

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE  
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

KESLEY RIBEIRO DE SOUZA

**A RELAÇÃO ENTRE PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E A  
DESAFINAÇÃO VOCAL- REVISÃO INTEGRATIVA**

GOIÂNIA  
2020

KESLEY RIBEIRO DE SOUZA

**A RELAÇÃO ENTRE PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E A  
DESAFINAÇÃO VOCAL- REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Ciências da Saúde, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms. Sandra de Freitas Paniago Fernandes.

GOIÂNIA  
2020

SOUZA, Kesley Ribeiro de, 2020.

**A relação entre processamento auditivo central e a desafinação vocal- revisão integrativa. Kesley Ribeiro De Souza.** – Goiânia, 2020.

Total de folhas: 19 f. il.

Orientadora: Ma. Sandra de Freitas Paniago Fernandes

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Fonoaudiologia) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Ciências Sociais e da Saúde, Goiânia, 2020.

1 Cantores 2 Processamento auditivo central 3. desafinação. I. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Ciências Sociais e da Saúde. II. Intervenção Miofuncional na Estética e Rejuvenescimento Facial.

**A RELAÇÃO ENTRE PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E A  
DESAFINAÇÃO VOCAL  
THE RELATIONSHIP BETWEEN CENTRAL AUDITORY PROCESSING AND  
VOCAL DEFINATION**

Kesley Ribeiro de Souza<sup>1</sup>; Sandra de Freitas Paniago Fernandes<sup>2</sup>

**RESUMO**

Sabe-se que a influência do treinamento musical (canto ou instrumento) é uma forma de treinamento auditivo que busca a melhoria das habilidades auditivas e vocais. Contudo observou-se a necessidade de verificar se há relação entre a desafinação vocal e o processamento auditivo central. **Objetivo:** Investigar a relação entre o processamento auditivo central (PAC) e voz **Método:** Revisão integrativa sem recorte temporal. A pesquisa ocorreu nas bases de dados eletrônicas: SciELO, Google Acadêmico, Portal USP, Portal de Periódicos Capes. A busca por artigos ocorreu entre agosto e novembro de 2020. **Resultados:** A desafinação vocal e o PAC estão inteiramente ligados, ou seja, o indivíduo precisa de uma boa discriminação e reconhecimento auditivo para reproduzir as notas com uma precisão maior. OS testes padrão de duração e o teste padrão de frequência se mostraram eficazes nas avaliações de cantores e músicos. **Conclusão:** Nota-se a importância de desenvolver mais referencial teórico, uma vez que, de acordo com as buscas em bases eletrônicas observou-se uma enorme escassez.

**Palavra-chave:** Cantores; Processamento auditivo central; desafinação.

**ABSTRACT**

It is known that the influence of musical training (singing or instrument) is a form of auditory training that seeks to improve auditory and vocal skills. However, there was a need to verify whether there is a relationship between vocal tuning and central auditory processing. **Objective:** To investigate the relationship between central auditory processing (PAC) and voice **Method:** Integrative review without time frame. The research took place in the electronic databases: Scielo, Google Scholar, Portal USP, Portal de Periodicals' Capes. The search for articles took place between August and November 2020. **Results:** The vocal tuning and the PAC are entirely linked, that is, the individual needs good discrimination and auditory recognition to reproduce the notes with greater precision. The standard duration tests and the standard frequency test proved to be effective in evaluating singers and musicians. **Conclusion:** It is noted the importance of developing more theoretical framework, since, according to searches on electronic databases, there was an enormous shortage.

**Key word:** Singers; Central auditory processing; tuning.

---

<sup>1</sup> Graduando de Fonoaudiologia na Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, Goiás.

<sup>2</sup> Docente no curso de Fonoaudiologia na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás.

## INTRODUÇÃO

A audição é um sistema complexo, que vai desde a captação das informações (estímulos sonoros) através de um sistema periférico de condução e amplificação até sua chegada ao Sistema Nervoso Central (SNC), onde as informações são decodificadas em frequência e intensidade, e se associam com outros sistemas (memória, sistema límbico e sistema nervoso autônomo) e ganham sentido (localização, discriminação etc.) (JASTREBOFF, 1990; KALTENBACH, 2011).

As habilidades do sistema auditivo envolvidas em receber, detectar, atender, reconhecer, associar e integrar os estímulos acústicos para posteriormente programar uma resposta, compõem um processo denominado processamento auditivo, o qual é definido como um conjunto de habilidades necessárias para analisar e interpretar os padrões sonoros (ENGELMANN e FERREIRA, 2009).

As situações dicóticas apresentadas pelo ambiente possibilitam ao indivíduo diferenciar as complexidades acústicas dos sons como intensidade, frequência e fase. No entanto, para se processar a informação no sentido da audição, os sons devem ser detectados e interpretados, ou seja, os estímulos acústicos devem ser recebidos pelo sistema periférico e codificados pelo córtex cerebral (EUGÊNIO; ESCALDA e LEMOS, 2010).

Portanto, no ato de ouvir e decifrar o que está sendo dito pode-se observar a relação entre a integridade do sistema auditivo periférico com o central (BALEN *et al.*, 2009). É nesta perspectiva que vemos que a música pode ser utilizada em diversas áreas como meio para terapia, e estudos comprovam sua enorme importância na aprendizagem infantil, principalmente no período de alfabetização; também tem grande influência no comportamento humano, mencionada como sendo capaz de estimular a memória não verbal; um elemento de aplicação nas funções cerebrais, que envolve um armazenamento de símbolos organizados e que estimula a capacidade de retenção e memorização (WEIGSDING, 2014).

