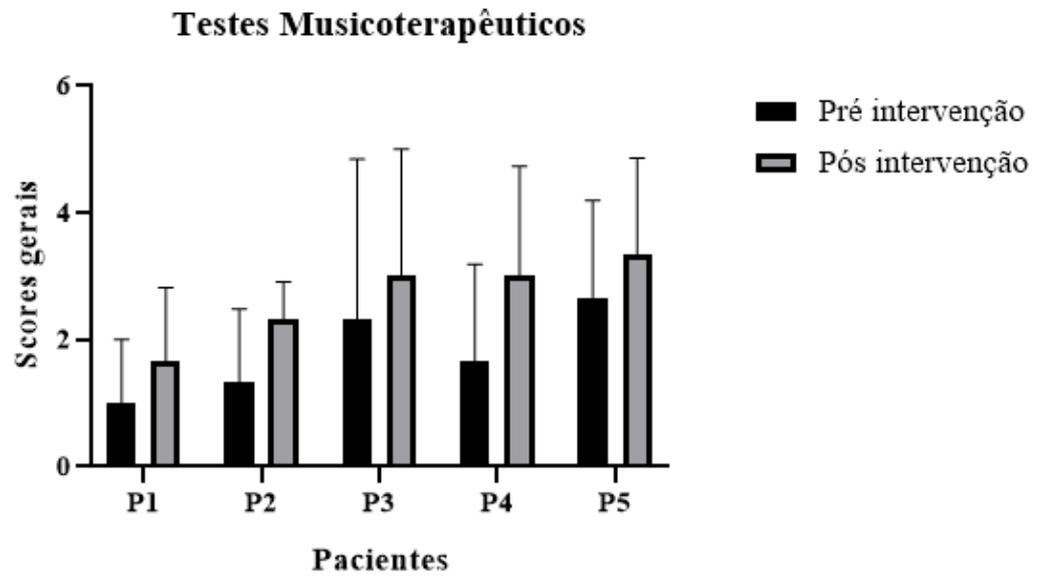


Gráfico 1: Média entre T_0 e T_1 (Pré intervenção e pós intervenção) para todos os testes musicoterapêuticos realizados em cada paciente. Foi utilizado o *Wilcoxon teste* para dados não paramétricos.

6.5 Avaliação Fonoaudiológica

Através do quadro abaixo, apresenta-se a lista de tarefas da bateria MTL, e suas respectivas pontuações alcançadas pelos pacientes da pesquisa nos diferentes domínios analisados através do teste. O qual teve por finalidade identificar o tipo de afasia clássica desenvolvido por paciente.

Avaliação Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem (MTL – Brasil)

Tarefas - MTL	Pacientes				
	01	02	03	04	05
1)Entrevista dirigida	18/26	14/26	23/26	23/26	26/26
2)Linguagem automática					
Forma	3/6	0/6	1/6	3/6	5/6
Conteúdo	3/6	1/6	1/6	4/6	6/6
3) Compreensão oral	13/19	9/19	14/19	12/19	17/19
Palavras	4/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Frases	9/14	4/14	9/14	7/14	12/14
4)Discurso Narrativo oral					
Nº de palavras	5	0	16	10	42
Total UI	3/10	0/10	1/10	5/10	6/10
Total de cenas	0/3	0/3	0/3	2/3	3/3
5) Compreensão escrita	12/13	8/13	13/13	12/13	13/13
Palavras	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Frases	7/8	3/8	8/8	7/8	8/8
6) Cópia	0/8	0/8	8/8	8/8	8/8
7) Escrita sob ditado	0/22	0/22	8/22	7/22	22/22
8) Repetição	6/33	2/33	12/33	6/33	31/33
Palavras	5/11	1/11	1/11	5/11	10/11
Frases	1/22	1/22	11/22	1/22	21/22
9) Leitura em voz alta	7/33	0/33	12/33	17/33	31/33
Palavras	2/12	0/12	3/12	4/12	10/12
Frases	5/21	0/21	9/12	13/21	21/21
10) Fluência verbal semântica	8	0	7	14	22
11) Praxias não verbais	18/24	15/24	22/24	23/24	24/24
12) Nomeação Oral	15/30	0/30	16/30	13/30	28/30
Substantivos	14/24	0/24	12/24	10/24	22/24
Verbos	1/16	0/6	4/6	3/6	6/6
13) Manipulação de objetos sob ordem verbal	11/16	12/16	14/16	14/16	16/16

14) Fluência verbal fonológica/ortográfica	7	0	6	5	13
15) Reconhecimento de partes do corpo e noções de D/E	7/8	6/8	7/8	7/8	8/8
Partes do Corpo	4/4	3/4	4/4	4/4	4/4
Noções de D/E	3/4	3/4	3/4	3/4	4/4
16) Nomeação Escrita	0/30	0/30	22/30	17/30	30/30
Substantivos	0/24	0/24	18/24	14/24	24/24
Verbos	0/6	0/6	4/6	3/6	6/6
17) Compreensão oral do texto	4/9	3/9	7/9	5/9	8/9
18) Ditado de números	0/6	0/6	0/6	4/6	6/6
19) Leitura de números	2/6	0/6	4/6	4/6	6/6
20) Discurso narrativo escrito					
Nº de palavras	0	0	10	5	39
Total UI	0/10	0/10	3/10	0/10	5/19
Total de cenas	0/3	0/3	1/3	0/3	1/3
21) Compreensão escrita do texto	4/9	3/9	7/9	9/9	9/9
22) Cálculo numérico	1/12	1/12	6/12	6/12	4/12
Cálculo mental	1/6	1/6	3/6	3/6	4/6
Cálculo escrito	0/6	0/6	3/6	3/6	0/6

Tabela 2: Pontuações adquiridas pelos pacientes na Bateria Montreal Toulouse de Avaliação da Linguagem – MTL – Brasil.

6.6 Avaliação Cognitiva

No quadro abaixo, encontra-se listado as pontuações obtidas nos domínios cognitivos avaliados através da Addenbrooke's Cognitive Examination – ACE-r.

Resultado da Avaliação Cognitiva – ACE-r

Paciente	Escore/subtotais					Escore/ Total
	Atenção e Orientação	Memória	Fluência	Linguagem	Visual-espacial	
01	14/ 18	10/ 26	4/ 14	4/ 26	5/ 16	45
02	5/ 18	1/ 26	0/ 14	4/ 26	1/ 16	11
03	5/ 18	3/ 26	0/ 14	10/ 26	12/ 16	30
04	14/ 18	8/ 26	6/ 14	15/ 26	13/ 26	56
05	18/ 18	19/ 26	10/ 14	26/ 26	13/ 26	86

Tabela 3: Pontuações adquiridas pelos pacientes na Avaliação Cognitiva ACE-r.

As pontuações obtidas com a ACE-r não apresentam resultados conclusivos sobre a capacidade cognitiva dos pacientes da pesquisa. Tal fato é observado devido incompatibilidade entre as tarefas arroladas na bateria avaliativa e o quadro clínico geral dos pacientes da pesquisa. Ou seja, fatores como hemiparesia e afasias clássicas variadas impossibilitam a execução das tarefas exigidas por parte dos pacientes, ainda que compreendam o comando proferido.

Entretanto, não foi encontrado na literatura nenhum modelo avaliativo específico para o público-alvo dessa pesquisa. Sendo assim, optou-se pela tentativa de aplicação da bateria aqui relatada.

Ressalta-se também que para a aplicação do PIMAF's um dos critérios de elegibilidade é a compreensão preservada. Ou seja, o paciente precisa ser capaz de compreender a fala e os comandos da musicoterapeuta. Onde, as avaliações musicoterapêuticas selecionadas são ferramentas suficientes para detectar essa exigência.

6.7 Avaliação Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro – BDNF

Os níveis de BDNF detectados nos participantes da presente pesquisa foram arrolados na tabela 3 abaixo. Os resultados estão em pg/mL. Todos os pacientes realizaram a coleta de sangue no período da tarde, ou seja, após o almoço, não estando assim, em jejum.

Resultado BDNF através do imunoensaio ELISA

Paciente	IMC	BDNF	
		T ₀	T ₁
	<i>kg/m</i>		
01	26,64	1145,55	1312,31

02	28,06	383,15	433,89
03	20,75	1590,82	1485,63
04	23,62	1567,29	705,00
05	21,94	1478,77	1329,00

Legenda: IMC (índice de massa corporal) calculado pela fórmula kg/altura^2 .

Tabela 4: Níveis de BDNF detectados a 450nm nos tempos 0 T₀ (pré intervenção) e 1 T₁ (pós intervenção) PIMAFs.

Os níveis séricos de BDNF foram comparados antes e após a intervenção musicoterapêutica. Verificou-se que os pacientes do sexo masculino (01 e 02) aumentaram os níveis de BDNF em T₁ comparados a T₀. Entretanto, as pacientes do sexo feminino (03, 04 e 05) tiveram seus valores diminuídos em T₁.

6.8 Análise dos juízes

O formulário enviado aos 11 juízes teve um total de 8 respostas dentro de um período de 8 meses (novembro de 2023 a julho de 2024). Todos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Os avaliadores foram 2 homens e 6 mulheres, todos musicoterapeutas com título de doutor, e também professores universitários de curso de Musicoterapia, exceto por 1 avaliador. Apenas 6 identificaram-se, também como pesquisadores na área.

Em relação a áreas de atuação (clínica e pesquisa) as respostas foram as seguintes: Reabilitação Neurológica e Desenvolvimento Infantil, Geriatria/gerontologia, Avaliação musicoterapêutica, Musicoterapia Neurológica, Validação de instrumentos de avaliação, atendimento a crianças, adultos e idosos, Musicoterapia Neurológica, Transtornos do Neurodesenvolvimento, Pesquisa: envelhecimento e educação inclusiva, Transtornos mentais com adultos e Gerontologia, Ensino e pesquisa, e Musicoterapia Nordoff-Robins.

Quanto ao tempo de atuação como Musicoterapeuta, as respostas variaram entre 5 anos e mais de 25 anos. 62,5% dos avaliadores responderam *sim* para atuação na área de reabilitação neurológica, ou seja, 5 juízes; sendo que 100% deles apresentam algum tipo de formação específica ou titulação no campo das Neurociências.

No que diz respeito a Relevância do Protocolo, onde foi referido no formulário: *Diante do delineamento do problema para a construção do protocolo (enviado via e-mail), você deverá discorrer sobre a relevância do PIMAFs para o público-alvo do atendimento, bem como para os profissionais Musicoterapeutas que farão uso da ferramenta de trabalho clínico. Segue os descritos abaixo (ipsis verbis):*

Juiz 1	O protocolo de atendimento proposto (quando concluído suas etapas de validação) será uma ferramenta que garantirá ao paciente atendido que o tratamento recebido emprega técnicas adequadas ao seu quadro clínico, bem como trará segurança ao profissional musicoterapeuta que executará o atendimento. O protocolo garante a realização da melhor técnica possível, bem como confirma que é uma intervenção adequada para o público.
Juiz 2	Protocolos de tratamento para afasia na área de musicoterapia são bem escassos. Ao meu entender devem especificar e determinar características individuais e aplicar abordagens que conduzam melhores e mais relevantes resultados. Visto que esse o PIMAF, ao mesmo tempo que aplica o protocolo está quantificando e qualificando as ações realizadas, acredito que poderá contribuir imensamente para tomada de decisões sobre mudanças no enfoque adotado com base na evolução dos quadros.
Juiz 3	O PIMAFs é de grande importância porque pode auxiliar no planejamento e meios de práticas para atendimentos de pessoas com afasia. Já se sabe que a Musicoterapia já é utilizada para essa população e que as técnicas de Musicoterapia Neurológica são indicadas e apresentam evidências favoráveis a sua utilização. Contudo, ainda são poucos os musicoterapeutas brasileiros que possuem treinamento na utilização dessas técnicas. O PIMAFs contribui para orientar de maneira clara um meio de prática baseado em evidências. O texto sugere a aplicação de 3 protocolos de avaliação na anamnese e depois para verificação de resultados por meio de reaplicações. Me parece bastante interessante mas exigirá também um treinamento do musicoterapeuta na aplicação desses instrumentos de avaliação. Os instrumentos de avaliação são apenas citados. Poderia ser interessante no manual ter pelo menos um link de acessos aos instrumentos de avaliação para que o leitor tenha a maior compreensão do todo, já que esses instrumentos são recomendados a serem utilizados em conjunto com a anamnese e a ficha musicoterapêutica.
Juiz 4	Acho extremamente relevante o protocolo para utilização com pacientes em reabilitação da fala,/ linguagem.
Juiz 5	O instrumento se mostra relevante para a área da intervenção e avaliação musicoterapêutica, abrangendo as atividades fundamentais para a constatação dos resultados e também direcionando o protocolo de forma global e interdisciplinar.
Juiz 6	Ferramentas como essas são de extrema importância para a comunidade dos musicoterapeutas ter a oportunidade de comprovar e reforçar cientificamente os avanços e possibilidades da musicoterapia.
Juiz 7	O Protocolo é relevante para o público-alvo do atendimento por apresentar atividades musicais que são fáceis de executar e são prazerosas, por isso levam a uma boa adesão dos pacientes ao tratamento. A utilização de canções familiares proporcionam um engajamento emocional na musicoterapia. O Protocolo também é relevante por apresentar a fundamentação para o desenvolvimento da prática clínica musicoterapêutica em língua portuguesa nas afasias, no contexto brasileiro, uma vez que muitos profissionais musicoterapeutas não têm acesso à formação da musicoterapeuta neurológica e não tem habilidade para leitura inglesa.
Juiz 8	O PIMAFs se mostra extremamente relevante em razão da seriedade como está sendo construído, de sua ampla fundamentação em estudos científicos, do seu ineditismo como protocolo musicoterapêutico para este público-alvo e dos ganhos que propõe proporcionar aos indivíduos atendidos após a sua aplicação. O treinamento de habilidades relacionadas ao canto e ritmo, junto à capacidade de sincronização entre paciente e terapeuta, se mostram importantíssimos para o

	tratamento da afasia clássica crônica e, a partir deste protocolo, poderá ser aplicado com maior direcionamento, segurança e confiabilidade por musicoterapeutas, tanto nos contextos clínicos como no contexto de pesquisa. Além disso, o PIMAFs permite melhor acompanhamento da evolução dos pacientes mediante às intervenções propostas.
--	---

Quadro 6: Descritos (*ipsis verbis*) dos juízes sobre a Relevância do PIMAF's.

No tocante Exequibilidade das Tarefas contendo as seções¹¹ A) Organização e Sequência Lógica das Etapas do Protocolo; B) Recursos Musicais; C) Procedimentos de Aplicação; D) Meios para Emissão de Resposta; E) Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica, apresenta-se abaixo os resultados obtidos por seção. Todas as perguntas realizadas dentro das seções contem alternativa de resposta SIM/NÃO, além de espaço para justificativa, caso, resposta negativa, e sugestão de reformulação do conteúdo exposto, caso haja necessidade.

¹¹ Todas as respostas foram transcritas *ipsis verbis*.

E1	Sim							
E2	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
E3	Sim							
E4	Sim							
E5	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 7: Panorama Geral de respostas dos juízes de acordo com o formulário de perguntas objetivas¹².

Seção A) Organização e Sequência Lógica das Etapas do Protocolo: Nessa seção composta por 6 perguntas houve respostas NÃO, justificadas da seguinte maneira:

Pergunta 1: A ordem da aplicação do protocolo compreendido por *Etapa 1 Técnica vocal, Etapa 2 Sincronia Rítmica e Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica* estão dispostas em sequenciamento lógico para aplicação adequada mediante o objetivo proposto?

Obteve uma resposta NÃO, sendo justificada da seguinte forma pelo juiz:

- Talvez a sincronização rítmica seja uma função mais básica do que a técnica vocal em termos de hierarquia das funções neurobiológicas adjacentes ao desenvolvimento cognitivo para o processo musicoterapêutico. Mesmo assim, o trabalho vocal pode também ser entendido como primário no contexto da avaliação em questão.

Pergunta 3: As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 2 Sincronia Rítmica* composta de marcação de compasso e variação de células rítmicas, são apropriadas e coerentes à ideia do protocolo?

Obteve uma resposta NÃO, sendo justificada da seguinte forma pelo juiz:

- Trocar "rítmica de compasso" por "do pulso". Células rítmicas (COM semibreve, mínima, semínima ou colcheias). como variações adicionadas à marcação inicial,

¹² Todas as perguntas podem ser encontradas no Apêndice D.

junto à escuta musical - explicar melhor e verificar o conceito de cada termo do item. Terapeuta canta a música escolhida tocando as células rítmicas com o paciente - células ou métrica?

Pergunta 4: As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica* são apropriadas e coerentes de acordo com a prosódia do canto e o entendimento de sincronia rítmica?

Obteve uma resposta NÃO, sendo justificada da seguinte forma pelo juiz:

- Sugiro a observação da métrica da canção, uma vez que as palavras podem não corresponder a movimento rítmico.

Seção B) Recursos Musicais: Nessa seção composta por 6 perguntas, houveram respostas NÃO, justificadas da seguinte maneira:

Pergunta 1: Os movimentos empregados na *Etapa 1* são suficientes para o preparo inicial do aparelho fonador do público alvo?

- penso que na vocalização das vogais, poderia inserir modulação de alturas diferentes para cada vogal.

