

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E
COMPORTAMENTO

THAÍS NUNES MACHADO FERREIRA

ESTUDO DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA

JOÃO PESSOA

2018

THAÍS NUNES MACHADO FERREIRA

ESTUDO DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento – PPGNec da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Neurociência Cognitiva e Comportamento.

Orientadora: Professora. Dra. Marine Raquel Diniz da Rosa

JOÃO PESSOA

2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F383e Ferreira, Thaís Nunes Machado.

Estudo do processamento temporal em indivíduos com gagueira / Thaís Nunes Machado Ferreira. - João Pessoa, 2017.

51 f. : il.

Orientação: Marine Raquel Diniz da Rosa.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHLA.

1. Percepção auditiva - Indivíduos gagos. 2. Processamento auditivo temporal - Habilidades. 3. Fluência de fala - Indivíduos gagos. I. Rosa, Marine Raquel Diniz da. II. Título.

UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

Marine Rosa

Prof.^a Dr.^a Marine Raquel Diniz da Rosa (Orientador (a)/UFPB)

Giorvan Anderson dos Santos Alves

Prof. Dr. Giorvan Anderson dos Santos Alves (PPGFON, Membro Externo)

Prof.^a Dr.^a Suellen Mary Marinho dos Santos Andrade (Membro Interno)

Prof. Dr. Nelson Torro Alves (Coordenador)

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, e a todos que abraçaram o meu sonho e me ajudaram a concretizá-lo.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, pela proteção no meu caminhar, por todas as oportunidades que me concedeu, por sempre estar presente iluminando a minha estrada da vida, fazendo com que eu acredite no amor, na perseverança, na tolerância, na paciência, e principalmente nos meus sonhos. Dando-me força e saúde para seguir em frente, enfrentando os desafios que a vida me dar.

À minha família, por sua capacidade de acreditar e me apoiar, incentivando a seguir em frente, mesmo sem conhecer qual caminho a escolher, principalmente a minha mãe Martha e meus irmãos (em especial a Emanuelle). As duas mulheres da minha vida que não mediram esforços para que eu alcançasse mais essa etapa de minha vida. E também as minhas sobrinhas (Bruna, Valentina e Maria), desculpem pelos momentos de ausência, mas que no futuro compreendam e compartilhem comigo esse aprendizado. Agora estamos colhendo, juntos, os frutos do empenho! Esta vitória é muito mais nossa do que minha!

Aos meus amigos, não vou ser injusta citando os nomes de alguns, pois a vida me presenteou com muitos por onde passo. Agradeço de coração a energia positiva, a confiança, o apoio e as palavras transmitidas nas horas certas dessa trajetória. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção, me ensinaram a ver a vida sob diferentes ângulos.

A minha orientadora, Professora Dra. Marine Rosa, que mesmo sem me conhecer, abraçou a causa, e juntas construímos esse sonho. Nas entre linhas das orientações, você me ensinou muito além, não só como profissional. A quem aprendi a admirar, por sua tranquilidade, paciência, dedicação.

Aos professores participantes da banca examinadora, pela disponibilidade e pela honra que me concederam em participar e dividir este momento comigo. Trazendo valiosas sugestões para enriquecer ainda mais essa dissertação.

Às pesquisadoras voluntárias, em especial à Laryssa Roberta, pela ajuda na coleta dos dados. Vocês engrandeceram e tornaram possível a conclusão dessa dissertação.

A todos os voluntários do estudo, pela colaboração na realização dos exames. Sou grata a vocês por fazerem parte nesse estudo, sabendo que de alguma forma os ajudei. Deixo meus sinceros agradecimentos com a seguinte frase de William Osler: “Estudar as doenças sem livros é navegar em alto mar sem bússola; mas estudar nos livros sem ver doentes é ficar ancorado no porto”.

No ambiente profissional, agradeço a FUNAD, pela liberação e apoio para a realização desse sonho. Agradeço também à Clínica Interser, pelo apoio incondicional na construção e realização dessa dissertação. Obrigado por vocês acreditarem e incentivarem constantemente.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação e que não foram citados acima. Vocês também fizeram parte da minha formação, enviando energia positiva e apoio necessário, além da paciência em entender e aceitar tantos momentos ausentes. Deixo aqui meus sinceros agradecimentos.

EPÍGRAFE

“Ando devagar
Porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais

Hoje me sinto mais forte
Mais feliz, quem sabe
Só levo a certeza
De que muito pouco sei
Ou nada sei...”

(Almir Sater)

SUMÁRIO

RESUMO

1. CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	14
2. CAPÍTULO II: AS HABILIDADES DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	16
3. CAPÍTULO III: ESTUDO DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA	30
4. CAPÍTULO IV: DISCUSSÃO	45
5. CAPÍTULO V: CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	49

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

I – Tabela 1. Descrição dos artigos científicos selecionados para a revisão sistemática.

II – Gráfico 1. Faixa etária avaliada nos estudos.

III – Gráfico 2. Habilidades do processamento temporal avaliadas.