Entretanto, o som agradável instrumental requer dos músicos um longo período de estudo, e esta exposição à música a níveis elevados de pressão sonora, cedo ou tarde, poderá acarretar diversas alterações auditivas (NAMUUR *et al.*, 1999; MENDES e MORATA, 2007). Vários estudos têm demonstrado o grande risco de perda auditiva induzida pela música entre músicos de bandas de rock, trios elétricos, orquestras

sinfônicas, bandas de baile, ou até mesmo em treinos instrumentais individuais (MENDES e MORATA, 2007).

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é irreversível, progredindo com o tempo de exposição ao ruído, tendo como característica básica uma alteração primária nos limiares entre 3000 e 6000Hz. Os sintomas auditivos e extra auditivos gerados são representados geralmente pela perda auditiva, zumbidos, dificuldades na compreensão da fala, alterações do sono e transtornos neurológicos, vestibulares, digestivos, comportamentais, cardiovasculares, hormonais e aqueles referentes à comunicação (PFEIFFER et al., 2007; ARAÚJO, 2002).

Em estudo realizado por Santoni e Fiorini (2010) foram avaliados 23 músicos do gênero pop-rock e observaram a ocorrência em 56.5% da amostra de entalhes uni ou bilaterais, especialmente em 6kHz, apesar de a maioria dos participantes apresentarem audição dentro dos padrões de normalidade. Além disso, 21.7% dos músicos apresentaram audiogramas com traçados sugestivos de PAIR. Dentre as queixas auditivas relatadas após início na profissão e após uma apresentação, as mais frequentes foram o zumbido (39.1% e 56.5%) e a intolerância a som forte (34.8% e 30.4%). As queixas extra auditivas mais frequentes foram insônia e problemas de memória, com ocorrência de 26.1% cada.

Há estudos, no entanto, que buscam identificar a existência de relações entre prática musical e habilidades de processamento auditivo (MENDONÇA e LEMOS, 2010). Ishii; Arashiro e Pereira (2006) observaram que a prática musical favorece habilidades auditivas de ordenação temporal e, segundo Soncini e Costa (2006), ela produz uma melhora na habilidade de reconhecimento de fala quando esta se encontra diante de ruído.

Conforme Takishima *et al.* (2020), a afinação vocal é um estado de harmonia entre as notas produzidas pelo nosso sistema pneumofonoarticulatório. A afinação consiste no ato de reproduzir as notas e alturas isoladas, compreendendo a estrutura musical e sua influência acústica e cultural. A desafinação, tem como conceito a reprodução melódica diferente do modelo de intervalos entre as notas, ou seja, não possui um padrão melódico.

A desafinação vocal pode ser causada por diversos fatores como: motivos psicológicos e atitudinais, neurológicos, cognitivas, audiológicas, laringológicas, respiratórias, genéticas, musculares, articulares, problemas de percepção,

processamento e memória, problemas com o feedback auditivo e proprioceptivo do indivíduo (TAKISHIMA, *et al.*, 2020.).

O conceito de desafinação vocal, além de ser uma questão cultural, também está ligado ao nível de conhecimento do indivíduo. Dessa forma, um músico experiente terá sempre um ouvido mais apurado e conseguirá definir se aquele som é desafinado ou não, diferente do músico iniciante que por falta de experiência não conseguirá definir se aquele trecho de fato está desafinado ou não (SILVA, 2014).

Na literatura, há poucos relatos sobre o estudo do PAC e a sua relação direta com a voz. Sabe-se que a influência do treinamento musical (canto ou instrumento) é uma forma de treinamento auditivo que busca a melhoria das habilidades de localização e lateralização sonora, discriminação e reconhecimento auditivo; aspectos temporais; resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal.

A partir desta concepção, observou-se a necessidade de investigar a relação entre o Processamento Auditivo Central (PAC) e voz, com a finalidade de verificar se de fato há uma relação direta com a desafinação vocal.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo refere-se a uma revisão integrativa da literatura que teve como pergunta norteadora: “Há relação entre a desafinação vocal e o processamento auditivo central?” Mas também, pode-se ter o aperfeiçoamento do processamento auditivo central durante a prática do canto?

Na primeira etapa da pesquisa foi realizado o levantamento bibliográfico para subsidiar os achados e a comparação dos resultados desta pesquisa. Para a seleção dos artigos foram utilizadas as bases de dados eletrônicas: *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, Google Acadêmico, Portal USP, Portal de Periódicos Capes. A busca por artigos ocorreu entre agosto e novembro de 2020 utilizando os descritores: Desafinação, música e audição.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados em língua inglesa, espanhola ou portuguesa sem recorte temporal. A busca eletrônica nas bases de dados resultou na identificação de 13 artigos. Destes, foram excluídos 6 (seis) por não contemplarem os critérios de inclusão após avaliação de títulos, resumos e sua leitura na íntegra. Após a análise preliminar foram selecionados 7 (sete) artigos. Além disso, foi feito uma

tabela para facilitar a visualização dos artigos, nelas foram organizados os dados referentes à: títulos dos artigos, autores, ano de publicação, fontes de publicação, objetivos e resultados.

## RESULTADOS

A partir da seleção dos 07 (sete) artigos analisados (Quadro 1), enumerados de 01 a 07 (A1 à A7) chegou-se aos seguintes resultados de acordo com a áreas de atuações, fontes e tipos de estudos.