Pergunta 2: A proposta de escuta musical da *Etapa 2* é uma boa estratégia para iniciar o treinamento rítmico do protocolo com engajamento?

- não poderia pedir ao longo da evolução no tratamento solicitar ao paciente que complete as células rítmicas?

Pergunta 3: O andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) dentro do compasso 4/4 é aplicável ao público alvo?

- acho que na verdade seria mais adequado determinar o bpm a partir da avaliação do que cada paciente é capaz de executar.
- Tendo em vista o andamento entre 110 e 120 bpm como velocidade média observada na população típica, o tempo lento parece adequado. Mas algumas

peessoas podem encontrar dificuldade em acompanhar os 55 bpm julgando esse tempo como contendo um intervalo demasiado longo para perceber os estímulos como sequência. Assim, talvez um tempo de 60 bpm (ISI= 1s) fosse mais adequado para manter uma melhor percepção de regularidade nos estímulos de acordo com uma marcha lenta, muito presente em populações com desenvolvimento típico.

- Sugiro uma margem menor no andamento, para 35pbm, a depender da gravidade do quadro clínico e velocidade de processamento do paciente.

Pergunta 6: A escolha das experiências musicais *audição e re-criação* são eficientes e aplicáveis à proposta do protocolo?

- O mais importante será a realização e vocalização (triênio vocal) para esses pacientes, claro que é muito importante a audição, para depois reproduzir. Mas em um primeiro momento o paciente terá muita dificuldade de reproduzir o original, por isso não acredito que a recriação seja o mais indicado, nesse momento o mais importante será conseguir realizar a versão original das músicas que ele já conhece.

Seção C) Procedimentos de Aplicação: Nessa seção composta por 7 perguntas, houve resposta NÃO, justificada da seguinte maneira:

Pergunta 6: A escolha da canção (ou canções) feita pelo próprio paciente permite melhor engajamento nas atividades, contribuindo para o desempenho e adesão ao tratamento?

- Se tivesse a opção, minha resposta seria parcialmente. Coloco essa questão pois o paciente poderá ter mais dificuldades com algumas canções do que outras. Então considero que apenas a escolha pelo paciente pode não ser adequada. Mas sim, uma escolha conjunta, com algo que dentro da identidade sonora do paciente e grau de dificuldade da canção, ou ainda das sílabas a serem articuladas; permita melhor desenvolvimento da fala e linguagem.

Seção D) Meios para Emissão de Resposta: Nessa seção composta por 3 perguntas, todas as respostas foram SIM.

Seção E) Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica: Nessa seção composta por 5 perguntas, houve respostas NÃO, justificadas da seguinte maneira:

Pergunta 5: Os quadros sugeridos como modelo para relatório das sessões são capazes de auxiliar a/o Musicoterapeuta, de forma objetiva, na percepção do desempenho dos pacientes em cada sessão?

- Na etapa dois sugiro espaço para registro do ritmo e na etapa 3 espaço para registro específico das sílabas ou fonemas trabalhados.
- eu tentaria colocá-los juntos em um só quadro para ficar mais fácil a visualização dos apontamentos. Agrupar informações no meu entendimento é mais ágil o acesso a informações.

Pergunta 2: O Teste de Ritmo Espontâneo (CORREIA, 2010 adaptado de STAMBAK, 1986) sugerido como instrumento de avaliação dos pacientes atendidos com o PIMAFs é coerente com as habilidades musicais treinadas através do protocolo em questão?

- O teste é adequado, mas a medida utilizada para a avaliação pode ser melhor elaborada. Em estudos anteriores essas medidas foram pouco informativas, comprometendo a comparação entre os grupos por meio das médias de desempenho. Talvez seja mais produtivo avaliar a variabilidade (Desvio Padrão, etc) ao invés das médias gerais de desempenho em toques/segundos.

Alguns avaliadores deram sugestões de reformulação em aspectos específicos, ainda que assinalassem SIM para as respectivas perguntas. Segue abaixo (*ipsis verbis*):

Seção A) Organização e Sequência Lógica das Etapas do Protocolo

Pergunta 3: As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 2 Sincronia Rítmica* composta de marcação de compasso e variação de células rítmicas, são apropriadas e coerentes à ideia do protocolo?

✓

P

ossíveis variações rítmicas dependem da canção empregada, no entanto, sugiro um exemplo de marcação de compasso e mudança gradativa da complexidade rítmica a fim

de orientar o profissional. Se esta etapa não for executada de maneira eficiente, irá impactar na realização da próxima etapa, então é muito importante que o profissional também registre essa mudança rítmica. Portanto poderia ter uma pauta para registro no protocolo.

Seção B) Recursos Musicais

Pergunta 1: Os movimentos empregados na *Etapa 1* são suficientes para o preparo inicial do aparelho fonador do público-alvo?

✓ N
o entanto, senti falta de exercícios mais musicais, como por exemplo vocalizes, que trabalham a extensão vocal. Esse aspecto será trabalhado já que é proposto o canto de canções.

✓ S
ugiro passar pela avaliação de um fonoaudiólogo.

Pergunta 3: O andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) dentro do compasso 4/4 é aplicável ao público-alvo?

✓ *Respondi SIM para o seguinte recorte da pergunta: "o andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) é aplicável ao público alvo?". Não posso prever que o compasso seja 4/4, pois, de acordo com o protocolo estudado, quem escolhe a música a ser trabalhada é o paciente. Deixo como sugestão que o protocolo oriente ao musicoterapeuta para, na Anamnese, anotar várias músicas da escolha do paciente e depois o musicoterapeuta escolher músicas em compasso simples para levar para a sessão.*

Pergunta 5: Os instrumentos de percussão utilizados são de fácil manuseio e favoráveis ao treinamento do público-alvo?

✓ O
bs: Alguns pacientes pós AVC podem apresentar hemiplegia/hemiparesia. Portanto a utilização de 2 baquetas deve ser condicionada a possibilidade da utilização dos 2 membros ou de adaptação para possível preensão.

✓ S
ugiro que seja indicado quais tambores podem ser utilizados (tamanho, material), e se pode ou não ser utilizado baqueta.

Seção C) Procedimentos de Aplicação:

Pergunta 2: A terapeuta deve receber o paciente com um sorriso, de forma acolhedora e encorajadora, especialmente nos momentos de demonstrar as tarefas e explicar os comandos. Essa postura favorece a interação paciente-terapeuta contribuindo para o desempenho do paciente?

✓ S
im, favorece. Porém, não encontrei essa instrução no protocolo que me foi enviado. Para fins da pesquisa, essa instrução deve ser acrescentada ou então esta pergunta deve ser desconsiderada.

Pergunta 5: A terapeuta deve estar atenta a extensão vocal do paciente na escolha da tonalidade das canções, bem como, a velocidade e articulação da fala empregados pelo paciente no decorrer das sessões. Isso favorece o desenvolvimento do protocolo e consequente evolução do paciente mediante os comandos e atividades?

✓ S
im, isto é importantíssimo. Porém o protocolo não deixa claro que a escolha da tonalidade deve estar de acordo com a extensão do paciente (fala apenas em "destacar (...) as opções de tonalidade", sem dizer em que se basear para escolher a tonalidade). Para fins da pesquisa, a explicação da escolha da tonalidade de acordo com a extensão vocal do paciente deve ser acrescentada ao protocolo ou então esta pergunta deve ser desconsiderada.

Seção D) Meios para emissão resposta

Pergunta 2: Os instrumentos musicais utilizados durante a sessão de aplicação do protocolo contribuem para as respostas do público-alvo?

✓ P
ara diminuir o risco iatrogênico da aplicação do protocolo, sugiro que na Anamnese, se pergunte ao paciente se ele tem alguma restrição/desconforto com o timbre dos

instrumentos que serão utilizados (caso haja desconforto, o musicoterapeuta poderá escolher outro instrumento, garantindo assim que a sessão do protocolo contribuirá para as respostas do paciente atendido).

Pergunta 3: As vocalizações realizadas pelos pacientes durante a sessão de aplicação do protocolo colaboram para as respostas do público-alvo?

✓

a

dependem do grau de dificuldade conforme cada caso clínico.

✓

a

criaria a alteração das alturas (tom) durante a vocalização.

7. DISCUSSÃO

7.1 Caracterização dos participantes e Ficha Musicoterapêutica

O diagnóstico da afasia concentra sua classificação principalmente em três aspectos funcionais da linguagem: produção da fala fluente, compreensão auditiva e repetição da fala (TREMBLAY E DICK, 2016).

Uma das principais críticas e problemáticas em relação a esse modelo é a variabilidade dos perfis de défices clínicos dos indivíduos com o mesmo quadro diagnóstico (HENSELER et al., 2014), aliado a divergência entre os instrumentos diagnósticos (CRARY et al., 1992).

Estudos recentes têm trazido a identificação de três dimensões primárias para correlacionar os défices e as lesões. São eles: processamento fonológico (reconhecimento e produção de sons da fala), cognição semântica (conhecimento conceitual) e fluência (planejamento e produção da fala em nível de frase) (MIRMAM e THYE, 2018).

Na Musicoterapia, a principal ferramenta de trabalho é a música e seus elementos – som, silêncio, ritmo, melodia, harmonia, entre outros. Dessa forma, é fundamental a consciência do potencial terapêutico da música considerando suas especificidades – teóricas, estruturais e técnicas – além do domínio de sua aplicação no campo da saúde humana.

No contexto clínico musicoterapêutico, a preocupação de que a música não seja um elemento iatrogênico implica-se nos princípios da Bioética (SILVA JÚNIOR et al., 2009).

Iatrogenia conceitua-se como um dano ocasionado por ato médico em pessoas sadias ou doentes, por meio do uso de técnicas e fármacos necessários para solucionar crises ou surtos (CARVALHO, 2013). Entretanto, é possível abranger seu conceito para demais profissionais da saúde, tais como musicoterapeutas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, enfermeiros, odontólogos, entre outros. O profissional da saúde tem o dever de não causar dano ao paciente, ou seja, não cometer ação iatrogênica (SILVA JÚNIOR et al., 2009).

As possibilidades de ocorrência iatrogênica em Musicoterapia são várias, dentre as quais destaca-se: escolhas inadequadas ou inoportunas de métodos, técnicas ou atividades; consignas não claras dadas aos pacientes; escolha inadequada de instrumentos musicais; interpretação equivocada da produção sonora ou musical do paciente; desrespeito ao tempo

interno e/ou estado emocional do paciente; escolha do repertório sem critérios científicos, dentre outras (SILVA JÚNIOR et al., 2009).

Experiências musicais englobam o conhecimento musical idiossincrático do indivíduo, memórias autobiográficas, estado afetivo, interpretação subjetiva da composição musical (ALLURI et al., 2017). Em vista dessa subjetividade inerente encontra-se o caminho para a explicação do motivo pelo qual a música autosseleccionada produz respostas neurais aprimoradas à música (SALIMPOOR et al., 2013; LOUI, 2020; QUINCE et al., 2021).

Pesquisas de neuroimagem descobriram que ouvir música auto seleccionadas e também percebidas como prazerosas aumenta a ativação e conectividade entre os sistemas auditivo e de recompensa (BLOOD e ZATORRE, 2001; SALIMPOOR et al., 2013). Agregado a esse fato, a música de maior familiaridade para o indivíduo e seleccionada por ele é especialmente eficaz no envolvimento de múltiplas áreas cerebrais (PEREIRA et al., 2011).

7.2 Etapas da Intervenção Musicoterapêutica – Descrição detalhada do PIMAF's

A organização dos atributos estruturais do som construída em aspectos temporais (ritmo), sucessão de alturas (melodia) e organização vertical (harmonia) denominam-se parâmetros musicais (CORREIA, 2010). Cada parâmetro é atendido por redes neurais distintas, porém sobrepostas (ZATORRE et al., 2007; KOELSCH, 2011).

Dois desses parâmetros (ritmo e melodia) foram de profunda importância na pesquisa aqui relatada, cabendo avaliações específicas com o intuito de correlacioná-los ao desempenho do protocolo de intervenção musicoterapêutica nas afasias (PIMAFs) produzido.

Ritmo consiste no arranjo estruturado de eventos sonoros sucessivos dentro do tempo (VUUST et al., 2022). A ênfase da frase musical é dada através da ordem do movimento, o que gera durações variadas e sentido de simetria ao som (ELLMERICH, 1977). O ser humano é essencialmente rítmico, dispondo biologicamente de funções rítmicas inatas, tais como respiração, pulsação, marcha (WILLEMS, 1979).

Melodia compreende um conjunto de padrões de alturas sonoras desenvolvidos ao longo do tempo (VUUST et al., 2022). Associa-se sempre a uma emoção íntima, sendo sua qualidade expressiva capaz de provocar respostas emocionais diversificadas ao ouvinte (COPLAND, 1974).

Averiguar o contexto rítmico e melódico dos participantes do PIMAFs contribui para o desenvolvimento de padrões avaliativos, tendo em vista a escassez de ferramentas nesse sentido para os mais diversos públicos atendidos na musicoterapia.

Em especial, os indivíduos com afasia se beneficiam de tais métodos de análise, devido a melodia e o ritmo serem considerados facilitadores do acesso à reativação das áreas de linguagem no hemisfério esquerdo (ZUMBASEM et al., 2014b).

Assim, utilizar estes parâmetros, tanto no desenvolvimento do PIMAFs quanto na sua avaliação, aponta para a hipótese de que ritmo e melodia empregados dentro de atividades musicoterapêuticas estruturadas e padronizadas favorecem a reabilitação de pacientes com afasia, ou, ao menos, direciona a uma melhora do quadro clínico.

7.3 Avaliações Musicoterapêuticas, Avaliação Fonoaudiológica e Cognitiva

As tarefas/testes elencados para avaliar a execução dos elementos musicais ritmo, melodia e sincronia rítmica pelos pacientes revelou-se eficiente considerando a diferença de pontuação (scores) recebida pelos participantes entre T_0 e T_1 . É possível, entretanto, considerar que o teste/tarefa ESinc poderia ser aplicado de forma diferente; Por exemplo: a terapeuta não apenas toque o chocalho *egg* para que o paciente a acompanhe, mas, a terapeuta cante alguma canção ao ritmo do chocalho para que o paciente acompanhe tocando seu chocalho *egg*. A intenção, no caso, seria simular o grau de dificuldade do PIMAFs em que o paciente precisará tocar e cantar algum trecho ou palavras da canção junto com a terapeuta.

A música envolve diversos sistemas neurais que auxiliam nas funções sensório-motoras, controle executivo, processamento de recompensas e função vestibular (KOELSCH, 2014; LOUI e PRZYSINDA, 2017; VUUST et al., 2022). Além de envolver os sistemas auditivo, motor e de recompensa, a música abrange padrões de atividade rítmica proveniente de interações neuronais excitatórias-inibitórias, as oscilações neurais (FUJIOKA et al., 2012; WOODS et al., 2021).

Embora a música e a fala contenham padrões de duração, inicialização e métrica, há diferenças importantes nas características rítmicas das mesmas (PATEL, 2008). A métrica musical é organizada mediante um pulso periódico, enquanto a linguagem falada advém num

fluxo sequencial sem restrição de tempo, apesar de obedecer às regras específicas (DING et al., 2016; PATEL, 2008).

Há evidências de que o processamento rítmico complexo se dá em áreas cerebrais tipicamente relacionadas à linguagem (VUUST et al., 2006), e músicos treinados podem recrutar essas regiões da linguagem de uma forma mais intensa para melhor desempenho no processamento rítmico (HERDENER et al., 2014; VUUST et al., 2005).

Em estudo realizado por Slater et al., (2018) foi investigado a percepção da fala em ambiente ruidoso (sentenças apresentadas em campo sonoro) entre percussionistas e não-músicos, sendo observado ligação entre a fala e habilidades rítmicas, ou seja, uma melhor percepção da fala no ruído está diretamente associada a uma melhor discriminação rítmica. Ao ouvir a fala mediante ruído, o indivíduo tem a capacidade de reconhecer e diferenciar o ritmo.

A percepção da fala no ruído é dependente de uma rede de processamento cognitivo e sensorial integrada (ANDERSON et al., 2013), onde em músicos já foi associada a memória de trabalho (PARBERY-CLARK et al., 2012). Apesar de haver discordâncias entre esta última associação.

Martínez-Molina et al., (2022) em seu estudo forneceram a primeira evidência de correlatos neuroanatômicos da produção da fala e do canto na afasia crônica, através de uma abordagem dupla para avaliar padrões de lesão crítica e regiões cerebrais intactas associadas à produção livre (espontânea) e sinalizada (repetição) de fala e canto na afasia, usando a taxa de produção, aplicando mapeamento de lesão-sintoma multivariada baseada em regressão vetorial de suporte (SVR-LSM).

Os resultados revelaram padrões de lesão para fala conectada e repetição de pistas sobrepondo-se à rede de produção de fala do hemisfério esquerdo (HICKOK e POEPPPEL, 2007). Além de confirmarem que a preservação dos volumes regionais de massa cinzenta (GMV) nas mesmas regiões onde o dano levou a uma produção de fala e canto deficientes favoreceram o melhor desempenho nas tarefas.

O canto espontâneo foi associado a danos no giro temporal superior (STG) e giro temporal médio (MTG) esquerdos. Variáveis clínicas como a gravidade da afasia e danos nas áreas frontoparietais dentro da rede tradicional de produção da fala foram também associados (MARTÍNEZ-MOLINA et al., 2022).