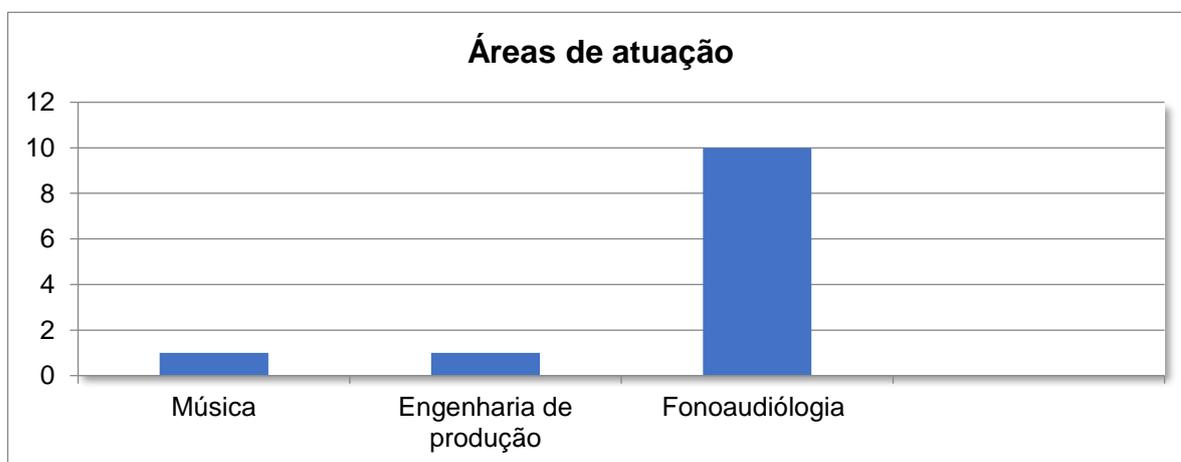
Quadro 1 – Dados dos Artigos Analisados na Revisão

	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Autor</b>
<b>A1</b>	Desafinação vocal: compreendendo o fenômeno.	2017	SOBREIRA, S.
<b>A2</b>	Impacto de treinamento auditivo na avaliação perceptivo-auditiva da voz realizada por estudantes de Fonoaudiologia	2012	SILVA; SIMÕES-ZENARI e NEMR
<b>A3</b>	O impacto da afinação vocal na análise perceptivo-auditiva de vozes normais e alteradas	2020	TAKISHIMA, <i>et al.</i>
<b>A4</b>	O processamento auditivo central e a desafinação vocal	2015	SANTOS e BOUZADA
<b>A5</b>	<i>Correlation between Voice and Auditory Processing</i>	2018	RAMOS <i>et al.</i>
<b>A6</b>	Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído	2016	SONCINI e COSTA,
<b>A7</b>	Desafinação vocal: compreendendo o fenômeno	2017	SOBREIRA, S.

Fonte: Dados da pesquisa - Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

Os artigos estão apresentados em gráfico dividido por áreas de atuação como música, engenharia de produção e fonoaudiologia (Gráfico 1). Existem várias áreas que estudam o processamento auditivo e sua relação direta com a música.

Gráfico 1 – Levantamentos das áreas de atuação dos pesquisadores.



Fonte: Dados da pesquisa - Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

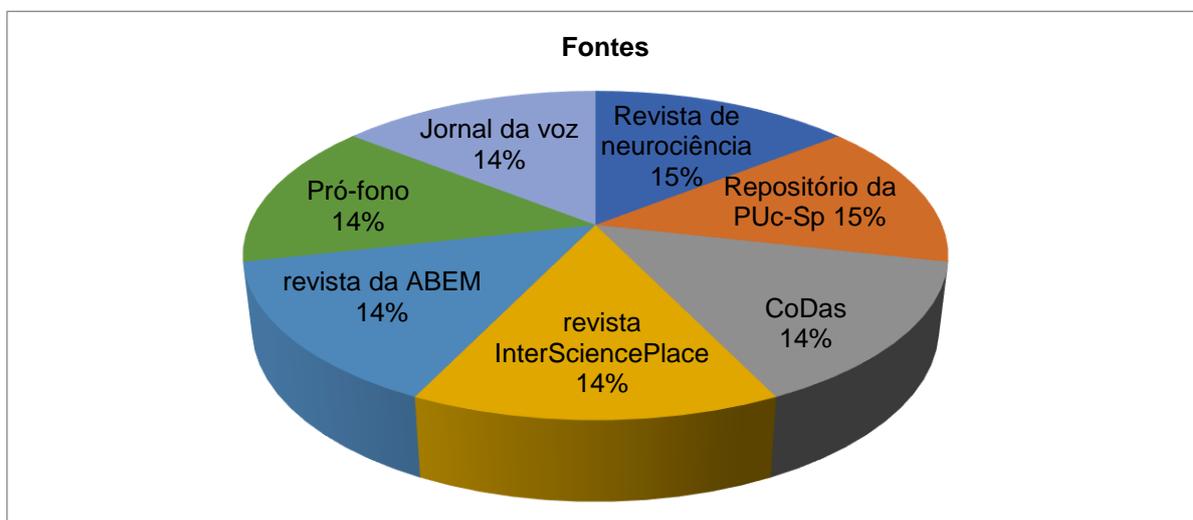
A área da fonoaudiologia busca por meio de teste, avaliar as habilidades auditivas como: localização e lateralização sonora, discriminação e reconhecimento auditivo; aspectos temporais; resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal. Caso tenha alguma alteração em uma ou mais dessas habilidades, será necessário um treinamento auditivo com o intuito de modificar as estruturas cerebrais, aumentando e fortalecendo as redes neurais responsáveis pelo processamento auditivo. O fonoaudiólogo também pode atuar na área de voz, prevenindo, avaliando, aperfeiçoando e tratando a voz falada e cantada.

A graduação em música nos mostra a estratégia cognitiva utilizada para o reconhecimento melódico, rítmico e tímbrico e mesmo treinamento musical prévio.

A graduação em Engenharia de Produção participou do seguinte estudo a nível de metodologia científica, estatística, tecnologias, custos e informação.

O presente estudo de revisão integrativa da literatura teve como fontes de publicação (Gráfico 2):

Gráfico 2 – Levantamento das fontes de publicação dos artigos



Fonte: Dados da pesquisa - Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

A revista de neurociência é um periódico revisado por pares, quadrimestral que tem como objetivo registrar a produção científica e de inovação em Neurologia e ciências afins, resultantes de estudos clínicos ou com ênfase em temas de cunho prático, específicos ou interdisciplinares. A Revista Neurociências publica as seguintes categorias de artigos: Artigos Originais, Artigos de Revisão, Relato de Caso, Atualização, Ensaio, Texto de Opinião e Carta ao Editor.

O Repositório da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) é um sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE), desenvolvido e mantido pelo IBICT, tem por objetivo proporcionar a implantação de bibliotecas digitais de teses e dissertações nas instituições de ensino pesquisa e, com isso, a sua integração à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

A revista CoDAS contribui para a divulgação do conhecimento técnico e científico em Ciências e Distúrbios da Comunicação e áreas associadas – especificamente nas áreas de Linguagem, Audiologia, Voz, Motricidade Orofacial, Disfagia e Saúde Pública - produzido no Brasil e no exterior.

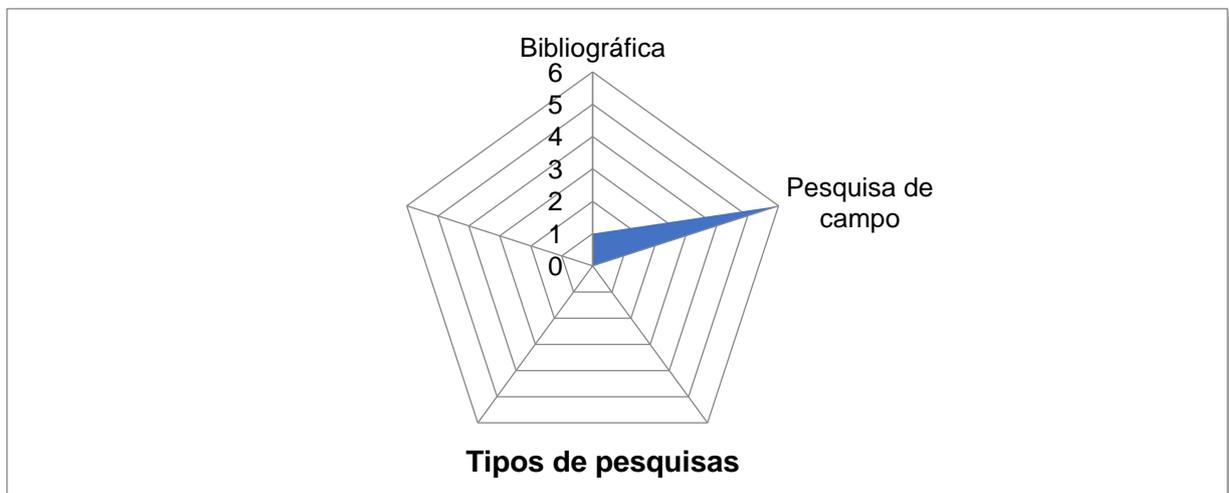
O *Journal of Voice* é amplamente considerado como o principal jornal mundial de medicina e pesquisa vocal, contendo artigos escritos por especialistas em todo o mundo sobre todos os tópicos em ciências da voz, medicina e cirurgia da voz, e tratamento de problemas relacionados à voz por fonoaudiólogos.

A revista *Interscienceplace* se localiza na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro Campos dos Goytacazes - RJ. A proposta desta revista é oferecer um espaço para divulgação das suas produções intelectuais com o recorte Interdisciplinar0

Pró-fono revista de atualização científica, publica preferencialmente artigos de pesquisas originais que contribuam significativamente para o desenvolvimento do conhecimento na área da Fonoaudiologia.

Quanto ao tipo de pesquisas (Gráfico 3) identificamos entre os artigos selecionados que a maioria se trata de pesquisas de campo, como demonstrado no gráfico 3.

Gráfico 3 – Divisão dos artigos por tipo de estudo



A pesquisa bibliográfica é uma revisão da literatura que tem como objetivo, reunir as principais teorias que norteiam o trabalho científico. Contudo, essa revisão é conhecida como levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, podendo ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet entre outras fontes (PIZZANI, 2012)

Segundo *Gonsalves* (2001, p. 67, *apud* PIANA, 2009 p. 169), a pesquisa de campo busca as suas informações diretamente com o público/local alvo. Ela permite que o pesquisador tenha um encontro direto com o público/local. Nessa modalidade de pesquisa o pesquisador precisará ir até o espaço onde o fenômeno ocorreu ou está ocorrendo, buscando um conjunto de informações serem documentadas.

Os artigos apresentados, enumerados de 01 a 07 (A1 – A7), contemplaram os principais objetivos: comparar, analisar, descrever, verificar e avaliar o desempenho da voz, a relação do Processamento Auditivo Central (PAC) e a desafinação vocal, buscando a compreensão da desafinação juntamente com o treinamento e a prática musical.

O A7 realizou uma revisão bibliográfica, buscando a compreensão do fenômeno da desafinação vocal, tendo como base pesquisas da área da cognição musical e da neuropsicologia. Todos os demais estudos foram definidos como pesquisas de campo e os dados levantados, de interesse do presente estudo, foram divididos em quadros contendo local de pesquisa, procedimento e participantes.

Os locais onde os estudos (Quadro 2) foram realizados variaram entre: ambiente hospitalar (1), laboratórios de faculdade (2) e outros não relataram o local de pesquisa (3).

Quadro 2 – Local de realização das pesquisas

<b>Artigo</b>	<b>Local onde ocorreu a pesquisa</b>
<b>A1</b>	Não foi identificado
<b>A2</b>	Ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da FMUSP
<b>A3</b>	Não foi identificado
<b>A4</b>	Clínica de Audiologia do Campus Rebouças - Universidade Estácio de Sá RJ.
<b>A5</b>	Não foi identificado
<b>A6</b>	Ambulatório de Audiologia do Serviço de Atendimento Fonoaudiólogo (SAF) da UFSM.