A comunicação é um processo evolutivo. O papel da linguagem no desenvolvimento cognitivo tem sido discutido por diferentes teóricos. As propostas cognitivistas contemplam, em geral, uma abordagem racionalista, o que pressupõe alguma capacidade inata. De acordo com Santos (2008), a linguagem é entendida como parte da cognição.

A base da teoria do atendimento dinâmico trata da relação entre tempo e sincronia. Ou seja, a interação entre ritmos corticais internos com os ritmos externos que constituem um evento no mundo ao redor, como a música que se ouve (JONES, 2019). Isso pode ser correlacionado a eventos musicais e da fala, como a compreensão do ritmo e da métrica musical ou dos preceitos de fonemas e palavras na aprendizagem da fala (EMMERY et al., 2023).

Além disso, a detecção ativa ilustra como o processamento sensorial é dinâmico, podendo ser aplicada na compreensão das oscilações neuronais organizadas de forma hierárquica, que apresentam substratos fisiológicos potenciais para operações cerebrais que requerem previsibilidade temporal, sendo usada na análise da codificação de fluxo de entrada complexos da fala. Sendo o sistema motor uma fonte primordial de ritmos no processamento auditivo (MORILLON et al., 2015).

Outros estudos mostram que as conexões da via auditiva dorsal e as regiões de planejamento motor através do córtex parietal podem ser mais fortes em humanos do que em primatas não humanos devido à evolução da aprendizagem vocal (PATEL e IVERSEN, 2014).

A abordagem teórica da ASAP (Action Simulation for Auditory Prediction) permite compreender a simulação de movimentos periódicos em regiões de planejamento motor fornecendo sinal neural que ajuda o sistema auditivo a prever o tempo dos próximos batimentos (PATEL e IVERSEN, 2014).

O PIMAFs, de forma geral, é um protocolo que engloba benefícios ao paciente com afasia decorrente de AVC em diversos aspectos, não apenas no âmbito da fala e linguagem. Apesar de ter sido construído sob essa perspectiva.

Compreendendo que o PIMAFs é uma intervenção baseada em música (IBM) realizada por musicoterapeuta certificada (EDWARDS et al., 2023), que a música é capaz de alcançar todo o encéfalo (LEVITIN, 2010) e este, por sua vez, detém funcionamento em rede

(KANDEL, 2014), é natural observar a amplitude terapêutica mediada pelas atividades do PIMAFs.

A etapa 1 – Técnica vocal, abrange movimentos e sons vocálicos que conduzem ao paciente orientação no espaço, além de atenção focada e coordenação motora. Na etapa 2 – Sincronia rítmica, o paciente mantém-se dentro da estimulação sensório-motora, acentuando o comportamento motor de membros superiores de forma ordenada e coordenada através de um pulso rítmico, unido a uma prática instrumental, além da interação com a terapeuta que promove socialização e comunicação verbal e não verbal.

Na etapa 3 – Canto e Sincronia rítmica, a mais complexa do protocolo, o paciente incorpora as tarefas anteriores evidenciando conjuntos de memórias não declarativas e declarativas. Tendo em vista a exploração emocional envolvida através da escolha das canções executadas.

No percurso dos quase três meses de atendimentos do PIMAFs, os participantes obtiveram evoluções clínicas relatadas por eles próprios e, também, assimilada nos relatórios escritos após cada sessão ocorrida semanalmente. Na etapa 1 do protocolo, todos os pacientes iniciaram com dificuldade na emissão das vogais dentro de um andamento proposto, e ao término do período de intervenção, eles conseguiram emitir as vocalizações dentro de um andamento e sem ajuda da terapeuta. Alguns deles, conseguiam ordenar as vogais de *a* até *u* e de *u* até *a*.

Na etapa 2, os participantes são conduzidos a executar uma marcação rítmica de acordo com a música que pré selecionam. Dentro dessa marcação é inserido variações rítmicas com o intuito de que eles toquem a música em um padrão. E na etapa 3 é solicitado que eles toquem esse padrão junto com a terapeuta e, depois toquem e cantem a música sem o auxílio da terapeuta (sendo acompanhados pela musicoterapeuta ao teclado para dar base harmônica à canção). Ao final da intervenção, todos os participantes com exceção do nº 2, conseguiram tocar o tambor com as variações propostas e, também cantar e tocar ao mesmo tempo, sincronizando com o acompanhamento da terapeuta.

Destaca-se que, cada paciente apresenta um quadro clínico específico, com dificuldades e limitações inerentes. E assim, o ato de tocar e cantar ao mesmo tempo, articulando as palavras e frases da canção foi realizado por todos os participantes levando em

consideração as limitações individuais. Por exemplo, alguns deles cantaram e tocaram toda a canção, e outros apenas um trecho específico (refrão ou pré refrão).

Além disso, os pacientes relataram sentir-se muito bem com a musicoterapia e o PIMAFs, melhorando humor e momentos de ansiedade. É importante salientar as ausências de alguns pacientes eventualmente ao longo dos meses de atendimento, normalmente por motivo de incompatibilidade de horário com alguma consulta médica de rotina. Entretanto, a paciente nº 3 faltou metade das sessões devido uma internação psiquiátrica (que nada teve a ver com o tratamento).

Nota-se com todo esse relato clínico que os participantes do PIMAFs tiveram êxito nas tarefas do protocolo, crescendo gradativamente no grau de dificuldade das mesmas, bem como progrediram no seu processo clínico geral mediante a ação do protocolo.

7.4 Avaliação Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro – BDNF

Os níveis séricos de BDNF em seres humanos, podem ser influenciados por vários fatores, tais como idade, índice de massa corporal e gênero (LOMMATZSCH et al., 2005; MONTELEONE et al., 2005; KIM et al., 2007; BUS et al., 2011). As diferenças entre os gêneros parecem ser influenciadas pela variação hormonal (BEGLIUOMINI et al., 2007). Além disso, o BDNF tem sido considerado um importante fator na fisiopatologia da depressão, uma vez que baixos níveis desta neurotrofina se associam a presença deste distúrbio (LASKE et al., 2010; WIENER et al., 2015).

Todos esses fatores expostos acima, aliados a heterogeneidade amostral presente nesta pesquisa, tornam os resultados obtidos na dosagem sérica de BDNF justificáveis. Tendo em vista que os participantes do PIMAFs são de ambos os sexos, idades distintas, IMCs variáveis, condições clínicas diferentes, incluindo estados de depressão e ansiedade¹³.

Obviamente não se pode inferir aumento ou diminuição dos níveis do fator neurotrófico derivado do cérebro como uma ação direta da intervenção do PIMAFs devido todas as variáveis expostas. Entretanto, cabe atenção para enfatizar de uma forma mais contundente e controlada a dosagem sérica dessa neurotrofina correlacionado-a com

¹³ Pode ser observado, por exemplo, na lista de medicações exposta no quadro nº 4, página 48.

intervenções musicoterapêuticas, tendo em vista a potencialidade dos efeitos cognitivos que as intervenções baseadas em música são capazes de exercer no cérebro humano.

Em estudo comparativo entre músicos e não músicos, Minutillo et al., (2021) verificaram diferença estatisticamente significativa nos níveis plasmáticos de BDNF para o grupo de músicos em relação ao grupo controle da mesma idade e gênero, levantando a hipótese de que níveis plasmáticos elevados de BDNF em músicos correspondem a concentrações mais elevadas em seus cérebros. O que sugere uma explicação neurobioquímica para o aumento da neuroplasticidade detectada em músicos mediante estudos com neuroimagem (SCHLAUG, 2001).

As implicações clínicas e de reabilitação, decorrentes desse contexto, têm sido investigadas e demonstram eficácia de programas de Intervenções Musicais (interativos e passivos) em transtornos cognitivos, de humor e comportamento (GILBERTSON e KLATT, 2017; NARDONE et al., 2020; VINCIGUERRA, 2017).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta dessa pesquisa cumpriu seu objetivo principal de desenvolvimento e viabilidade do PIMAFs, além da validação do conteúdo e propostas de avaliações e discussões no âmbito da fala e linguagem.

Pesquisas futuras utilizando o PIMAFs merecem investigação com um maior número amostral envolvendo outros formatos de estudo, especialmente relacionado a testar sua eficácia, por exemplo ECR (ensaio clínico randomizado). Assim como, abre espaço para novas perspectivas de inserção de análises de BDNF mediante intervenções musicoterapêuticas.

É importante dizer sobre o ineditismo da pesquisa em todos os aspectos que se propôs. E assim, considerar a intenção de dar continuidade a pesquisas nessa linha de estudo, buscando solidificar cada vez mais as bases neurobiológicas que promovem e interferem nos resultados dos tratamentos musicoterapêuticos, por meio de neuroimagens e testagens neurobioquímicas.

As sugestões dos juízes avaliadores serão acatadas, sendo indexadas ao protocolo para publicação posterior em forma de manual.

REFERÊNCIAS

- ABRAMS, B. Evidence-based Musci Therapy Practice: An Integral Understanding. **Journal of Music Therapy**, v. 47, n. 4, p. 351-379, 2010.
- ALBERT, M. L.; SPARKS, R. W.; HELM, N. A. Melodic intonation therapy for aphasia. **Arch. Neurol**, v. 29, p. 130–131, 1973.
- ALLURI, V.; TOIVIAINEN, P.; BURUNAT, I.; KLIUCHKO, M.; VUUST, P.; BRATTICO, E. Connectivity patterns during music listening: Evidence for action-based processing in musicians: Connectivity Patterns During Music Listening. **Hum. Brain Mapp.**, v. 38, p. 2955–2970, 2017.
- ALTENMULLER, E.; SCHLAUG, G. Apollo’s gift: new aspects of € neurologic music therapy. **Prog Brain Res**, v. 217, p. 237–252, 2015.
- AMER, T.; KALENDER, B.; HASHER, L.; TREHUB, S. E.; WONG, Y. Do Older professional musicians have cognitive advantages? **PLoS One**, v. 8, n. 8, 2013.
- American Nurses Credentialing Center. (2022). **Practice model**. Disponível em: <http://www.nursecredentialing.org/Magnet.aspx>.
- AMORIM, R. Avaliação da criança com alteração de linguagem. **Revista Nascer e Crescer**, v. 20, n. 3, 2011.
- ANDERSON, S.; WHITE-SCHWOCH, T.; PARBERY-CLARK, A.; KRAUS, N. A dynamic auditory-cognitive system supports speech-in-noise perception in older adults. **Hearing Research**, v. 300, p. 18–32, 2013.
- ANGELUCCI, F.; RICCI, E.; PADUA, L.; SABINO, A.; TONALI, P. A. Music exposure differentially alters the levels of brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in the mouse hypothalamus. **Neurosci Lett**, v. 429, p. 152–5, 2007.
- BAIA, V. F.; ROSA, A. da S.; TURIEL, M. G. P.; SOUSA, E. de J. S. Exame psíquico e do estado mental. *In*: SOUSA, E. J. S. (Org.). **Manual de semiologia neurológica**. 22. ed. Belém: EDUEPA, 2022. p. 15-23.
- BAKER, F. Evidenced based practice in music therapy. *In*: WHEELER, B. L. (Ed.). **Music Therapy Handbook, music therapy handbook**, p.103-115. Guilford Publications, 2015.
- BARCELLOS, L. R. M. Sobre a técnica provocativa musical em musicoterapia. **In** Encontro De Musicoterapia Do Rio De Janeiro, VIII Encontro Nacional De Pesquisa Em Musicoterapia e VIII Jornada Científica do Rio De Janeiro, Rio De Janeiro, 2008.
- BEBER, B. C. Proposta de apresentação da classificação dos transtornos de linguagem oral no adulto e no idoso. **Distúrbios da Comunicação**, v. 31, n.1, p. 160-169, 2019.

- BEGLIUOMINI, S.; CASAROSA, E.; PLUCHINO, N.; LENZI, E.; CENTOFANTI, M.; FRESCHI, L.; PIERI, M.; GENAZZANI, A. D.; LUISI, S.; GENAZZANI, A. R. Influence of endogenous and exogenous sex hormones on plasma brain-derived neurotrophic factor. **Human Reproduction**, v. 22, n. 4, p. 995-1002, 2007.
- BENENZON, R. O. (com de Gainza, V.; Wagner, G.). **La nueva musicoterapia**. 2. ed. Buenos Aires: Lumen, 2008.
- BENJAMIN, E. J.; MUNTNER, P.; ALONSO, A.; et al. (2019). Heart disease and stroke statistics—2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 139.
- BINDER, J. R. Current controversies on Wernicke's area and its role in language. **Curr Neurol Neurosci Rep**, v. 17, n. 8, p. 58, 2017.
- BINDER, J. R.; DESAI, R. H.; GRAVES, W. W.; CONANT, L. L. Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies. **Cereb Cortex**, v. 19, p. 2767-96, 2009.
- BLOOD, A. J.; ZATORRE, R. J. Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 98, p. 11818–11823, 2001.
- BOHSALI, A., & CROSSON, B. **The basal ganglia and language: A tale of two loops**. In J. J. Soghomonian (Ed.). *The Basal Ganglia. Innovations in Cognitive Neuroscience* (pp. 217–242). Cham: Springer, 2016.
- BRASIL, **Ministério da Saúde**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/abril/>. Pouco conhecida e muito comum em idosos, afasia tem tratamento integral e gratuito no SUS. Acesso em: 07 jul 2023. Gustavo Frasso Ministério da Saúde. Categoria Saúde e Vigilância Sanitária.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral. Brasília. 2013. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf.
- BROWN, S.; MARTINEZ, M. J.; PARSONS, L. M. Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences. **Eur J Neurosci**, v. 23, n. 10, p. 791-803, 2006.
- BROWN, S.; MARTINEZ, M. J.; HODGES, D. A.; FOX, P. T.; PARSONS, L. M. The song system of the human brain. **Cogn. Brain Res**, v. 20, n. 3, p. 363-75, 2004.
- BROWN, S.; MARTINEZ, M. J. Activation of premotor vocal areas during musical discrimination. **Brain Cogn**, 63, 59–69, 2007.

BRUSCIA, K. E. **Defining music therapy**. Gilsum, NH: Barcelona, 1998a.

BRUSCIA, K. E. (Trad.: Marcus Leopoldino). **Definindo Musicoterapia**. 3. Ed. Barcelona Publishers, 2016.

BUCCINO, G.; BINKOFSKI, F.; RIGGIO, L. The mirror neuron system and action recognition. **Brain Lang**, v. 89, n. 2, p. 370-6, 2004.

BURGDORF, J.; PANKSEPP, J. The neurobiology of positive emotions. **Neurosci. Biobehav Rev**, v. 30, p. 173-87, 2006.

BUS, B. A. A.; MOLENDIJK, M. L.; PENNINX, B. J. W. H.; BUITELAAR, J. K.; KENIS, G.; PRICKAERTS, J.; ELZINGA, B. M.; VOSHAAR, R. C. Determinants of serum brain-derived neurotrophic factor. **Psychoneuroendocrinology**, v. 36, n. 2, p. 228-39, 2011.

CALLAN D. E.; TSYTSAREV V.; HANAKAWA T.; et al. Song and speech: brain regions involved with perception and covert production. **NeuroImage**, v. 31, p. 1327–1342, 2006.

CALLOU, D.; LEITE, Y. **Iniciação à fonética e à fonologia**. 11. ed, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2009.

CARVALHO, J. C. M. de. **Iatrogenia e erro médico sob o enfoque da responsabilidade civil**. Imprensa: Rio de Janeiro, Lumen Juris, 2013. Descrição Física: xvii, 482 p.

CHANDRASEKARAN, B.; KRAUS, N. The scalp-recorded brainstem response to speech: neural origins and plasticity. **Psychophysiology**, v. 47, p. 236–246, 2010.

CAROD-ARTAL, F. J.; TRIZOTTO, D. S.; CORAL, L. F.; MOREIRA, C. M. Determinants of quality of life in Brazilian stroke survivors. **J Neurol Sci**, v. 284, n. 1-2, p. 63-8, 2009.

Centers for Disease Control and Prevention. (2021). National and state healthcare-associated infections progress report. Disponível em: <https://www.cdc.gov/hai/data/portal/progress-report.html>.

CHEN, Q.; ZHANG, Y.; HOU, H.; DU, F.; WU, S.; CHEN, L.; SHEN, Y.; CHAO, F.; CHUNG, J.; ZHANG, H.; TIAN, M. Neural correlates of the popular music phenomenon: evidence from functional MRI and PET imaging. **Eur J Nucl Med Mol Imaging**, v. 44, p. 1033–1041, 2017.

CHEN, W.; ZHENG, J.; SHEN, G.; JI, X.; SUN, L.; LI, X.; XU, F.; GU, J. Music Therapy Alleviates Motor Dysfunction in Rats With Focal Cerebral Ischemia–Reperfusion Injury by Regulating BDNF Expression. **Frontiers in Neurology**, v. 12, p. 1–13, 2021.

COPLAND A. **Como ouvir e entender música**. Rio de Janeiro: Artenova, 1974.

CORDEIRO, A. F. M.; PIAZZETTA, C. M. A voz nas canções: um estudo bibliográfico sobre a utilização da voz na musicoterapia. **Anais do XXII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música – ANPPOM**. João Pessoa, 2012.

CORREIA, C. M. F. Funções musicais, memória musical-emocional e volume amigdaliano na doença de Alzheimer. 2010. 165 f. Tese (Doutorado em Neurologia/Neurociências) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Neurologia/ Neurociências, 2010.

CRARY, M. A.; WERTZ, R. T.; DEAL, J. L. Classifying aphasia: Cluster analysis of Western Aphasia Battery and Boston Diagnostic Aphasia Examination results. **Aphasiology**, v. 6, n. 1, p. 29–36, 1992.

CROSS, I. Is music the most important thing we ever did? Music, development and evolution. *In*: Yi Suk Won (Ed.). **Music, Mind and Science**, v. 29, p. 10 – 39. Seoul: Seoul National University Press, 1999.

DALEMANS, R. J.; DE WITTE, L. P.; WADE, D. T. et al. A description of social participation in working-age persons with aphasia: a review of the literature. **Aphasiology**, v. 22, p. 1071–1091, 2008.

DARROW, A. **Introduction to approaches in music therapy**. Silver Spring, MD, USA: American Music Therapy Association, 2004.

DAVIS, W. B.; GFELLER, K. E.; THAUT, M. **An introduction to music therapy: theory and practice**. 2. ed. Boston, MA, USA: McGraw-Hill College, 1999.

DAVIDSON, B.; HOWE, T.; WORRALL, L. et al. Social participation for older people with aphasia: the impact of communication disability on friendships. **Top Stroke Rehabil**, v. 15, p. 325 – 340, 2008.

DING, N.; MELLONI, L.; ZHANG, H.; TIAN, X.; POEPPPEL, D. Cortical tracking of hierarchical linguistic structures in connected speech. **Nature Neuroscience**, v. 19, n. 1, p. 158-164, 2016.

DONOVAN, M. J.; MIRANDA, R. C.; KRAEMER, R.; MCCAFFREY, T. A.; TESSAROLLO, L.; MAHADEO, D.; et al. Neurotrophin and neurotrophin receptors in vascular smooth muscle cells. Regulation of expression in response to injury. **Am J Pathol**, v. 147, n. 2, p. 309–24, 1995.

DRONKERS, N. F.; PLAISANT, O.; IBA-ZIZEN, M. T.; CABANIS, E. A. Paul Broca's historic cases: High resolution MR imaging of the brains of Leborgne and Lelong. **Brain**, v. 130, p.1432-41, 2007.

ELING, Paul; WHITAKER, Harry. History of aphasia: A broad overview. *In*: HILLIS, A. E.; FRIDRIKSSON, J. (ed.). **Handbook of Clinical Neurology, Aphasia**, v. 185. 3 ed. 2022. p. 1-22.

ELLMERICH L. **História da Música**. 4ª ed. São Paulo: Fermata do Brasil, 1977.

EMMERY, L.; HACKNEY, M. E.; KESAR, T.; MCKAY, J. L.; ROSENBERG, M. C. An integrated review of music cognition and rhythmic stimuli in sensorimotor neurocognition and neurorehabilitation. **Ann NY Acad Sci**, v. 1530, p. 74–86, 2023.

ERICKSON, K. I.; MILLER, D. L.; ROECKLEIN, K. A. The aging hippocampus: interactions between exercise, depression, and BDNF. **Neuroscientist**, v. 18, n. 1, p. 82–97, 2012.

ERIKSSON, J.; VOGEL, E. K.; LANSNER, A.; BERGSTRÖM, F.; NYBERG, L. Neurocognitive architecture of working memory. **Neuron**, v. 88, p. 33–46, 2015.

FEDUCCIA, A. A.; DUVAUCHELLE, C. L. Auditory stimuli enhance MDMA-conditioned reward and MDMA-induced nucleus accumbens dopamine, serotonin and locomotor responses. **Brain Res. Bull**, v. 77, n. 4, p. 189–196, 2008.

FITCH, W. T. **The evolution of language**. New York: Cambridge University Press, 2010.

FLOWERS, H. L.; SKORETZ, S. A.; SILVER, F. L.; et al. Poststroke aphasia frequency, recovery, and outcomes: a systematic review and meta-analysis. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 97, p. 2188–2201, 2016.

FONTOURA, D. R da. **Afasia de Expressão: Avaliação Neuropsicolinguística e Intervenção com Enfoque na Musicalidade**. 2012. 272f. Tese (Doutorado em Ciências da Linguagem/Psicolinguística) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2012.

FUJIOKA, T.; TRAINOR, L. J.; LARGE, E. W.; ROSS, B. Internalized Timing of Isochronous Sounds Is Represented in Neuromagnetic Beta Oscillations. **J. Neurosci**, v. 32, n. 5, p. 1791–1802, 2012.

GAUVREAU, C. A.; LE DORZE, G.; CROTEAU, C. et al. Understanding practices of speech-language pathologists in aphasia rehabilitation: a grounded theory study. **Aphasiology**, v. 33, p. 846–864, 2019.

GILBERTSON, R. M.; KLATT, M. D. Mindfulness in motion for people with multiple sclerosis: a feasibility study. **Int J MS Care**, v. 19, n. 5, p. 225–231, 2017.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOODMAN, L. J.; VALVERDE, J.; LIM, F.; GESCHWIND, M. D.; FEDEROFF, H. J.; GELLER, A. I.; HEFTI F. Regulated release and polarized localization of brain-derived neurotrophic factor in hippocampal neurons. **Mol. Cell Neurosci**, v. 7, p. 222–38, 1996.

GRAHN, J. A., & BRETT, M. Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 19, n. 5, p. 893–906, 2007.

GRAHN, J. A., & ROWE, J. B. Feeling the beat: Premotor and striatal interactions in musicians and nonmusicians during beat perception. **The Journal of Neuroscience**, v. 29, n. 23, p. 7540–7548, 2009.

GRAU-SÁNCHEZ, J.; AMENGUAL, J. L.; ROJO, N.; VECIANA DE LAS HERAS, M.; MONTERO, J.; RUBIO, F. et al. Plasticity in the sensorimotor cortex induced by music-supported therapy in stroke patients: A tms study. **Front Hum Neurosci**, v. 7, 2013.

GRAU-SÁNCHEZ, J.; DUARTE, E.; RAMOS-ESCOBAR, N.; SIERPOWSKA, J.; RUEDA, N.; REDÓN, S. et al. Music supported therapy in the rehabilitation of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Ann. N.Y. Acad. Sci*, v. 1423, p. 318–328, 2018.

GRAY, R.; GOW, A. J. How is musical activity associated with cognitive ability in later life? **Aging Neuropsychol. Cogn.**, v. 27, p. 617–635, 2020.

GRAY, R.; SARAMPALIS, A.; BASKENT, D.; HARDING, E. E. Working-Memory, Alpha-Theta Oscillations and Musical Training in Older Age: Research Perspectives for Speech-on-speech Perception. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, p. 1-10, 2022.

GUILLOUX, J. P.; DOUILLARD-GUILLOUX, G.; KOTA, R.; WANG, X.; GARDIER, A. M.; MARTINOWICH, K.; TSENG, G. C.; LEWIS, D. A.; SIBILLE, E. Molecular evidence for BDNF- and GABA-related dysfunctions in the amygdala of female subjects with major depression. **Mol. Psychiatry**, v. 17, p. 1130–1142, 2012.

GUPTA, A., & SRIVASTAVA, MV P. Newer Paradigms in Language Neurobiology. **Annals of Indian Academy of Neurology**, v. 23, sup. 2, 2020.

HANNA-PLADDY, B.; GAJEWSKI, B. Recent and past musical activity predicts cognitive aging variability: direct comparison with general lifestyle activities. **Front. Hum. Neurosci.**, v. 6, 2012.

HELM-ESTABROOKS, N.; ALBERT, M. L. **Manual of Aphasia and Aphasia Therapy**. Austin: Pro-Ed, 2004.

HENSELER, I.; REGENBRECHT, F.; OBRIG, H. Lesion correlates of patholinguistic profiles in chronic aphasia: Comparisons of syndrome-, modality- and symptom-level assessment. **Brain**, v. 137, n. 3, p. 918–930, 2014.

HERDENER, M.; HUMBEL, T.; ESPOSITO, F.; HABERMEYER, B.; CATTAPAN-LUDEWIG, K.; SEIFRITZ, E. Jazz drummers recruit language-specific areas for the processing of rhythmic structure. **Cerebral Cortex**, v. 24, n. 3, p. 836–843, 2014.

HICKOK, G.; POEPEL, D. Dorsal and ventral streams: A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. **Cognition**, v. 92, p. 67-99, 2004.

HICKOK, G.; POEPEL, D. The cortical organization of speech processing. **Nat Rev Neurosci**, v. 8, n.5, p. 393-402, 2007.

HILLIS, A. E. Aphasia: progress in the last quarter of a century. **Neurology**, v. 69, p. 200-213, 2007.

HILLIS, A. E.; HEIDLER, J. Mechanisms of early aphasia recovery. **Aphasiology**, v. 16, p. 885-895, 2002.

HONING, H. Without it no music: Beat induction as a fundamental. **Ann N Y Acad Sci**, v. 1252, p. 85–91, 2012.

HOWICK, J. The philosophy of evidence-based medicine. Oxford, UK: Blackwell-Wiley, 2011.

HSIEH, L. T.; RANGANATH, C. Frontal midline theta oscillations during working memory maintenance and episodic encoding and retrieval. **Neuroimage**, v. 85, p. 721–729, 2014.

HUANG, J. **MANUAL MSD Versão para profissionais de Saúde**. Afasia. Department of Neurology, University of Mississippi Medical. 2021. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/SearchResults?query=afasia>. Acesso em: 29 jun 2023.

IACOBONI, M. **Estudo sobre os neurônios-espelhos revela que a conexão mental entre animais**. 2014. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/03/11/interna_tecnologia,506479/estudo-sobre-os-neuronios-espelhos-revela-que-a-conexao-mental-entre-animais.shtml. Acesso em: 20 fev 2022.

JANATA, P., & GRAFTON, S. T. Swinging in the brain: Shared neural substrates for behaviors related to sequencing and music. **Nature Neuroscience**, v. 6, n. 7, p. 682–687, 2003.

JEFFRIES, K. J.; BRAUN, A. R.; AND FRITZ, J. B. Words in melody: an H 2 15 O PET study of brain activation during singing and speaking. **Neuroreport**, v. 14, p. 749–754, 2003.
JONES, M. R. **Time will tell: A theory of dynamic attending**. Oxford University Press, 2019.

JUNQUÉ, C.; BARROSO, J. **Neuropsicología**. 4. ed. Madrid, Spain: Síntesis, 2001.

KALB, R. The protean actions of neurotrophins and their receptors on the life and death of neurons. **TRENDS in Neurosciences**, v. 28, n. 1, 2005.

KANDEL, E. R. et al. (Trad.: Ana Lúcia Severo Rodrigues et al.). **Princípios de Neurociências**. 5. ed. AMGH: Porto Alegre, 2014.

KESZEI, A. P.; NOVAK, M.; STREINER, D. L. Introduction to health measurement scales. **J Psychosom Res**, v. 68, n.4, p.319-23, 2010.

KIM, J. M.; STEWART, R.; KIM, S. W.; YANG, S. J.; SHIN, I. S.; KIM, Y. H.; YOON, J. S. Interactions between life stressors and susceptibility genes (5-HTTLPR and BDNF) on depression in Korean elders. **Biological Psychiatry**, v. 62, p. 423–28, 2007.

KLEBER, B.; BIRBAUMER, N.; VEIT, R.; TREVORROW, T.; LOTZE, M. Overt and imagined singing of an Italian aria. **NeuroImage**, v. 36, p. 889–900, 2007.

KOELSCH, S. Toward a neural basis of music perception—a review and updated model. **Front. Psychol**, v. 2, p. 110, 2011.

KOELSCH, S. Brain correlates of music-evoked emotions. **Nat. Rev. Neurosci.**, v. 15, p. 170–180, 2014.

KRAUS, N., AND CHANDRASEKARAN, B. Music training for the development of auditory skills. **Nat. Rev. Neurosci**, v. 11, p. 599–605, 2010.

KRAVITZ, A. V.; KREITZER, A. C.; Striatal mechanisms underlying movement, reinforcement, and punishment. **Physiology (Bethesda)**, v. 27, n. 3, p. 167–177, 2012.

LASKE, C.; BANSCHBACH, S.; STRANSKY, E.; BOSCH, S.; STRATEN, G.; MACHANN, J.; FRITSCH, A.; HIPPEL, A.; NIESS, A.; ESCHWEILER, G. W. Exercise-induced normalization of decreased BDNF serum concentration in elderly women with remitted major depression. **International Journal of Neuropsychopharmacology**, v. 13, 595–602, 2010.

LEßMANN, V.; BRIGADSKI, T. Mechanisms, locations, and kinetics of synaptic BDNF secretion: An update. **Neuroscience Research**, v. 65, n. 1, p. 11-22, 2009.

LEONARD, M. K.; DESAI, M.; HUNGATE, D.; CAI, R.; SINGHAL, N. S.; KNOWLTON, R. C.; CHANG, E. F. Direct cortical stimulation of inferior frontal cortex disrupts both speech and music production in highly trained musicians. **Cognitive Neuropsychology**, v. 36, n. 3–4, p. 158–16, 2019.

LEVITIN, D. J. A. **Música no seu cérebro: a ciência de uma obsessão humana**. Trad.: Clóvis Marques. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

- LI, W. J.; YU, H.; YANG, J. M.; GAO, J.; JIANG, H.; FENG, M. et al. Anxiolytic effect of music exposure on BDNF^{Met/Met} transgenic mice. **Brain Res**, v. 1347, p. 71–9, 2010.
- LIBERMAN, M.; PRINCE, A. On stress and linguistic rhythm. **Linguistic Inquiry**, v. 8, n. 2, p. 249–336, 1977.
- LOMMATZSCH, M.; ZINGLER, D.; SCHUHBAECK, K.; SCHLOETCKE, K.; ZINGLER, C.; SCHUFFWERNER, P.; et al. The impact of age, weight and gender on BDNF levels in human platelets and plasma. **Neurobiol Aging**, v. 26, n. 1, p. 115-23, 2005.
- LOUI, P. Neuroscientific Insights for Improved Outcomes in Music-based Interventions. **Music & Science**, v. 3, p. 1-9, 2020.
- LOUI, P.; PRZYSINDA, E. **Music and the Brain: Areas and Networks**. In Routledge Companion Music Cognition; Routledge: London, UK, p. 13–24, 2017.
- LOPEZ, A. L. L.; CARVALHO, P. **Musicoterapia com hemiplégicos: um trabalho integrado à fisioterapia**. Rio de Janeiro: Enelivros, 1999.
- LOUI, P.; KROOG, K.; ZUK, J.; WINNER, E.; SCHLAUG, G. Relating pitch awareness to phonemic awareness in children: implications for tone-deafness and dyslexia. **Front. Psychol.**, v. 2, 2011.
- MANSUR, L. L.; RADANOVIC, M. **Neurolinguística: princípios para a prática clínica**. São Paulo: Edições inteligentes, 2004.
- MANSENS, D.; DEEG, D. J. H.; COMIJS, H. C. The association between singing and/or playing a musical instrument and cognitive functions in older adults. **Aging Mental Health**, v. 22, p. 970–977, 2018.
- MARTÍNEZ-MOLINA, N.; SIPONKOSKI, S.; PITKÄNIEMI, A.; MOISSEINEN, N.; KUUSELA, L.; PEKKOLA, J.; LAITINEN, S.; SÄRKÄMÖ, E.; MELKAS, S.; KLEBER, B.; SCHLAUG, G.; SIHVONEN, A.; SÄRKÄMÖ, T. Neuroanatomical correlates of speech and singing production in chronic post-stroke afasia. **Brain Communications**, n. 1, v. 4, p. 1-10, 2022.
- MATELL, M. S., & MECK, W. H. Neuropsychological mechanisms of interval timing behavior. **BioEssays**, v. 22, n. 1, p. 94–103, 2000.
- MAVRIDIS, I. N. Music and the nucleus accumbens. **Surg Radiol Anat**, v. 37, n. 2, p. 121-5, 2015.
- MEIER, E. L. The role of disrupted functional connectivity in aphasia. In: HILLIS, A. E.; FRIDRIKSSON, J. (ed.). **Handbook of Clinical Neurology, Aphasia**, 3. ed. v. 185, p. 1-22, 2022.

MENDONÇA, L. I.Z.; AZAMBUJA, D. A.; SCHLECHT, B. B. G. Neuropsicologia no Brasil. In: FUENTES, Daniel e cols. **Neuropsicologia: teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MELNYK, B. M.; FINEOUT-OVERHOLT, E. **Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice**. 4 ed. Lippincott Williams & Wilkins: 2019.

MESULAM, M-M.; THOMPSON, C. K.; WEINTRAUB, S.; ROGALSKI, E. J. The Wernicke conundrum and the anatomy of language comprehension in primary progressive aphasia. **Brain**, v. 138, p. 2423-3, 2015.

MIOSHI, E.; DAWSON, K.; MITCHELL, J.; ARNOLD, R.; HODGES, J. R. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *Int J Geriatr Psychiatry*, v. 21, n. 1 p. 78-85, 2006. **Versão adaptada:** Amaral Carvalho V & Caramelli P. Brazilian adaptation of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 2, p. 212-216, 2007.