Fonte: Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

Em relação aos instrumentos de pesquisas, notou-se que houve a aplicação de questionários em todos os artigos (Quadro 3). Foram identificados 03 (três) tipos de avaliações com o intuito de investigar as vias periféricas e centrais da audição e as características da voz dos participantes.

Quadro 3 – Distribuição dos tipos de Procedimentos/testes entre os artigos

Art.	Avaliação Audiológica Básica	Avaliação do PAC	Avaliação da voz
A1	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste padrão de frequência,</li> <li>• Teste padrão de duração <i>Gap in noise</i></li> </ul>	...
A2	...	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste de Friedman Índice de Concordância Kappa</li> <li>• Escala GRBAS.</li> </ul>
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação Audiológica básica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do processamento auditivo central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triagem da Afinação Vocal,</li> <li>• Triagem Vocal,</li> <li>• Análise perceptivo-auditiva</li> </ul>
A4	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do processamento auditivo com as provas:</li> <li>• Memória Sequencial para Sons Não-Verbais (MSNV);</li> <li>• Memória Sequencial para Sons Verbais (MSV);</li> <li>• Localização Sonora (LS);</li> <li>• <i>Staggered Spondaic Word Test</i> (SSW);</li> <li>• Teste Dicótico Não-Verbal (TDNV);</li> <li>• Teste Padrão de Frequência (TPF)</li> <li>• Teste Padrão de Duração (TPD), proposto por Musiek (1994);</li> <li>• Teste Padrão de Frequência (TPF)</li> <li>• Teste Padrão de Duração, proposto por Taborga (1999)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Avaliação dos Indivíduos Desafinados segundo Sobreira (2003),</li> </ul>
A5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audiometria tonal liminar,</li> <li>• Limiar de recepção de fala [lrf],</li> <li>• Índice percentual de reconhecimento de fala [pisr]</li> <li>• Imitância acústica,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste padrão de frequência (TPF)</li> <li>• Teste padrão de duração (TPD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravação de voz com avaliação da reprodução do tom de voz por meio da fonetografia</li> <li>• Teste de Reprodução de Tom de Voz</li> </ul>
A6	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste Listas de Sentenças em Português (LSP),</li> <li>• Pesquisa do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS)</li> <li>• Limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR) com a relação sinal/ruído (S/R).</li> </ul>	...

Fonte: Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

Desta forma, observa-se que A1 e A6 avaliaram somente o PAC. A3 e A5 realizaram exames audiológicos básicos, PAC e avaliação vocal. Já em A4 realizou teste do PAC e avaliação vocal. Em A2 houve apenas a avaliação vocal.

Os testes que apareceram com mais frequência entre os artigos foram os de avaliação do PAC que visam detectar problemas corticais, em segundo lugar vieram os testes vocais. A Avaliação Audiológica (AA) básica somente foi citada em 2 (dois) trabalhos: A3 e A5. No entanto é sabido que, para a realização da avaliação do PAC é necessário que a A.A seja previamente realizada. Portanto, subtede-se que, mesmo não constando das descrições dos procedimentos, é possível que esta avaliação se fez presente nos demais estudos que utilizaram da avaliação de PAC.

Os participantes das pesquisas de campo (Quadro 4) foram cantores e não cantores, com e sem queixa de alteração do processamento auditivo central (PAC) de ambos os sexos. As pesquisas de campo identificaram como participantes 56 homens, 48 mulheres, 29 cantores e 27 não cantores, como demonstrado no quadro 4.

Quadro 4 – Identificação dos participantes das pesquisas de campo

Artigos	Participantes
A1	14 cantores populares profissionais
A2	17 estudantes do curso de fonoaudiologia
A3	15 indivíduos afinados e 15 desafinados oriundos de um coral amador
A4	Grupo 1 – afinados (4 indivíduos, sendo 3 do gênero masculino e 1 feminino); Grupo 2 – dependentes (7 indivíduos, sendo 2 do gênero masculino e 5 do feminino) Grupo 3 – desafinados (6 indivíduos, sendo todos do gênero masculino).
A5	40 mulheres de 18 a 44 anos, divididas em dois grupos: disfônicas (GD) e não disfônico (NDG).
A6	55 indivíduos sem experiência musical (não músicos) e 45 indivíduos que atuavam como músicos profissionais em bandas militares há, no mínimo, 5 anos

Fonte: Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES, 2020.

Especialmente nos estudos A1, A2, A4 e A5 buscou-se analisar e comparar o efeito do impacto/desempenho de cantores e não cantores afinados/desafinados e sua relação com o processamento auditivo central. A principal questão abordada nesses artigos foi se a desafinação vocal tem uma relação direta com o processamento auditivo central.

Em A1, A3 e A4 avaliaram grupos de afinados e desafinados. A1 observou que o grupo controle afinado (GCA) apresentou melhor desempenho do que o grupo

controle desafinado (GCD) em todos os testes realizados do processamento auditivo temporal. Apenas um cantor do GCD teve um desempenho normal em todos os testes do processamento auditivo e teve um *score* igual a média de acertos dos cantores do GCA. Contudo, em A3 nove indivíduos afinados e quatro desafinados mostraram resultados de teste de padrão de frequência dentro dos padrões da normalidade em orelha direita, oito indivíduos afinados e três desafinados mostraram resultados de teste de padrão de frequência dentro dos padrões da normalidade em orelha esquerda e seis afinados e um desafinado mostraram resultados de TPD normais.

A4 observou a proporção de indivíduos com alterações entre o grupo, obtendo os seguintes resultados: no grupo de desafinados eram 4 (quatro) alterados em 6 (seis) indivíduos pesquisados, sendo bem maior que o grupo de dependentes obtendo um valor de 2 (dois) alterado em 7 (sete) indivíduos pesquisados, contudo os resultados dos indivíduos dependentes e desafinados ainda é maior que entre o grupo de afinados sendo 0 (zero) alterados e 4 (quatro) normais.

O A2, A3, A4 e A5 avaliaram parâmetros vocais. A2 e A5 apresentaram e compararam os dados relativos à rugosidade e astemia. A2 relatou que o desempenho inicial dos alunos de fonoaudiologia é considerado regular/bom, e que esteve acima do esperado, por se tratar de ouvintes sem nenhuma experiência prévia neste tipo de avaliação perceptiva auditiva.

A3 relatou que há uma relação entre a voz afinada e o processamento auditivo central PAC. Observou que o grupo desafinado apresentou maiores alterações ao discriminar padrões sonoros de tempo e frequência.

A4 observou que o teste SSW (ordenação temporal complexa de sons verbais, memória e figura-fundo) não se mostrou eficiente ao avaliar o processamento auditivo e sua relação com a desafinação vocal. Contudo, os testes de Padrão de frequência e de duração se mostraram sensíveis na avaliação de indivíduos desafinados, mostrando que os indivíduos desafinados não possuem um bom desempenho em teste de ordenação temporal.

O A5 encontrou alterações nas habilidades auditivas dos pacientes disfônicos e relatou que terapias baseadas no treinamento auditivo possam favorecer e melhorar a afinação e qualidade vocal. Portanto, na análise dos resultados do A5 o Teste Padrão de Frequência (TPF) mostra uma maior tendência à desordem no Grupo Desafinado (GD), no entanto, não há diferença estatisticamente significativa entre os desempenhos dos grupos. Houve uma

diferença estatisticamente significativa no Teste de Reprodução de Tom de Voz (VTR) entre o desempenho dos grupos na primeira tentativa e no total de respostas corretas. Contudo, mulheres não disfônicas conseguiram realizar adequadamente a tarefa de reprodução tonal em apenas uma tentativa, enquanto mulheres disfônicas necessitaram de mais tentativas.

A análise comparativa feita no A6 evidenciou que não há uma diferença estatisticamente significativa entre os valores médios do limiar de reconhecimento de fala (LRSS), em ambas as orelhas testadas. Porém, foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os valores médios obtidos para as relações Sinal/Ruído (S/R), tanto entre as orelha direita (OD), como entre as orelha esquerda (OE) sendo que indivíduos com prática musical apresentaram desempenho melhor que indivíduos sem prática musical (Quadro 4).

No A1 e A6 avaliaram apenas o PAC. Em A1 o grupo de cantores afinados (GCA) se mostrou mais eficiente nos teste de padrão de frequência e duração, obtendo um desempenho melhor que o grupo de cantores desafinados (GCD). Contudo, apenas 1 cantor do GCD obteve um desempenho parecido com o GCA.

A6 destaca que há diferenças numéricas obtidas entre os resultados médios das relações sinal/ruído (S/R) dos grupos estudados.

Quadro 4 – Relação sinal ruído da orelha direita e esquerda.

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Diferença</b>
<b>Orelha direita</b>	5,70	7,22	1,52
<b>Orelha esquerda</b>	7,09	5,94	1,15

Fonte: Dados da pesquisa - Elaboração dos autores: SOUZA & PANIAGO-FERNANDES 2020.

Esses resultados demonstram o quanto pequenas diferenças na relação S/R são importantes e podem prejudicar o reconhecimento de fala em locais ruidosos.

O A7 buscou entender melhor a relação entre a desafinação vocal e a amusia<sup>3</sup>. Portanto, verificou que existem pessoas com amusia que conseguem cantar tão bem quanto alguém que não possui tal dificuldade. Relata que o conceito de afinação está muito ligado ao ambiente onde foi estimulado,

<sup>3</sup>Amusia é a incapacidade patológica de produzir, reproduzir ou perceber sons musicais (MARIN; PERRY, 1999, *apud* LANA, 2011 p.14)

memorizando padrões errados que por fim acabou se consolidando com anos de reprodução.

O desenvolvimento da percepção é fundamental para melhor atenção, discriminação e integração. A informação não pode alcançar a cognição e ser interpretada sem a atenção. Discriminar padrões sonoros é a essência da realização de um ditado rítmico ou melódico e sem integrar a informação sonora, fica inviável codificar os sons ouvidos, em símbolos musicais escritos. (FROTA e PEREIRA, 2010).

Segundo os autores Louro; Moraes e Freitas (2014, p. 18)

Problemas na discriminação do padrão sonoro (reconhecimento de duração, altura e intensidade) contribuem sensivelmente de forma negativa na realização de ditados rítmicos e melódicos musicais, pois estes dependem profundamente da capacidade de nosso cérebro, em reconhecer e comparar os padrões de figuras e alturas.

Segundo Musiek (1994), a música ou melodia são padrões tonais compostos por tons e frequências diferentes e com durações em ordens temporais. Contudo, a exposição à música é de fato um dos fatores importantes, juntamente com o treinamento auditivo, visando à análise dos resultados e o reconhecimento de padrões de frequência.

Schochat *et al.* (2002) relata que o treinamento auditivo busca aprimorar as habilidades auditivas se tornando um agente facilitador no processo de reconhecimento e discriminação da fala. O contato com a música melhora sua percepção, atenção e discriminação do som, gerando assim uma neuroplasticidade do sistema auditivo.