MINUTILLO, A.; PANZA, G.; MAURI, M. C. Musical practice and BDNF plasma levels as a potential marker of synaptic plasticity: An instrument of rehabilitative processes. **Neurol Sci**, v. 42, n. 5, p. 1861–1867, 2021.

MIRMAN, D.; THYE, M. Uncovering the neuroanatomy of core language systems using lesion-symptom mapping. **Curr Dir Psychol Sci**, v. 27, n. 6, p. 455–461, 2018.

MISSELHORN, J.; FRIESE, U.; ENGEL, A. K. Frontal and parietal alpha oscillations reflect attentional modulation of cross-modal matching. **Sci. Rep.**, v. 9, 2019.

MITTERSCHIFFTHALER, M. T.; FU, C. H. Y.; DALTON, J. A.; ANDREW, C. M.; WILLIAMS, S. C. R. A functional MRI study of happy and sad affective states induced by classical music. **Human Brain Mapp**, v. 28, n. 11, p. 1150– 1162, 2007.

MONTELEONE, P.; FABRAZZO, M.; MARTIADIS, V.; SERRITELLA, C.; PANNUTO, M.; MAJ, M. Circulating brain-derived neurotrophic factor is decreased in women with anorexia and bulimia nervosa but not in women with binge-eating disorder: relationships to co-morbid depression, psychopathology and hormonal variables. **Psychological Medicine**, v. 35, n. 6, p. 897-905, 2005.

MOREIRA, S. V.; ALCÂNTARA-SILVA, T. R. M.; SILVA, D. J.; MOREIRA, M. Neuromusicoterapia no Brasil: aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, ano XIV, n. 12, p. 18-26, 2012.

MORILLON, B.; HACKETT, T. A.; KAJIKAWA, Y.; SCHROEDER, C. E. Predictive motor control of sensory dynamics in auditory active sensing. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 31, p. 230–238, 2015.

MUSACCHIA, G.; SAMS, M.; SKOE, E.; KRAUS, N. Musicians have enhanced subcortical auditory and audiovisual processing of speech and music. **Proc. Natl. Acad. Sci.U.S.A.**, v. 104, p. 15894–15898, 2007.

NAKAHASHI, T; FUJIMURA, H; ALTAR, C. A; LI, J; KAMBAYASHI, J; TANDON, N. N; SUN, B. Vascular endothelial cells synthesize and secrete brain-derived neurotrophic factor. **Febs Letters**, v. 470, n. 2, p. 113-17, 2000.

NARDONE, V.; VINCIGUERRA, C.; CORREALE, P.; GUIDA, C.; TINI, P.; REGINELLI, A.; CAPPABIANCA, S. Music therapy and radiation oncology: state of art and future directions. **Complement Ther Clin Pract**, v. 39, p. 101-124, 2020.

National Academy of Medicine. (2022). About the National Academy of Medicine. Disponível em: <https://nam.edu/about-the-nam/>.

NILSSON, U. Soothing music can increase oxytocin levels during bed rest after open-heart surgery: A randomised control trial. **J Clin Nurs**, v. 18, p. 2153–2161, 2009.

NORTON, A.; ZIPSE, L.; MARCHINA, S.; SCHLAUG, G. Melodic Intonation Therapy: shared insights on how it is done and why it might help. **Ann. N.Y. Acad. Sci. The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity**, v. 1169, p. 431-436, 2009.

OLSZEWSKA, A. M.; MARCHEWKA, A. How musical training shapes the adult brain: predispositions and neuroplasticity. **Frontiers in Neuroscience**, v. 15, p. 1-16, 2021.

O'KEEFE, L. M.; DORAN, S. J.; MWILAMBWE-TSHILOBO, L.; CONTI, L. H.; VENNA, V. R.; MCCULLOUGH, L. D. Social isolation after stroke leads to depressive-like behavior and decreased BDNF levels in mice. **Brain Res**, v. 260, p. 162–170, 2014.

OTT, C. G.; LANGER, N.; OECHSLIN, M.; MEYER, M.; JANCKE, L. Processing of voiced and unvoiced acoustic stimuli in musicians. **Front. Psychol.**, v. 2, 2011.

PACHECO, R. Reabilitação fonoaudiológica do afásico em uma perspectiva focalizada no cotidiano. 2004. 203 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem). Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, SC, 2004.

PALUMBO, A; Aluru, V.; BATTAGLIA, J.; GELLER, D.; TURRY, A.; ROSS, M.; CRISTIAN, A.; BALAGULA, C.; OGEDEGBE, G.; KHATRI, L.; CHAO, M. V.; FROEMKE, R. C.; URBANEK, J. K.; RAGHAVAN, P. Music Upper Limb Therapy-Integrated (MULT-I) Provides a Feasible Enriched Environment and Reduces Post Stroke Depression: A Pilot Randomized Controlled Trial. **Am J Phys Med Rehabil**, p. 1-25, 2023.

PAN, W.; BANKS, W. A.; KASTIN, A. J. Permeability of the blood–brain: spinal cord barrier to neurotrophins. **Brain Res**, v. 788, p. 87–94, 1998.

PARBERY-CLARK, A.; TIERNEY, A.; STRAIT, D. L.; KRAUS, N. Musicians have fine-tuned neural distinction of speech syllables. **Neuroscience**, v. 219, p. 111–11, 2012.

PARBERY-CLARK, A.; STRAIT, D. L.; ANDERSON, S.; HITTNER, E.; KRAUS, N. Musical experience and the aging auditory system: implications for cognitive abilities and hearing speech in noise. **PLoS One**, v. 6, 2011.

PARENTE, M. A. M. P.; ORTIZ, K. Z.; SOARES, E. C. S.; SCHERER, L. C.; FONSECA, R. P.; JOANETTE, Y.; LECOURS, A. R.; NESPOULOUS, J-L. **Bateria Montreal-Toulouse de Avaliação da Linguagem – Bateria MTL-Brasil**. São Paulo: Vetor Editora, v. 1, 2016.

PATEL, A. D. **Music, language, and the brain**. New York, NY: Oxford University Press, 2008.

PATEL, A. D. Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis. **Front. Psychol.**, v. 2, 2011.

PATEL, A.; IVERSEN, J. (2014). The evolutionary neuroscience of musical beat perception: The Action Simulation for Auditory Prediction (ASAP) hypothesis. **Frontiers in Systems Neuroscience**, v. 8, p. 57, 2014.

PEREIRA, C. S.; TEIXEIRA, J.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, J.; CASTRO, S.L.; BRATTICO, E. Music and Emotions in the Brain: Familiarity Matters. **PLoS ONE**, v. 6, n. 11, p. 1-9, 2011.

PESTANA, K. M. S. et al. Tradução e adaptação para a língua portuguesa da bateria de avaliação de afasias e perturbações relacionadas: estudo piloto, 2008. **Psicologia.Com.Pt**.

PHAN, K. L.; WAGER, T.; TAYLOR, S. F.; LIBERZON, I. Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. **Neuroimage**, v. 16, p. 331-48, 2002.

POLIT, D. F. Assessing measurement in health: beyond reliability and validity. **Int J Nurs Stud**, v. 52, n. 11, p. 1746–53, 2015.

POLIT, D.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

POWER, E.; THOMAS, E.; WORRALL, L. et al. Development and validation of Australian aphasia rehabilitation best practice statements using the RAND/UCLA appropriateness method. **BMJ Open**, v 5, 2015.

PRATES, L. P. C. S.; MELO, E. M. C.; VASCONCELOS, M. M. A. Desenvolvimento de linguagem em crianças até seis anos. **Cartilha Informativa**. Belo Horizonte: Departamento de Pediatria e Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

QUINCI, M. A.; BELDEN, A.; GOUTAMA, V.; GONG, D.; HANSER, S.; DONOVAN, N. J.; GEDDES, M.; LOUI, P. Music-Based Intervention Connects Auditory and Reward Systems. **Bio Rxiv.**, p. 1-34, 2021.

RACETTE, A.; BARD, C.; PERETZ, I. Making non-fluent aphasic speak: sing along! **Brain**, p. 1-14, 2006.

RAGLIO, A.; OASI, O.; GIANOTTI, M.; ROSSI, A.; GOULENE, K.; STRAMBA BADIÀLE, M. Improvement of spontaneous language in stroke patients with chronic aphasia treated with music therapy: a randomized controlled trial. **International Journal of Neuroscience**. v. 126, n. 3, p. 235-242, 2016.

REPPERT, J. (2023). **No, really, stop using Cronbach's Alpha** (but if you must, here's how). Disponível em: <https://www.justinreppert.com/data-science/limits-of-coefficient-alpha/>. Acesso em 07 de julho de 2024.

RIECKER, A.; MATHIAK, K.; WILDGRUBER, D.; ERB, M.; HERTRICH, I.; GRODD, W.; et al. fMRI reveals two distinct cerebral networks subserving speech motor control. **Neurology**, v. 64, p. 700–706, 2005.

RIPOLLÉS, P.; ROJO, N.; GRAU-SÁNCHEZ, J.; AMENGUAL, J. L.; CÀMARA, E.; MARCO-PALLARÉS, J. et al. Music supported therapy promotes motor plasticity in individuals with chronic stroke. **Brain Imaging and Behav**, v. 10, p. 1289–1307, 2015.

RIPOLLÉS, P.; ROJO, N.; GRAU-SÁNCHEZ, J.; AMENGUAL, J. L.; CÀMARA, E.; MARCO-PALLARÉS, J. Music supported therapy promoted motor plasticity in individuals with chronic stroke. **Brain Imaging Behav**, v. 10, p. 1289–1307, 2016.

RODRIGUES, T. A.; ANDRADE E SILVA, T. S.; ESOTICO, A. P. C. A.; HEYN, D.; NAKI, I. K.; BATTISTELLA, L. R.; BERNARDO, W. M.; ANDRADA, N. C.; IMAMURA, M. Acidente Vascular Encefálico Agudo: Reabilitação. **Projeto Diretrizes, Associação Médica Brasileira**, p. 1-14, 2012.

RÖNNBERG, J.; LUNNER, T.; ZEKVELD, A.; SÖRQVIST, P.; DANIELSSON, H.; LYXELL, B.; et al. The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. **Front. Systems Neuroscience**, v. 7, n. 31, 2013.

ROHDE, A.; WORRALL, L.; GODECKE, E. et al. Diagnosis of aphasia in stroke populations: a systematic review of language tests. **PLoS One**, v. 13, 2018.

ROUX, F.; UHLHAAS, P. J. Working memory and neural oscillations: Alpha-gamma versus theta-gamma codes for distinct WM information? **Trends Cogn. Sci.**, v. 18, p. 16–25, 2014.

RUSSO, N.; NICOL, T.; MUSACCHIA, G.; KRAUS, N. Brainstem response to speech syllables. **Clin. Neurophysiol**, v. 115, p. 2021–2030, 2004.

SACCO, R. L.; KASNER, S. E.; BRODERICK, J. P.; CAPLAN, L. R.; CONNORS, J. J.; CULEBRAS, A.; ELKIND, M. S. V.; GEORGE, M. G.; HAMDAN, A. D.; HIGASHIDA, R. T.; JANIS, L. S.; KASE, C. S.; KLEINDORFER, D. O.; LEE, J.; MOSELEY, M. E.; PETERSON, E. D.; TURAN, T. N.; VALDERRAMA, A. L.; VINTERS, H. V. An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, n. 44, v. 7, p. 2064–2089, 2013.

SALIMPOOR, V. N.; BENOVOY, M.; LARCHER, K.; DAGHER, A.; ZATORRE, R. J. Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. **Nature Neuroscience**, v. 14, n. 2, p. 257-262, 2011.

SALIMPOOR, V. N.; VAN DEN BOSCH, I.; KOVACEVIC, N.; MCINTOSH, A. R.; DAGHER, A.; ZATORRE, R. J. Interactions Between the Nucleus Accumbens and Auditory Cortices Predict Music Reward Value. **Science**, v. 340, p. 216–219, 2013.

SAMPAIO, R. T. Avaliação da sincronia rítmica em crianças com transtorno do espectro do autismo em atendimento musicoterapêutico. 2015. 138 f. Tese (Doutorado em Neurociências). Programa de Pós-graduação em Neurociências, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2015.

SANTOS, R. A aquisição da linguagem. *In*: FIORIN, J. L. (Org). **Introdução à Linguística I** – Objetos Teóricos. Porto Alegre: Editora Contexto, p. 211-226, 2008.

SÄRKÄMÖ, T.; TERVANIEMI, M.; LAITINEN, S.; FORSBLOM, A.; SOINILA, S.; MIKKONEN, M. et al. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. **Brain**, v. 131, p. 866– 876, 2008.

SÄRKÄMÖ, T.; RIPOLLÉS, P.; VEPSÄLÄINEN, H.; AUTTI, T.; SILVENNOINEN, H. M.; SALLI, E. et al. Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: A voxel-based morphometry study. **Front Hum Neurosci**, v. 8, p. 245, 2014.

SCHLAUG G. The brain of musicians: a model for functional and structural adaptation. **Ann N Y Acad Sci**. v. 930, p. 281–299, 2001.

SCHLAUG, G.; FORGEARD, M.; ZHU, L.; NORTON, A.; NORTON, A.; WINNER, E. Training-induced neuroplasticity in young children. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v. 1169, p. 205-208, 2009.

SCHÖN, D.; GORDON, R.; CAMPAGNE, A.; MAGNE, C.; ASTÉSANO, C.; ANTON, J.; BESSON, M. Similar cerebral networks in language, music and song perception. **NeuroImage**, v. 51, p. 450-461, 2010.

SHAHIN, A. J. Neurophysiological influence of musical training on speech perception. **Front Psychol.**, v. 2, 2011.

SILVA-JÚNIOR, J. D. S.; SÁ, L. C. de.; BACHION, M. M. Erro Musicoterápico: um constructo em desenvolvimento com base na bioética. *In: XIII Simpósio Brasileiro de Musicoterapia, XI Fórum Paranaense de Musicoterapia, IX Encontro Nacional de Pesquisa em Musicoterapia, 2009, Curitiba. Anais [...].* Curitiba: Griffin, 2009. p. 31-36.

SIHVONEN, A. J.; LEO, V.; RIPOLLÉS, P.; LEHTOVAARA, T.; YLONEN, A.; RAJANARO, P.; LAITINEN, S.; FORSBLOM, A.; SAUNAVAARA, J.; AUTTI, T.; LAINE, M.; RODRÍGUEZ-FORNELLS, A.; TERVANIEMI, M.; SOINILA, S.; SARKAMO, T. Vocal music enhances memory and language recovery after stroke: pooled results from two RCTs. **Annals of Clinical and Translational Neurology**, v. 7, n. 11, p. 2272–2287, 2020.

SLATER, J.; KRAUS, N.; CARR, K. W.; TIERNEY, A.; AZEM, A.; ASHLEY, R. Speech-in-noise perception is linked to rhythm production skills in adult percussionists and non-musicians. **Language, Cognition and Neuroscience**, v. 33, n. 6, p. 710-717, 2018.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 649-659, 2017.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiol. Serv. Saúde [online]**, v.26, n.3, p.649-659, 2017.

SOUZA M. A. DE.; GASPAR, P. R.; RIOS, F. R. Protocolo Assistencial Multidisciplinar de Abordagem ao Paciente com Acidente Vascular Cerebral. **Secretaria de Saúde do Espírito Santo, Governo do Estado do Espírito Santo**, 2018.

SPARKS R.; HELM, N.; MARTIN, A. Aphasia rehabilitation resulting from Melodic Intonation Therapy. **Cortex**, v. 10, p. 303-15, 1974.

STEMMER, B.; WHITAKER, H. A. **Handbook of neuroscience of language**. London: Elsevier; 2008. 490 p

STRAIT, D. L.; SKOE, E.; KRAUS, N.; ASHLEY, R. Musical experience and neural efficiency: effects of training on subcortical processing of vocal expressions of emotion. **Eur. J. Neurosci**, v. 29, p. 661–668, 2009.

STRUNK, J.; JAMES, T.; ARNDT, J.; DUARTE, A. Age-related changes in neural oscillations supporting context memory retrieval. **Cortex**, v. 91, p. 40–55, 2017.

SUTUOO, D.; AKIYAMA, K.; Music improves dopaminergic neurotransmission: demonstration based on the effect of music in blood pressure regulation. **Brain Res.**, v. 1016, n. 2, p. 255–262, 2004.

THAUT, M. **Rhythm, Music, and the Brain: Scientific Foundation and Clinical Applications**. New York and London: Routledge Taylor & Francis Group, 2008.

THAUT, M.; McINTOSH, G.; HOEMBERG, V. Neurologic music therapy: from social science to neuroscience. In: THAUT, M. & HOEMBERG, V. In: **Handbook of neurologic music therapy**. Nova York: Oxford University Press, 2014

THAUT, M.; HOEMBERG, V. **Handbook of neurologic music therapy**. Nova York: Oxford University Press, 2014.

THOMPSON, R. M.; WEICKERT, C. S.; WYATT, E.; WEBSTER, M. J. Decreased BDNF, trkB-TK+ and GAD67 mRNA expression in the hippocampus of individuals with schizophrenia and mood disorders. **J. Psychiatry Neurosci**, v. 36, p. 195–203, 2011.