Os artigos A1, A3 e A5 concordam que a desafinação vocal está ligada diretamente com o PAC. Em A1, A5 e A7, relataram que os participantes que possuem uma vivência musical, obtiveram um melhor desempenho nas habilidades do PAC. No A4 os autores concluíram que o teste SSW (ordenação temporal complexa de sons verbais, memória e figura-fundo) utilizados não foi de grande eficácia para avaliar o PAC e sua relação com a desafinação vocal. No entanto A1, A4 e A5 observou que os testes apropriados para avaliação da relação entre PAC e desafinação vocal, seriam o teste de padrão de duração (TPD) e o teste de padrão de frequência (TPF).

A2 conclui que os graduandos em fonoaudiologia obtiveram uma boa performance durante o treinamento auditivo ao longo das avaliações.

No A6 chega-se ao entendimento que a prática musical é uma atividade que melhora a habilidade de reconhecimento da fala quando esta ocorre em ambiente

ruidoso. Contudo, não houve diferença entre o grupo de músicos e não músicos no reconhecimento de sentenças no silêncio. Porém quando se tem um ruído competitivo, os músicos apresentaram um melhor desempenho nas tarefas de reconhecimento de sentenças.

A7 conclui que (SOBREIRA, 2017) “Todas as pessoas normais possuem capacidades cognitivas básicas para compreender a música de sua própria cultura, mesmo que, aparentemente, algumas possam ter mais dificuldades”, relatando que desafinação nem sempre está aliada a algum problema neural.

Há relação entre a desafinação vocal e o processamento auditivo central? Mas, também, pode-se ter o aperfeiçoamento do processamento auditivo central durante a prática do canto? Conforme a pergunta norteadora desse trabalho foi concluído que há uma relação entre a desafinação vocal e o processamento auditivo central e que se pode ter o aperfeiçoamento do processamento auditivo central durante a prática do musical.

## **CONCLUSÃO**

É possível observar que os resultados das pesquisas ratificam a relação direta entre o PAC e a desafinação vocal. Portanto, a desafinação vocal e o PAC estão inteiramente ligados, ou seja, o indivíduo precisa de uma boa discriminação e reconhecimento auditivo para reproduzir as notas com uma precisão maior. É possível observar que o teste padrão de duração e o teste padrão de frequência se mostraram eficazes nas avaliações de cantores e músicos.

Nota-se a importância de desenvolver mais referencial teórico, uma vez que, de acordo com as buscas em bases eletrônicas observou-se uma enorme escassez. Portanto, faz-se necessário a realização de mais estudos que comparem essas duas funções. Com base nos resultados do presente estudo, verificamos que um trabalho que vise o desenvolvimento mais adequado das habilidades auditivas pode auxiliar tanto na voz como no processo do aprendizado, memorização, decodificação e interpretação da informação.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, S. A. **Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica.** São Paulo/SP: Revista Brasileira de Otorrinolaringologia [online], v. 68, n. 1, p. 47-52, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rboto/v68n1/8770.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2020.

BALEN, S. A. et al. **Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo.** São Paulo/SP: Revista Brasileira de Otorrinolaringologia [online], v. 75, n. 1, p. 123-129, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rboto/v75n1/v75n1a20.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2020.

ENGELMANN, L.; FERREIRA, M. I. D. C. **Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem.** Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 14, n. 1, p. 69-74, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rsbf/v14n1/12.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2020.

EUGÊNIO, M. L.; ESCALDA, J.; LEMOS, S. M. A. **Desenvolvimento cognitivo, auditivo e linguístico em crianças expostas à música:** produção de conhecimento nacional e internacional. São Paulo: Revista CEFAC [online], v. 14, n. 5, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v14n5/124-11.pdf>>. Acesso em 2 dez. 2020.

FROTA, S.; PEREIRA, L. D. **Processamento auditivo: estudo em crianças com distúrbios da leitura e da escrita.** 83. ed. Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia, v. 27, n. 83, p. 214-222, 2010. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v27n83a07.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

GONSALVES, p.67, 2001. *apud* PIANA, M. C. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional.** 2009. São Paulo: Editora UNESP [online]. 2009. 233 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/vwc8g/pdf/piana-9788579830389-06.pdf>>. Acesso em 03 dez. 2020.

ISHII, C.; ARASHIRO, P. M.; PEREIRA, L. D. **Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados.** Barueri/SP: Pró-Fono Revista de Atualização Científica, v. 18, n. 3, p. 285- 292, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pfono/v18n3/a08v18n3.pdf>>. Acesso em 08 nov. 2020.

JASTREBOFF, P. J. **Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception.** Neuroscience research, v. 8, n. 4, p. 221-254, 1990. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/20979914\\_Phantom\\_Auditory\\_Perception\\_Tinnitus\\_Mechanisms\\_of\\_Generation\\_and\\_Perception](https://www.researchgate.net/publication/20979914_Phantom_Auditory_Perception_Tinnitus_Mechanisms_of_Generation_and_Perception)>. Acesso em 01 dez. 2020.

KALTENBACH, J. A. **Tinnitus: models and mechanisms.** Hearing research, v. 276, n. 1-2, p. 52-60, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/20979914\\_Phantom\\_Auditory\\_Perception\\_Tinnitus\\_Mechanisms\\_of\\_Generation\\_and\\_Perception](https://www.researchgate.net/publication/20979914_Phantom_Auditory_Perception_Tinnitus_Mechanisms_of_Generation_and_Perception)>. Acesso em 20 nov. 2020.

LOURO, V. S.; MORAES, G. M.; FREITAS, R. S. **Aprendizagem musical e distúrbio do processamento auditivo central**: Relato de um caso.

Florianópolis/SC: Revista do Grupo de Pesquisa Educação, Artes e Inclusão (GPEAI/UEDESC). v. 10, n. 2, 2014. Disponível em:

<<https://periodicos.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/5573/4184>>. Acesso em 02 dez. 2020.

MARIN, O. S. M.; PERRY, D. W. Neurological aspects of music perception and performance. San Diego: Academic Press, 1999 *apud* LANA, A. M. A. **Amusia como distúrbio auditivo central na esclerose múltipla**: projeto de investigação sobre a sua ocorrência em pacientes com transtornos cognitivos. 12011. 47f. (Monografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VJFH/1/amusia\\_como\\_disturbio\\_auditivo\\_central\\_na\\_esclerose\\_mltipla.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VJFH/1/amusia_como_disturbio_auditivo_central_na_esclerose_mltipla.pdf)>

MENDES, M. H.; MORATA, T. C. **Exposição profissional à música**: uma revisão. Blumenau/SC: Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia [*online*], v. 12, n. 1, p. 63-69, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rsbf/v12n1/10.pdf>>. Acesso em 02 dez. 2020.

MENDONÇA, J. E.; LEMOS, S. M. A. **Relações entre prática musical, processamento auditivo e apreciação musical em crianças de cinco anos**. Porto Alegre/RS: Revista da ABEM, v. 18, n. 23, 2010. Disponível em: <<http://www.abemeduacaomusical.com.br/revistas/revistaabem/index.php/revistaabem/article/view/216/148>>. Acesso em 02 dez. 2020.

MUSIEK, F. **Frequency (pitch) and duration patterns tests**. J. Am. Acad. Audiol., v. 5, n. 4, p. 265-268, Hamilton, 1994. Disponível em: <[https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA\\_05\\_04\\_08.pdf](https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA_05_04_08.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2020.

NAMUUR, F. A. B. M. et al. **Avaliação auditiva em músicos da orquestra sinfônica municipal de São Paulo**. São Paulo: Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 65, n. 5, p. 390-5, 1999. Disponível em: <[http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/acervo.asp?id=1566#:~:text=Resumo%3A,Paulo%20\(OSM%2FSP\).&text=Transtornos%20auditivos%2C%20como%20zumbido%20e,mesmo%20sem%20altera%C3%A7%C3%A3o%20nos%20exames.](http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/acervo.asp?id=1566#:~:text=Resumo%3A,Paulo%20(OSM%2FSP).&text=Transtornos%20auditivos%2C%20como%20zumbido%20e,mesmo%20sem%20altera%C3%A7%C3%A3o%20nos%20exames.)> Acesso em 03 dez. 2020.

PFEIFFER, M. et al. **Intercorrência audiológica em músicas após um show de rock**. São Paulo: Revista CEFAC [*online*], v. 9, n. 3, p. 423-429, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v9n3/a17v9n3.pdf>>. Acesso em 03 dez. 2020.

PIZZANI, L. et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. Campinas/SP: RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012. Disponível em: <[https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf\\_28](https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf_28)>. Acesso em 01 dez. 2020.

RAMOS, J. S. et al. **Correlation between voice and auditory processing**. Journal of Voice, v. 32, n. 6, p.25-771. e36, 2018. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0892199716301746>>. Acesso em 02 dez. 2020.

SANTONI, C. B.; FIORINI, A. C. **Músicos de pop-rock: avaliação da satisfação com protetores auditivos**. São Paulo/SP: Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 76, n. 4, p. 454-461, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bjorl/v76n4/v76n4a09.pdf>> Acesso em: 02 de. 2020.

SANTOS, D. G.; BOUZADA, M. A. C. **O processamento auditivo central e a desafinação vocal**. 25 ed. Inter Science Place, v. 1, n. 6, 2015. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/241/238>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

SCHOCHAT, E.; CARVALHO, L. Z.; MEGALE, R. L. Treinamento auditivo: avaliação da manutenção das habilidades. **Pró-Fono R. Atual. Cient., Carapicuíba (SP)**, v. 14, n. 1, p. 93-98, 2002. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=362948&indexSearch=ID>>. Acesso em 02 dez. 2020.

SILVA, D. C. D. **Afinação e desafinação vocal/Vocal tuning and detuning**. In: Congresso Internacional Da Faculdades Est, v. 2, São Leopoldo: Anais do Congresso Internacional da Faculdades EST. v. 2, p. 1611-1616. 2014. Disponível em: <<http://anais.est.edu.br/index.php/congresso/article/view/481/296>>. Acesso em 02 dez. 2020.

SILVA, R. S. A.; SIMÕES-ZENARI, M.; NEMR, N. K. **Impacto de treinamento auditivo na avaliação perceptivo-auditiva da voz realizada por estudantes de Fonoaudiologia**. São Paulo/SP: Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 24, n. 1, p. 19-25, 2012. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/jsbf/v24n1/v24n1a05.pdf>>. Acesso em 04 dez. 2020.

SOBREIRA, Silvia. **Desafinação vocal: compreendendo o fenômeno**. Londrina/PR: Revista da ABEM, v. 24, n. 36, 2017. Disponível em: <<http://www.abemeducao musical.com.br/revistas/revistaabem/index.php/revistaabem/article/view/600/469>>. Acesso em: 02 dez. 2020.

SONCINI, F.; COSTA, M. J. **Efeito da prática musical no reconhecimento da fala no silêncio e no ruído**. Barueri/SP: Pró-fono revista de atualização científica [online], v. 18, n. 2, p. 161-170, 2006. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/pfono/v18n2/31089.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

TAKISHIMA, M. et al. **O impacto da afinação vocal na análise perceptivo-auditiva de vozes normais e alteradas**. CoDAS [online]. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 32, n. 4, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/codas/v32n4/2317-1782-codas-32-04-e20190135.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

WEIGSDING, J. A.; BARBOSA, C. P. **A influência da música no comportamento humano**. Maringá/PR: Arquivos do MUDI, v. 18, n. 2, p. 47-62, 2014. Disponível em: <[http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/25137/pdf\\_59](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/25137/pdf_59)>. Acesso em: 01 dez. 2020.