THOENEN, H. The changing scene of neurotrophic factors. **Trends in Neurosciences**, v. 14, n. 5, p. 165-70, 1991.

TIERNEY, A.; ROSEN, S.; DICK, F. Speech-in-speech perception, nonverbal selective attention, and musical training. **J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.**, v. 46, p. 968–979, 2020.

TOMAINO, C. M. Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v. 1252, p. 312-317, 2012.

TOMAINO, C. M. (Comp. e Org.) Dreher, S. C.; Mayer, G. C. T. **Musicoterapia neurológica: evocando as vozes do silêncio**. São Leopoldo: EST, 2014. 116 p. E-book, PDF.

TREMBLAY, P.; DICK A. S. Broca and Wernicke are dead, or moving past the classic model of language neurobiology. **Brain Lang**, v. 162, p. 60–71, 2016.

TURKELTAUB, P. E. A taxonomy of brain-behavior relationships after stroke. **J Speech Lang Hear Res**, v. 62, p. 3907-3922, 2019.

WEIGMANN, K. Feel the beat. **EMBO reports**, v. 18, n. 3, p. 359-362, 2017.

WIGRAM, T.; GOLD, C. The Religion of Evidence-Based Practice: Helpful or Harmful to Health and Wellbeing? In: MACDONALD, R. A. R.; KREUTZ, G.; MITCHELL, L. **Music, health, and wellbeing**. New York: Oxford, 2012. p. 164-182.

WOODS, K. J.; SAMPAIO, G.; JAMES, T.; PRZYSINDA, E.; SPENCER, A. E.; MORILLON, B.; LOUI, P. Stimulating music supports attention in listeners with attentional difficulties. **BioRxiv**, v. 30, p. 1-30, 2021.

World Health Organization. (WHO). Health statistics and information systems – Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030. [Internet]. Geneva; 2013. [Citado em 2016 Nov 22]. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/em

TROST, W.; ETHOFER T.; ZENTNER M.; VUILLEUMIER, P. Mapping aesthetic musical emotions in the brain. **Cereb Cortex**, v. 22, p. 2769–2783, 2012.

TURKEN, A. U.; DRONKERS, N. F. The neural architecture of the language comprehension network: Converging evidence from lesion and connectivity analyses. **Front Syst Neurosci**, v. 5, n. 1, 2011.

UNIÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE MUSICOTERAPIA (UBAM). Definição Brasileira de Musicoterapia. 2018. Disponível em: <https://ubammusicoterapia.com.br/definicao-brasileira-de-musicoterapia/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VENNA, V. R.; XU, Y.; DORAN, S. J.; PATRIZZ, A.; MCCULLOUGH, L. D. Social interaction plays a critical role in neurogenesis and recovery after stroke. **Transl Psychiatry**, v. 4, 2014.

VINCIGUERRA C. Music intervention efficacy in elderly: a promising non-pharmacological approach to cognitive dysfunctions. **Neurol Sci**, v. 38, n. 6, p. 933–934, 2017.

VISCOGLIOSI, C.; BELLEVILLE, S.; DESROSIERS, J. et al. Participation after a stroke: changes over time as a function of cognitive deficits. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 52, p. 336–343, 2011.

VUUST, P.; PALLESEN, K. J.; BAILEY, C.; VAN ZUIJEN, T. L.; GJEDDE, A.; ROEPSTORFF, A.; ØSTERGAARD, L. To musicians, the message is in the meter: Pre-attentive neuronal responses to incongruent rhythm are left-lateralized in musicians. **Neuroimage**, v. 24, n. 2, p. 560–564. 2005.

VUUST, P.; ROEPSTORFF, A.; WALLENTIN, M.; MOURIDSEN, K.; ØSTERGAARD, L. It don't mean a thing... : keeping the rhythm during polyrhythmic tension, activates language areas (BA47). **Neuroimage**, v. 31, n. 2, p. 832–841, 2006.

VUUST, P.; PALLESEN, K. J.; BAILEY, C.; VAN ZUIJEN, T. L.; GJEDDE, A.; ROEPSTORFF, A.; ØSTERGAARD, L. To musicians, the message is in the meter: Pre-attentive neuronal responses to incongruent rhythm are left-lateralized in musicians. **Neuroimage**, v. 24, n. 2, p. 560–564. 2005.

VUUST, P.; HEGGLI, O. A.; FRISTON, K. J.; KRINGELBACH, M. L. Music in the brain. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 23, p. 287-305, 2022.

WIENER, C. D.; DE MELLO, F. S.; PEDROTTI MOREIRA, F.; BITTENCOURT, G.; DE OLIVEIRA, J. F.; LOPEZ, M. M. et al. Serum levels of nerve growth factor (NGF) in patients with major depression disorder and suicide risk. **J Affect Disord**, v. 184, p. 245–248, 2015.

WILLEMS E. Las bases psicológicas de la educación musical. Buenos Aires: Editorial Universitaria; 1979.

YURGIL, K. A.; VELASQUEZ, M. A.; WINSTON, J. L.; REICHMAN, N. B.; COLOMBO, P. J. Music training, working memory, and neural oscillations: a review. **Front. Psychol.**, v. 11, 2020.

ZARATE, J. M. The neural control of singing. **Front. Hum. Neurosci**, v. 7, n. 237, 2013.

ZATORRE, R.J.; CHEN, J.L.; PENHUME, V.B. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. **Nature Neuroscience**, v. 8, p. 547–558, 2007.

ZHANG, Y.; XU, D.; QI, H.; YUAN, Y.; LIU, H.; YAO, S. et al. Enriched environment promotes post stroke neurogenesis through nf-kb-mediated secretion of il-17a from astrocytes. **Brain Res**, v. 1687, p. 20–31, 2018.

ZUMBANSEN, A.; PERETZ, I.; HÉBERT, S. The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvements in Broca's aphasia. **Front. Hum. Neuroscience**, v. 592, n. 8, 2014b.

APÊNDICE - A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Sr (a) para participar do Projeto de Pesquisa e Extensão “Musicoterapia nas Afasias”, sob a responsabilidade da pesquisadora Mariana Késsia Andrade Araruna, doutoranda do Programa de Neurociências da UFMG, com a orientação do Prof. Renato Tocantins Sampaio. Este projeto pretende atender pacientes com diagnóstico de afasia crônica por meio de intervenções Musicoterapêuticas durante um período de 3 meses. Bem como, avaliar os dados referentes ao período das sessões.

Sua participação é voluntária e os dados necessários serão coletados mediante os atendimentos musicoterapêuticos. Serão realizadas análises das gravações em vídeo dos atendimentos e de entrevistas, questionários e avaliações clínicas feitos ao longo do processo terapêutico. Eventualmente, caso seja necessário, poderão ser realizadas novas entrevistas para coleta de novos dados e /ou atualização das informações que constam no prontuário do paciente. Esta pesquisa não apresenta riscos à saúde dos participantes envolvidos. Não haverá também nenhum tipo de custeio, remuneração ou ressarcimento financeiro. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade e/ou de seu parente não serão divulgadas, sendo guardadas em sigilo.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para a avaliação de eventuais mudanças de compreensão acerca da relação entre cérebro e música, a partir de atendimentos musicoterapêuticos. Se depois de consentir em sua participação e durante qualquer fase deste Projeto, o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Esta retirada do Projeto deve, no entanto, ser feita por escrito e encaminhada ao pesquisador responsável.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora no endereço do Projeto de Extensão Clínica de Musicoterapia da UFMG: Escola de Música da UFMG, Campus de Pampulha, Av. Antônio Carlos, 6627, Cep: 31270-010, Belo Horizonte – MG, fone: (31) 3409-7483.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____,
fui informado(a) sobre o que a pesquisadora quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Autorizo, portanto, o acesso às informações contidas no prontuário do meu/minha pai/mãe/cônjuge no Projeto de Extensão Clínica de Musicoterapia da UFMG bem como às gravações em vídeo dos atendimentos clínicos musicoterapêuticos. Concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ____/____/____

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE – B**Entrevista Inicial/ Anamnese****Dados Pessoais****Nome:****Data de nascimento:****Idade:****Sexo:****Estado civil:****Endereço:****Cidade:****Telefone:****Escolaridade****Grau:****Profissão:****Última ocupação:****Dados Familiares****Cônjuge:****Filhos:****Irmãos:****Reside com:****Observações:****Data da avaliação:****Diagnóstico:**

- **Locomoção:** () bengala () cadeira de rodas () outro: caminhando

- **Comportamento:** () comunicativo () retraído () observador

- **Rotina diária:**

- **Audição:** () Normal () Deficiência _____

- **Visão:** () sem óculos () óculos _____

Demais observações:

Ficha Musicoterapêutica

Vivências musicais

- Infância:

- Juventude:

- Familiares:

- Preferências atuais:

- Preferências instrumentais:

- Ruídos ou sons desagradáveis:

- Ruídos ou sons agradáveis

Compreensão musical

- Estudou música? () Sim () Não Por quanto tempo?

Toca algum instrumento musical? () Sim _____ () Não

Há quanto tempo?

Gosta de cantar?

- Escolha uma música para cantarmos:

APÊNDICE - C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a),

Convidamos você a contribuir com a Pesquisa “Desenvolvimento e Estudo de Validade do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutico nas afasias – PIMAF’s”, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número de parecer 6.184.808, sob a responsabilidade da pesquisadora Mariana Késsia Andrade Araruna, discente do Programa de Pós-graduação – Doutorado em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), orientada pelo prof. Dr. Renato Tocantins Sampaio e profa. Dra. Verônica Magalhães Rosário.

O objetivo dessa etapa da pesquisa consiste em validação de conteúdo do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias, através da análise teórica dos itens que o compõe, por intermédio da avaliação de juízes.

Para colaborar com essa pesquisa, será necessário ler o arquivo com a descrição do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutico nas Afasias – PIMAF’s e responder a um questionário. A sua colaboração neste estudo não terá nenhum custo, nem qualquer vantagem financeira recebida. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. Os resultados obtidos pela pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. As informações desta pesquisa são confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo. A pesquisa oferece riscos mínimos, como cansaço durante a avaliação dos itens do teste. Colaborando com essa pesquisa você poderá contribuir para validação de um protocolo de atendimento clínico para musicoterapia e estudos futuros.

Uma vez que aceite colaborar, lhe enviaremos os seguintes materiais:

- Protocolo de Intervenção Musicoterapêutico
- Questionário para avaliação

Autorização pós-informação

Eu, _____, portador (a) do documento de identidade _____, fui informado dos objetivos da presente pesquisa, entendi a explicação e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, podendo modificar a decisão de participar se assim o desejar. Desta forma, aceito participar como colaborador (a) na pesquisa “Desenvolvimento e Estudo de Validade do Protocolo de Intervenção Musicoterapêutico nas afasias – PIMAF’s”, realizada por Mariana Késsia Andrade Araruna. Comprometo-me a responder o questionário no prazo de 7 dias úteis a partir desta data.

Belo Horizonte, ____/____/____

APÊNDICE – D

Formulário Validação de Conteúdo PIMAF's

Dados Demográficos

Sexo

Profissão

Área de atuação (Clínica e Pesquisa)

Nível de formação em Musicoterapia e Instituição formadora

Maior titulação acadêmica/área de conhecimento

Tempo de atuação como Musicoterapeuta

Formação ou titulação na área de Neurociências

Atua na área de Reabilitação Neurológica?

Relevância do Protocolo

Diante do delineamento do problema para a construção do protocolo (enviado via e-mail), você deverá discorrer sobre a relevância do PIMAFs para o público alvo do atendimento, bem como para os profissionais Musicoterapeutas que farão uso da ferramenta de trabalho clínico.

Seções

A. Organização e Sequência Lógica das Etapas do Protocolo

1. A ordem da aplicação do protocolo compreendido por *Etapa 1 Técnica vocal*, *Etapa 2 Sincronia Rítmica* e *Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica* estão dispostas em sequenciamento lógico para aplicação adequada mediante o objetivo proposto?
2. As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 1 Técnica vocal* são apropriadas e coerentes dentro dos conceitos e exercícios da técnica vocal?
3. As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 2 Sincronia Rítmica* composta de marcação de compasso e variação de células rítmicas, são apropriadas e coerentes à ideia do protocolo?
4. As propostas de tarefa correspondente a *Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica* são apropriadas e coerentes de acordo com a prosódia do canto e o entendimento de sincronia rítmica?
5. O aumento gradativo de dificuldade nas tarefas favorece o desenvolvimento do público alvo junto ao objetivo de reabilitação de fala e linguagem?
6. As tarefas como um todo são adequadas para treinar a habilidade de fala e linguagem?

B. Recursos Musicais

1. Os movimentos empregados na *Etapa 1* são suficientes para o preparo inicial do aparelho fonador do público alvo?
2. A proposta de escuta musical da *Etapa 2* é uma boa estratégia para iniciar o treinamento rítmico do protocolo com engajamento?
3. O andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) dentro do compasso 4/4 é aplicável ao público alvo?
4. O acompanhamento vocal feito pela terapeuta promove engajamento e auxilia na reprodução da tarefa pelo público alvo?

5. Os instrumentos de percussão utilizados são de fácil manuseio e favoráveis ao treinamento do público alvo?
6. A escolha das experiências musicais *audição e re-criação* são eficientes e aplicáveis à proposta do protocolo?

C. Procedimento de Aplicação

1. A terapeuta deve manter-se em frente ao paciente durante toda a sessão decorrida da aplicação do protocolo. Essa postura favorece a compreensão e execução dos comandos pelo público alvo?
2. A terapeuta deve receber o paciente com um sorriso, de forma acolhedora e encorajadora, especialmente nos momentos de demonstrar as tarefas e explicar os comandos. Essa postura favorece a interação paciente-terapeuta contribuindo para o desempenho do paciente?
3. Paciente e terapeuta permanecem sentados um em frente ao outro durante a sessão de aplicação do protocolo, onde as tarefas serão apresentadas e demonstradas previamente. Isso favorece o comportamento de repetição e espelhamento das atividades propostas para o público alvo?
4. A terapeuta deixa de acompanhar o paciente gradativamente no canto e ritmo permitindo que ele execute as tarefas sozinho. Esse apoio colabora para autonomia do paciente?
5. A terapeuta deve estar atenta a extensão vocal do paciente na escolha da tonalidade das canções, bem como, a velocidade e articulação da fala empregados pelo paciente no decorrer das sessões. Isso favorece o desenvolvimento do protocolo e consequente evolução do paciente mediante os comandos e atividades?
6. A escolha da canção (ou canções) feita pelo próprio paciente permite melhor engajamento nas atividades, contribuindo para o desempenho e adesão ao tratamento?
7. Interação terapeuta/paciente é fator preponderante em terapia. Você observa essa preocupação na elaboração desse protocolo?

D. Meios para Emissão de Resposta

1. Os movimentos corporais sugeridos na *Etapa 1* auxiliam nas respostas esperadas nas etapas seguintes?
2. Os instrumentos musicais utilizados durante a sessão de aplicação do protocolo contribuem para as respostas do público alvo?
3. As vocalizações realizadas pelos pacientes durante a sessão de aplicação do protocolo colaboram para as respostas do público alvo?

E. Instrumentos de Avaliação Musicoterapêutica

1. O teste Escala de Sincronia Rítmica (SAMPAIO, 2015) sugerido como instrumento de avaliação dos pacientes atendidos com o PIMAFs é coerente com as habilidades musicais treinadas através do protocolo em questão?
2. O Teste de Ritmo Espontâneo (CORREIA, 2010 adaptado de STAMBAK, 1986) sugerido como instrumento de avaliação dos pacientes atendidos com o PIMAFs é coerente com as habilidades musicais treinadas através do protocolo em questão?

3. O Teste para avaliação do Reconhecimento e Reprodução Melódico-verbal (CORREIA, 2010) sugerido como instrumento de avaliação dos pacientes atendidos com o PIMAFs é coerente com as habilidades musicais treinadas através do protocolo em questão?
4. Reavaliar os pacientes trimestralmente é uma boa estratégia de acompanhamento da evolução dos mesmos mediante aplicação do protocolo?
5. Os quadros sugeridos como modelo para relatório das sessões são capazes de auxiliar a/o Musicoterapeuta, de forma objetiva, na percepção do desempenho dos pacientes em cada sessão?

APÊNDICE – E

Ficha de Avaliação Musicoterapêutica – PIMAFs

Avaliador: _____

A Ficha de Avaliação Musicoterapêutica do PIMAFs é composta por três tarefas cuja pontuação varia de acordo com o teste utilizado para avaliação. Ao assistir as filmagens das avaliações, preencha as tabelas com as pontuações referentes aos comportamentos observados em cada paciente, considerando que o Momento 1 corresponde à testagem pré-intervenção e o Momento 2 corresponde à testagem pós-intervenção. Fique atento à pontuação específica de cada tarefa.

Tabela para Coleta de Dados

Paciente	Momento	Item 1 (0 a 3)
Nome	1	
Nome	2	

Tabela para Coleta de Dados

Paciente	Momento	Item 2 (0 a 2)	Item 3 (em segundos)
Nome	1		
Nome	2		

Tabela para Coleta de Dados

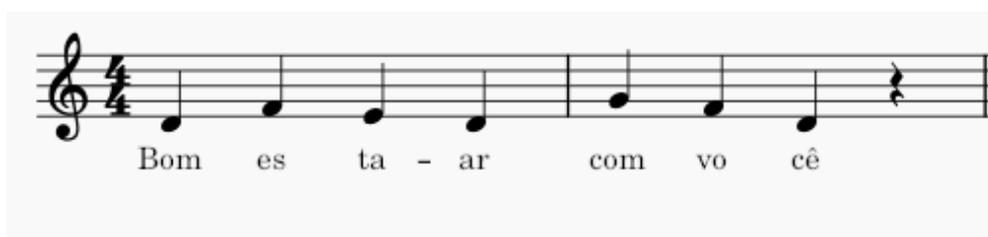
Paciente	Movimento	Item 4 (0 a 5)
Nome	1	
Nome	2	

ANEXO – A**TESTE PARA AVALIAÇÃO DO RECONHECIMENTO E REPRODUÇÃO
MELÓDICO-VERBAL (CORREIA, 2010)¹⁴****Descrição do Material**

- Um teclado
- Uma caixa de som conectada a aparelho de áudio
- Uma folha de papel para o examinador fazer anotações

Proposta

O examinador apresenta, ao examinando, um tema melódico com letra que deverá ser reproduzido por ele, logo após a apresentação. Para tanto, o examinador deve instruir o examinando da seguinte forma: - “Você vai ouvir um pequeno trecho de uma melodia com letra. Quando você acabar de ouvi-lo, deverá repeti-lo”.

Frase melódica proposta

Dm F C G C F Dm

Escores:

Acertou melodia e letra = 3 pontos

Acertou a melodia = 2 pontos

Recitou a letra sem expressão melódica = 1 ponto

Errou toda a proposta = 0

¹⁴ Alterações de material e frase melódica no protocolo realizada pela autora da presente pesquisa.

ANEXO – B

TESTE PARA AVALIAÇÃO DO RITMO ESPONTÂNEO

Mira Stambak (CORREIA, 2010)

Descrição do material

- Uma mesa;
- Um cronômetro;
- Um lápis;
- Uma folha de papel para o examinador fazer anotações.

Procedimento

O examinador oferece um lápis ao examinando e orienta-o a utilizar a extremidade oposta à ponta de grafite e lhe diz: - “Pegue o lápis. Segure-o. Apoie o cotovelo sobre a mesa. Você vai bater com esse lápis sobre a mesa, como você quiser, mas de forma sempre igual. Comece”. Verificar se, o examinando segura o lápis verticalmente e se bate com a extremidade não apontada. Se a instrução não foi compreendida, recomeçar as explicações. Após 5-6 batidas, disparar o cronômetro, contar 21 batidas, parar o cronômetro e marcar, na folha de anotações, o tempo, em dezenas de segundos, que o indivíduo gastou para dar 21 batidas (20 intervalos). Anotar também o máximo de observações possível: aceleração, retardamento, irregularidades, batidas bruscas, batidas muito fortes ou, ao contrário, dificilmente perceptíveis.

Itens constantes da folha do examinador

- Posição do lápis:
- Extremidade do lápis utilizada:

TEMPO:

ANEXO – C

ESCALA DE SINCRONIA RÍTMICA (SAMPAIO, 2015)

Adaptado pela autora

Descrição do material

- Duas cadeiras;
- Dois chocalhos *egg*;

Procedimento

O paciente sentado em frente a Musicoterapeuta é convidado a tocar o instrumento chocalho *egg*, acompanhando os movimentos rítmicos indicados pela mesma. Os movimentos precisam ser claros e precisos, nas direções: de cima para baixo, de um lado para o outro; sendo tocados ritmicamente em andamento lento (por volta de 78bpm) e depois mais acelerado (por volta de 160bpm).

Escores

- 0 – Sem interação
- 1 – Interação sem sincronia
- 2 – Interação com sincronia inicial
- 3 – Interação com sincronia inicial e tentativa de ajustamento
- 4 – Interação com sincronia inicial e re-sincronia
- 5 – Interação mantida em mudanças

Legenda dos escores

- (1) Ausência de expressão sonora musical do paciente, ausência de sincronia entre a produção do paciente e a do terapeuta.
- (2) Sincronização da produção do paciente à produção do terapeuta.
- (3) Após a sincronização inicial da produção do paciente à produção do terapeuta, o Musicoterapeuta propõe alguma variação musical e o paciente tenta acompanhar, mas não consegue.

- (4) Após a sincronização inicial, o Musicoterapeuta propõe alguma variação musical e o paciente acompanha esta variação, conseguindo manter-se sincronizado.
- (5) Após a sincronização inicial, o Musicoterapeuta propõe alguma variação musical e o paciente acompanha esta variação por duas ou mais vezes, mantendo-se sincronizado.

ANEXO – D**Trechos Principais das Canções executadas pelos Pacientes****Paciente 1: Amor I love you (Marisa Monte)****Música completa:** <https://www.youtube.com/watch?v=2CPHbEIC6EM>

Meu peito agora dispara
Vivo em constante alegria
É o amor que está aqui

Amor, I love you
Amor, I love you
Amor, I love you

Paciente 2: Evidências (Chitãozinho e Xororó)**Música completa:** <https://www.youtube.com/watch?v=ePjtnSPFWK8>

E nessa loucura de dizer que não te quero
Vou negando as aparências
Disfarçando as evidências
Mas pra que viver fingindo
Se eu não posso enganar meu coração?
Eu sei que te amo!

Chega de mentiras
De negar o meu desejo
Eu te quero mais que tudo
Eu preciso do seu beijo
Eu entrego a minha vida
Pra você fazer o que quiser de mim
Só quero ouvir você dizer que sim!

Diz que é verdade, que tem saudade
Que ainda você pensa muito em mim
Diz que é verdade, que tem saudade
Que ainda você quer viver pra mim

Paciente 3: Exagerado (Cazuza)**Música completa:** <https://www.youtube.com/watch?v=KmVmoHg9zuU>

Amor da minha vida
Daqui até a eternidade

Nossos destinos foram traçados
 Na maternidade
 Paixão cruel, desenfreada
 Te trago mil rosas roubadas
 Pra desculpar minhas mentiras
 Minhas mancadas
 Exagerado
 Jogado aos teus pés
 Eu sou mesmo exagerado
 Adoro um amor inventado

Paciente 4: Halleluja (Gabriela Rocha)

Música completa: <https://www.youtube.com/watch?v=ic7LToE6DMs>

Pai, eu quero Te amar
 Toçar o Teu coração
 E me derramar aos Teus pés

Mais perto quero estar, Senhor
 E Te adorar com tudo o que eu sou
 E Te render glória e aleluia

Aleluia, aleluia
 Aleluia, aleluia

Quando lutas vierem me derrubar
 Firmado em Ti eu estarei
 Pois Tu és o meu refúgio, ó Deus

E não importa onde estiver
 No vale ou no monte, adorarei
 A Ti eu canto glória e aleluia

Aleluia, aleluia
 Aleluia, aleluia

Senhor, preciso do Teu olhar
 Ouvir as batidas do Teu coração
 Me esconder nos Teus braços, ó Pai

Toda minh'alma deseja a Ti
 Junto com os anjos cantarei
 Tu és santo, exaltado, aleluia

Aleluia, aleluia

Aleluia, aleluia
 Aleluia, aleluia
 Aleluia, aleluia

Paciente 5: Trem azul (Clube da Esquina)

Música completa: <https://www.youtube.com/watch?v=4b7xEYhOJQ4>

Coisas que a gente se esquece de dizer
 Frases que o vento vem as vezes me lembrar

Coisas que ficaram muito tempo por dizer
 Na canção do vento não se cansam de voar

Você pega o trem azul, o Sol na cabeça
 O Sol pega o trem azul, você na cabeça
 O Sol na cabeça
 Você pega o trem azul, o Sol na cabeça
 O Sol pega o trem azul, você na cabeça
 O Sol na cabeça

Música 2: Como uma onda no mar (Lulu Santos)

Música completa: <https://www.youtube.com/watch?v=JGEi1hxV-zA>

Nada do que foi será
 De novo do jeito que já foi um dia
 Tudo passa, tudo sempre passará
 A vida vem em ondas
 Como um mar
 Num indo e vindo infinito
 Tudo que se vê não é
 Igual ao que a gente viu há um segundo
 Tudo muda o tempo todo no mundo
 Não adianta fugir
 Nem mentir
 Pra si mesmo agora
 Há tanta vida lá fora
 Aqui dentro sempre

Como uma onda no mar
 Como uma onda no mar
 Como uma onda no mar
 Como uma onda no

APÊNDICE – F

Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs

Mariana Késsia Andrade Araruna, Verônica Magalhães Rosário & Renato Tocantins Sampaio
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Brasil, 2023.

Os conceitos e classificações relacionados a transtornos de linguagem podem ser diferentes a depender da linha de pensamento de cada autor, havendo possibilidade de alteração ao longo da evolução de evidências científicas. Cabe ressaltar que o fator de maior relevância para o planejamento terapêutico das afasias é a natureza do prejuízo linguístico e não o “tipo de afasia”. Entretanto, seguir uma classificação facilita o raciocínio clínico, a comunicação entre os diferentes profissionais envolvidos no tratamento, e ainda permite associações entre a configuração sintomatológica clínica e achados fisiopatológicos, especialmente no contexto de pesquisa (BEBER, 2019).

A neurobiologia da linguagem é ainda uma área enigmática. Desde os primeiros modelos de linguagem, como 'modelo Broca-Wernicke-Lichtheim-Geschwind' até os mais recentes 'modelos de fluxo duplo', proposto inicialmente por Hickok e Poeppel, (2004), composto por fluxos paralelos e interconectados, ligando áreas corticais e subcorticais; o campo da neurobiologia da linguagem deu grandes passos e agora adota uma abordagem integrativa moderna (GUPTA e SRIVASTAVA, 2020).

As síndromes afásicas são variavelmente complexas e diversificadas. O tratamento em fase crônica de tais condições, ainda apresenta resultados diferentes entre os indivíduos. Soma-se o fato de que os mecanismos neurobiológicos que apoiam a evolução ou melhora dos quadros clínicos não estão totalmente compreendidos (WILMSKOETTER et al., 2022).

Afasias são alterações nos processos linguísticos expressivos e/ou compreensivos decorrentes de lesões no SNC (Sistema Nervoso Central), as quais limitam a comunicação humana e se mostram em conjunto com outras funções cognitivas intactas (DAVIS, 2007). Podem ser sub classificadas em afasias clássicas, afasias cruzadas, afasias subcorticais e APPs (BEBER, 2019).

A principal causa das afasias clássicas são lesões cerebrais adquiridas por meio de acidente vascular cerebral (AVC), e a classificação dessa desordem deve ser considerada pela avaliação dos seguintes domínios de linguagem: fluência, compreensão, repetição, nomeação, leitura e escrita. A partir da análise dessas habilidades, os tipos de afasia são caracterizados

como: afasia global, de Broca, de Wernick, de condução, afasia anômica, transcortical motora, transcortical mista e transcortical sensorial (BAIA et al., 2022).

Destaca-se que o uso das terminologias referentes às áreas cerebrais “área de Broca” e “área de Wernick”, devem ser apontadas de acordo com suas respectivas áreas neuroanatômicas, ou seja, respectivamente parte posterior do giro frontal inferior e giro temporal superior do hemisfério esquerdo, seguindo recomendações da literatura recente (TREMBLAY e DICK, 2016).

O interesse em utilizar a música na pesquisa neurocientífica e as consequentes evidências advindas desse contexto de trabalho conduziu pesquisadores e clínicos em musicoterapia, neurologia e ciências do cérebro a sistematizar no final da década de 1990 um conjunto de técnicas terapêuticas conhecidas por Musicoterapia Neurológica (THAUT et al., 2014; MOREIRA et al., 2012). A aplicação da Musicoterapia Neurológica (NMT) baseia-se na premissa de que a estrutura temporal da música promove reorganização cortical. Padrões rítmicos e musicais auditivos favorecem funções motoras, cognitivas, impulsionando padrões neurais (DARROW, 2004).

Atualmente, o núcleo clínico da NMT consiste em 20 técnicas que são definidas por (1) o objetivo do tratamento diagnóstico e (2) o papel da música (ou mecanismos nos processos de percepção musical e produção musical) para atingir o objetivo do tratamento. Dentre este arcabouço de técnicas, 08 delas estão direcionadas à reabilitação de fala e linguagem num contexto geral. São estas: Estimulação Musical da Fala (MUSTIM - Musical Speech Stimulation), Sinalização Rítmica para a Fala (RSC - Rhythmic Speech Cueing), Exercícios Respiratórios e de Motricidade Oral (OMREX - Oral Motor and Respiratory Exercises), Terapia de Entonação Vocal (VIT - Vocal Intonation Therapy), Canto Terapêutico (TS - Therapeutic Singing), Treinamento de Desenvolvimento da Fala e Linguagem Através da Música (DSLTM - Developmental Speech and Language Training Through Music), Treinamento de Orientação Simbólica Através da Música (SYCOM - Symbolic Communication Training Through Music) e Terapia de Entonação Melódica (MIT - Melodic Intonation Therapy) (THAUT et al., 2014).

A Terapia de Entonação Melódica (MIT – Melodic Intonation Therapy) é considerada a técnica musical mais antiga, difundida e estudada para tratamento de afasia em termos de evidências neurológicas, inclusive através de neuroimagens (THAUT et al., 2014; BRIER et

al., 2010; SCHLAUG et al., 2009). Até o momento, dados de ensaios clínicos randomizados confirmaram a eficácia da MIT para tratamento de afasia no estágio agudo e subagudo tardio (até 12 meses após o AVC), porém não há resultados contundentes no estágio crônico (mais de 6 a 12 meses após o AVC) (VAN DER MEULEM et al., 2016; POPESCU et al., 2022).

Cunhada inicialmente por Albert et al., (1973) é utilizada também por outros profissionais não-musicoterapeutas. Os pacientes considerados elegíveis para atendimentos com a MIT devem se adequar aos seguintes critérios: 1) boa compreensão auditiva; 2) facilidade de autocorreção; 3) produção verbal significativamente limitada; 4) capacidade de atenção razoavelmente funcional e 5) estabilidade emocional (HELMESTABROOKS e ALBERT 2004). Casos como afasia de Wernick, transcortical, de condução e outras lesões cerebrais que comprometem a capacidade de leitura e compreensão da linguagem não se enquadram no protocolo de atendimento da MIT. Além da afasia global, que apresenta estudos inconclusivos em relação à sua inserção no programa (BELIN et al., 1996).

Cabe ressaltar que a técnica MIT é indicada especificamente para casos de afasia de Broca, a MUSTIM é referida para casos de afasia de Broca ou afasia progressiva primária (APP) acompanhada de dificuldade cognitiva, ou ainda pacientes que progridem para a intervenção da MIT. Já a RSC e OMREX são designadas ao público com disartria. A VIT aborda anormalidades vocais diversas e a TS atende um amplo espectro de pacientes com necessidades variadas. Enquanto a DSLM é utilizada com crianças que demonstram diversificados atrasos de fala e linguagem e a SYCOM cobre pacientes com perda total de linguagem provenientes de inúmeras causas (THAUT et al., 2014).

Em geral, há na Musicoterapia ausência de protocolos estruturados para intervenções junto ao público diagnosticado com afasias clássicas diversas, especialmente em estado crônico. Tal fato carrega consigo a necessidade de que sejam criados delineamentos de intervenção para o atendimento clínico dessa demanda neurológica, a fim de que possa ser validado mediante seu embasamento técnico científico. Dessa forma, a presente pesquisa apresenta o Protocolo de Intervenção Musicoterapêutica nas Afasias – PIMAFs como uma ferramenta suficientemente ampla, capaz de abranger a variedade de demandas afásicas clássicas crônicas apresentando compreensão de linguagem preservada e prejuízo na expressão da fala e linguagem.

O PIMAFs trata-se da estruturação de intervenção clínica, a ser aplicada apenas por Musicoterapeutas, no atendimento ao público adulto e/idoso, com quadro clínico de afasia clássica crônica por consequência de acidente vascular cerebral (AVC). Contempla o treinamento de habilidades relacionadas ao canto e ritmo, intermediada pela capacidade de sincronização entre paciente e terapeuta.

O PIMAFs é composto por três etapas contendo tarefas de técnica vocal, atividades rítmicas por meio de instrumento percussivo e canto, envoltos à sincronização, desenvolvidas dentro de uma sessão de Musicoterapia com duração de 50 min. Os quadros clínicos de afasia clássica crônica considerados aptos à PIMAFs contemplam pacientes com lesão cortical em áreas frontotemporoparietais do hemisfério esquerdo, ocasionada por AVC isquêmico e conseguinte diagnóstico de síndrome afásica com compreensão preservada.

Para isso, se faz necessário a realização da anamnese pelo profissional musicoterapeuta devendo constar a averiguação de laudos neurológicos emitidos através de exames de neuroimagem, como tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM) realizados pelo paciente, bem como relatórios fonoaudiológicos ou da equipe médica que acompanhou o paciente em sua estada hospitalar, a fim de obter informações sobre as áreas encefálicas lesionadas, extensão da lesão, tipo de AVC ocorrido e tempo de acometimento, procedimentos hospitalares realizados, prognóstico, comorbidades adquiridas, medicamentos prescritos, tipo de afasia caracterizada.

Além da identificação do histórico clínico do paciente, e suas atuais condições físicas, tais como: forma de locomoção, condição visual, auditiva e emocional. E ainda, ficha e avaliação musicoterapêutica. Observando-se como foco, durante a produção da ficha musicoterapêutica, itens como: escolha de música/s para serem cantadas durante as sessões, informações acerca da compreensão musical do paciente (se estudou música, se toca algum instrumento, se gosta de cantar).

Os instrumentos de avaliação musicoterapêutica sugeridos nesse contexto são: 1) Escala de Sincronia Rítmica (SAMPAIO, 2015); 2) Teste de Ritmo Espontâneo (CORREIA, 2010 adaptado de STAMBAK, 1986); 3) Teste para avaliação do Reconhecimento e Reprodução Melódico-verbal (CORREIA, 2010). Esses instrumentos aliados à anamnese e levantamento da ficha musicoterapêutica dos pacientes são fundamentais para uma avaliação das condições de saúde do indivíduo. Os mesmos podem ser reaplicados trimestralmente,

após o início do tratamento, com a finalidade de acompanhar a evolução dos pacientes mediante à intervenção.

Por conseguinte, é significativo salientar que a construção do PIMAFs se baseia em pesquisas neurocientíficas no campo da Neurociência da música, especialmente a corrente teórica da neurobiologia, usufruindo também, do arcabouço já estabelecido da Musicoterapia Neurológica para reabilitação de fala e linguagem.

Instruções Gerais: Após as etapas de anamnese, ficha musicoterapêutica e avaliações, inicia-se o tratamento com o PIMAFs. Importante destacar a/as canção/ões escolhidas pelo paciente, e realizar uma leitura prévia de sua estrutura harmônica, melódica e rítmica, além de opções de tonalidade. O setting deve ser organizado de forma que os instrumentos musicais que serão utilizados (tambor, violão e/ou teclado) estejam próximos ao terapeuta e paciente; sendo que o tambor deve ficar, inicialmente entre paciente e terapeuta. Durante toda a sessão, paciente e terapeuta devem estar posicionados confortavelmente, permanecendo sentados um em frente ao outro.

Etapa 1 Técnica Vocal

Preparação inicial: Cabeça, pescoço e membros superiores

1. Elevação lateral dos braços
2. Alongamento lateral de pescoço ambos os lados (caindo lateralmente direita e esquerda/olhando sobre os ombros/para baixo e para cima)
3. Rotação de cabeça

Estimulação da região orofacial

1. Auto massagem orofacial
2. Encher as bochechas de ar empurrando-o para um lado e para o outro
3. Estalados de língua
4. Movimentar a boca e lábios com sorrisos e beijos

Treinamento de respiração

1. Exercícios de respiração diafragmática e/ou intercostal (primeiro sinalizar o local e exemplificar inspiração e expiração utilizando as mãos)
2. Produção de sons (brrr; trrr; sss)
3. Vocalizações (hum – a; a, e i, o, u)

Obs.: vogais acrescentadas gradativamente de acordo com a capacidade do paciente

Justificativa: A produção da fala pelos seres humanos é realizada por meio da ação de vários órgãos trabalhando em conjunto designado por aparelho fonador. Esses órgãos podem ser divididos em três agrupamentos: a) grupo respiratório propriamente dito; b) grupo energético e c) grupo articulatório. O grupo respiratório propriamente dito é responsável pela corrente necessária à fonação. Constitui-se por pulmões, brônquios e traqueia. O conjunto energético é gerado pela laringe, onde estão localizadas as pregas vocais que se fecham e vibram durante a fonação. Já o conjunto articulatório é montado pela faringe, língua, fossas nasais, dentes, alvéolos, palato duro e palato mole, úvula e lábios (CALLOU e LEITE, 2009).

Procedimento: Após acolhimento do(a) paciente no setting, a(o) musicoterapeuta o conduz a sentar-se no local previamente destinado, senta-se à sua frente e propõe as tarefas da *etapa 1*. Antes da execução, cada tarefa deve ser explicada e demonstrada. Em seguida, o(a) terapeuta realiza a tarefa junto com o (a) paciente, dando o comando de cada movimento a ser executado. A medida em que as sessões vão acontecendo, as tarefas passam a ser realizadas apenas em conjunto (terapeuta e paciente) com as falas sobre cada movimento, sem a necessidade de explicar e demonstrar anteriormente. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 1 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão
Nome do paciente
Canção trabalhada (Tonalidade)
Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)
Etapa 1
° Movimentos
° Sons pré-vocálicos

° Vogais

Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.

Etapa 2 Sincronia Rítmica (Utilizando tambor e duas baquetas)

1. Escuta-se a música escolhida pelo paciente (durante a anamnese)
2. Terapeuta faz uma marcação rítmica de compasso durante a escuta da canção e pede ao paciente para acompanhar
3. Terapeuta conduz a atividade estimulando o paciente a tocar células rítmicas (semibreve, mínima, semínima ou colcheias) como variações adicionadas à marcação inicial, junto à escuta musical
4. Terapeuta canta a música escolhida tocando as células rítmicas com o paciente
5. Terapeuta canta e toca (instrumento harmônico) a música escolhida enquanto o paciente toca as células rítmicas sozinho

Obs.: a variação das células rítmicas se dá gradativamente à medida que o paciente consegue realizar a proposta sozinho. Em geral, estas são realizadas no refrão das canções.

Justificativa: Há evidências de que o processamento rítmico complexo se dá em áreas cerebrais tipicamente relacionadas à linguagem (VUUST et al., 2006), e músicos treinados podem recrutar essas regiões da linguagem de uma forma mais intensa para melhor desempenho no processamento rítmico (HERDENER et al., 2014; VUUST et al., 2005). Em estudo realizado por Slater et al., 2018 foi investigado a percepção da fala em ambiente ruidoso (sentenças apresentadas em campo sonoro) entre percussionistas e não músicos, sendo observado ligação entre a fala e habilidades rítmicas, ou seja, uma melhor percepção da fala no ruído está diretamente associada a uma melhor discriminação rítmica. Ao ouvir a fala mediante ruído, o indivíduo tem a capacidade de reconhecer e diferenciar o ritmo. Dessa forma, utilizar o ritmo de forma sincronizada, seja com outra pessoa ou com outra estrutura sonora musical, é uma forma eficiente de conduzir o tratamento de pacientes afásicos.

Procedimento: Após a execução da *etapa 1*, segue-se o protocolo passando para a *etapa 2*, onde a(o) musicoterapeuta aciona, em um aparelho para escuta de músicas, a canção previamente escolhida pelo paciente na anamnese. Tendo o instrumento de percussão (tambor e duas baquetas) devidamente posicionado, oferece uma baqueta ao paciente e pede para que

toquem juntos os movimentos executados pela musicoterapeuta. O avanço das fases expostas nesta etapa do protocolo, devem acontecer mediante a consistência e manutenção rítmica alcançada pelo paciente. É recomendado, também, que a(o) musicoterapeuta inclua as variações rítmicas em momentos bem definidos da canção, por exemplo: refrão ou pré-refrão, e que instrua o paciente sobre realizar essa diferenciação, a fim de que ele escute atentamente a letra da canção enquanto executa as batidas rítmicas dentro do andamento proposto. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 2 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão Nome do paciente Canção trabalhada (Tonalidade)
Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)
Etapa 2
° Marcação
° Variações
° Andamento rítmico
<i>Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.</i>

Etapa 3 Canto e Sincronia Rítmica

1. Terapeuta canta e toca (instrumento harmônico) a música escolhida pelo paciente enquanto observa o trecho que ele se engaja com maior facilidade. Caso isso não ocorra, poderá optar pelo refrão ou pelo trecho contendo palavras com menos sílabas
2. Terapeuta canta e toca o trecho escolhida da música num andamento lento (entre 55bpm e 65bpm) de frente para o paciente, estimulando-o a executar palavra por palavra
3. Terapeuta vai deixando de cantar o trecho para que o paciente cante sozinho
4. Após o paciente conseguir cantar o trecho da canção articulando bem as palavras, a(o) terapeuta introduz a baqueta para que o paciente toque e cante o trecho da música ainda no andamento lento
5. Terapeuta apenas toca (instrumento harmônico) o trecho da música enquanto o paciente toca o bumbo com a baqueta e canta o trecho da música sozinho.

Obs.: estimular a articulação das palavras do trecho escolhido até que o paciente consiga expressá-las corretamente (ou da forma mais aproximada ao correto, dentro das suas limitações) e cantá-las por completo no andamento viável para ele.

Justificativa: Martínez-Molina et al., 2022 em seu estudo forneceram a primeira evidência de correlatos neuro anatômicos da produção da fala e do canto na afasia crônica, através de uma abordagem dupla para avaliar padrões de lesão crítica e regiões cerebrais intactas associadas à produção livre (espontânea) e sinalizada (repetição) de fala e canto na afasia usando a taxa de produção, aplicando mapeamento de lesão-sintoma multivariada baseada em regressão vetorial de suporte (SVR-LSM). Os resultados revelaram padrões de lesão para fala conectada e repetição de pistas sobrepondo-se à rede de produção de fala do hemisfério esquerdo (HICKOK e POEPEL, 2007). Além de confirmarem que a preservação dos volumes regionais de massa cinzenta (GMV) nas mesmas regiões onde o dano levou a uma produção de fala e canto deficientes favoreceram o melhor desempenho nas tarefas.

Procedimento: Após a *etapa 2* (destacando a numeração da tarefa em que o paciente se encontra), segue-se à *etapa 3*, na qual o foco será tarefas de canto. Nessa etapa é imprescindível que a(o) musicoterapeuta posicione-se frente ao paciente com o propósito de que ele espelhe os movimentos da sua boca. Estar atenta(o) a articulação das palavras é fundamental nesta etapa. Canto, ritmo e sincronia rítmica se reúnem nesta etapa do protocolo, a medida em que o paciente evolui na constância e manutenção dos movimentos. Para finalidade de relatório, recomenda-se apontar as palavras que o paciente consegue cantar sozinho e corretamente do ponto de vista fonológico. Além da velocidade rítmica em que ele consegue cantar a canção, podendo isto ser classificado apenas em andamento lento ou andamento original (tendo como referência o andamento original da canção). Cabe destacar, também, que as palavras articuladas de forma correta, devem ser estimuladas a prosódia falada. Para fins de relatório, observa-se se o paciente executa corretamente ou se apresenta alguma dificuldade nas atividades propostas seguindo o padrão de análise descritiva da Etapa 3 na tabela abaixo.

Relatório de Sessão
Nome do paciente
Canção trabalhada (Tonalidade)

Sessão 1 (Data xx/xx/xxxx)

Etapa 3
 ° Trecho da canção/ destacando as palavras propostas e executadas
 ° Andamento

Obs.: Anotar a execução do paciente em cada categoria apontada, destacando as dificuldades e evoluções a cada sessão.

REFERÊNCIAS

ALBERT, M. L.; SPARKS, R. W.; HELM, N. A. Melodic intonation therapy for aphasia. *Arch. Neurol*, v. 29, p. 130–131, 1973.

BAIA, V. F.; ROSA, A. da S.; TURIEL, M. G. P.; SOUSA, E. de J. S. Exame psíquico e do estado mental. In: SOUSA, E. J. S. (Org.). *Manual de semiologia neurológica*. 22. ed. Belém: EDUEPA, 2022. p. 15-23.

BEBER, B. C. Proposta de apresentação da classificação dos transtornos de linguagem oral no adulto e no idoso. *Distúrb Comum*, v. 31, n.1, p. 160-169, 2019. BELIN, P. et al. Recovery from nonfluent aphasia after melodic intonation therapy. *Neurology*, v. 47, p. 1504–11, 1996.

BREIER, J. I.; RANDLE, S.; MAHER, L. M.; PAPANICOLAOU, A. C. Changes in maps of language activity activation following melodic intonation therapy using magnetoencephalography: two case studies. *J. Clin. Exp. Neuropsychol*, v. 32, p. 309– 314, 2010.

CALLOU, Dinah; LEITE, Yonne. *Iniciação à fonética e à fonologia*. 11. ed, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2009.

CORREIA, C. M. F. *Funções musicais, memória musical-emocional e volume amigdaliano na doença de Alzheimer*. 2010. 165 f. Tese (Doutorado em Neurologia/Neurociências) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Neurologia/ Neurociências, 2010.

DARROW, A. *Introduction to approaches in music therapy*. Silver Spring, MD, USA: American Music Therapy Association, 2004.

DAVIS, G. A. *Aphasiology: Disorders and Clinical Practice*. 2. ed. Boston: Pearson; 2007.

GUPTA, A., & SRIVASTAVA, MV P. Newer Paradigms in Language Neurobiology. *Annals of Indian Academy of Neurology*, v. 23, sup. 2, 2020.

HELM-ESTABROOKS, N.; ALBERT, M. *Manual of Aphasia and Aphasia Therapy*. Austin, TX: PRO-ED Publishers, 2004.

HERDENER, M.; HUMBEL, T.; ESPOSITO, F.; HABERMEYER, B.; CATTAPANLUDEWIG, K.; SEIFRITZ, E. Jazz drummers recruit language-specific areas for the processing of rhythmic structure. *Cerebral Cortex*, v. 24, n. 3, p. 836–843, 2014.

HICKOK, G.; POEPEL, D. Dorsal and ventral streams: A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, v. 92, p. 67- 99, 2004.

HICKOK, G.; POEPEL, D. The cortical organization of speech processing. *Nat Rev Neurosci*, v. 8, n.5, p. 393-402, 2007.

MARTÍNEZ-MOLINA, N.; SIPONKOSKI, S.; PITKÄNIEMI, A.; MOISSEINEN, N.; KUUSELA, L.; PEKKOLA, J.; LAITINEN, S.; SÄRKÄMÖ, E.; MELKAS, S.; KLEBER, B.; SCHLAUG, G.; SIHVONEN, A.; SÄRKÄMÖ, T. Neuroanatomical correlates of speech and singing production in chronic post-stroke afasia. *Brain Communications*, n. 1, v. 4, p. 1-10, 2022.

MOREIRA, S. V.; ALCÂNTARA-SILVA, T. R. M.; SILVA, D. J.; MOREIRA, M. Neuromusicoterapia no Brasil: aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. *Revista Brasileira de Musicoterapia*, ano XIV, n. 12, p. 18-26, 2012.

POPESCU, T.; STAHL, B.; WIERNIK, B. M.; HAIDUK, F.; ZEMANEK, M.; HELM, H.; MATZINGER, T.; BEISTEINER, R.; FITCH, W. T. Melodic Intonation Therapy for aphasia: A multi-level meta-analysis of randomized controlled trials and individual participant data. *Ann NY Acad Sci*, v. 1516, p. 76–84, 2022.

SAMPAIO, R. T. Avaliação da sincronia rítmica em crianças com transtorno do espectro do autismo em atendimento musicoterapêutico. 2015. 138 f. Tese (Doutorado em Neurociências). Programa de Pós-graduação em Neurociências, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2015.

SCHLAUG, G.; MARCHINA, S.; NORTON, A. Evidence for plasticity in whitematter tracts of patients with chronic Broca’s aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy. *Ann. N. Y. Acad. Sci*, v. 1169, p. 385–394, 2009.

SLATER, J.; KRAUS, N.; CARR, K. W.; TIERNEY, A.; AZEM, A.; ASHLEY, R. Speech-in-noise perception is linked to rhythm production skills in adult percussionists and non-musicians. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 33, n. 6, p. 710-717, 2018.

THAUT, M.; McINTOSH, G.; HOEMBERG, V. Neurologic music therapy: from social science to neuroscience. In: THAUT, M. & HOEMBERG, V. In: *Handbook of neurologic music therapy*. Nova York: Oxford University Press, 2014.

TREMBLAY, P.; DICK, A. S. Broca and Wernicke are dead, or moving past the classic model of language neurobiology. *Brain Lang*, v. 162, p. 60–71, 2016.

VAN DER MEULEN, I.; VAN DE SANDT-KOENDERMAN, M. W. M. E.; HEIJENBROK, M. H.; VISCH-BRINK, E.; RIBBERS, G. M. Melodic Intonation Therapy in chronic aphasia: Evidence from a pilot randomized controlled trial. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 10, p. 1–9, 2016.

VUUST, P.; ROEPSTORFF, A.; WALLENTIN, M.; MOURIDSEN, K.; ØSTERGAARD, L. It don't mean a thing... : keeping the rhythm during polyrhythmic tension, activates language areas (BA47). *Neuroimage*, v. 31, n. 2, p. 832–841, 2006.

VUUST, P.; PALLESEN, K. J.; BAILEY, C.; VAN ZUIJEN, T. L.; GJEDDE, A.; ROEPSTORFF, A.; ØSTERGAARD, L. To musicians, the message is in the meter: Pre-attentive neuronal responses to incongruent rhythm are left-lateralized in musicians. *Neuroimage*, v. 24, n. 2, p. 560–564. 2005.

WILMSKOETTER, J.; HE, X.; CACIAGLI, L.; JENSEN, J. H.; MAREBWA, B.; DAVIS, K. A.; FRIDRIKSSON, J.; BASILAKOS, A.; JOHNSON, L. P.; RORDEN, C.; BASSET, D.; BONILHA, L. Language Recovery after Brain Injury: A Structural Network Control Theory Study. *The Journal of Neuroscience*, v. 42, n. 4, p. 657-669, 2022