IV – Tabela 1. Avaliação das habilidades do processamento temporal de indivíduos com e sem diagnóstico de gagueira.

V – Tabela 2. Média do percentual de acertos e tempo de resposta em testes para avaliação de habilidades do processamento temporal de indivíduos com e sem diagnóstico de gagueira.

LISTA DE FIGURAS

I – Figura 1. Organograma dos estudos incluídos na pesquisa.

II – Figura 1. Organograma da população incluída na pesquisa.

RESUMO

FERREIRA, T.N.M. **Estudo do Processamento temporal em indivíduos com Gagueira.** Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018, 50 págs.

Gagueira é um distúrbio da fluência de caráter multidimensional e complexo, que possui uma base genética e neurofuncional. Apresenta inúmeros fatores etiológicos que interagem de forma complexa e que, quando associados, podem ter relação direta. Como exemplo de fatores biológicos, as habilidades auditivas se destacam como um fator que pode interferir na fluência da fala. Portanto, a presença de disfluências pode ser interligada a imprecisão temporal na percepção de fala, já que a fala fluente ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos. Como também, as habilidades do processamento temporal podem ser consideradas base do processamento auditivo, visto que muitas das características da informação auditiva são influenciadas pelo tempo. O foco do presente estudo foi identificar não só os estudos que vêm demonstrando a relação entre o processamento auditivo e a gagueira, mas também quais habilidades do processamento auditivo temporal estão alteradas em indivíduos com gagueira através dos testes auditivos comportamentais. Foram desenvolvidos dois artigos, o primeiro corresponde a uma Revisão Sistemática, e o segundo a um Artigo de Estudo Observacional. A revisão sistemática teve como objetivo revisar sistematicamente as pesquisas científicas que relacionam as habilidades de processamento temporal e a fluência de fala de indivíduos com gagueira. O segundo artigo avaliou 34 indivíduos (17 pacientes com gagueira e 17 voluntários sem gagueira ou distúrbio de fala) e mostrou que as habilidades “resolução e ordenação temporal” nos os indivíduos com gagueira apresentaram resultados alterados. Conclui-se que o fato de ter ou não gagueira está associado à presença de alterações temporais, reforçando a importância da inclusão da avaliação das habilidades do processamento auditivo temporal no processo de diagnóstico das disfluências.

Palavras- chave: Gagueira; Percepção Auditiva; Audição; Percepção da Fala; Audiologia; Fala.

ABSTRACT

FERREIRA, T.N.M. **Study of Temporal Processing in Individuals with Stuttering.** Federal University of Paraíba, João Pessoa, 2018, 50 pages.

Stuttering is a multidimensional and complex fluency disorder that has a genetic and neurofunctional basis. It presents numerous etiological factors that interact in a complex way and that, when associated, may have a direct relation. As an example of biological factors, the auditory abilities stand out as a factor that can interfere in the fluency of the speech. Therefore, the presence of disfluencies can be interconnected with temporal imprecision in speech perception, since fluent speech occurs from the interaction of acoustic aspects. As well, temporal processing skills can be considered as the basis of auditory processing, since many of the characteristics of auditory information are influenced by time. The focus of the present study was to identify not only the studies that have been demonstrating the relationship between auditory processing and stuttering, but also which temporal auditory processing abilities are altered in individuals with stuttering through auditory behavioral tests. Two articles were developed, the first corresponds to a Systematic Review, and the second to an Observational Study Article. The systematic review aimed to systematically review the scientific research that relates the temporal processing skills and speech fluency of individuals with stuttering. The second article evaluated 34 individuals (17 stuttering patients and 17 volunteers without stuttering or speech disorder) and showed that the "resolution and temporal ordering" abilities in stuttering individuals presented altered results. It is concluded that stuttering is associated with the presence of temporal changes, reinforcing the importance of including the evaluation of temporal auditory processing skills in the diagnosis of dysfluencies.

Keywords: Stuttering; Auditory Perception; Hearing; Perception of Speech; Audiologia; Speaks.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Se vivemos num mundo predominantemente auditivo, a capacidade de produzir a fala fluentemente é essencial para se obter uma comunicação oral eficaz. Este se torna o principal meio de trocas de experiência, de interiorizar novos conhecimentos e exteriorizar ideias, pensamentos, desejos e aspirações (Gonçalves, 2008; Andrade & Juste, 2001; Andrade, 2000; Halag-Milo et al., 2016).

Sendo assim, a integração harmônica entre os processamentos neurais envolvidos na linguagem e no ato motor gera uma fala com fluxo contínuo e suave. E a forma como os falantes processam as informações auditivas torna-se fundamental para compreender possíveis dificuldades apresentadas na linguagem expressiva, entre elas a gagueira (Andrade & Juste, 2001; Andrade, 2000; Halag-Milo et al., 2016; Silva, Oliveira, & Cardoso, 2011).

Os inúmeros fatores etiológicos da gagueira interagem de forma complexa e quando associados diretamente pode haver uma relação com suas causas. Como exemplo de fatores biológicos, as habilidades auditivas se destacam como um fator que interfere na fluência da fala. Uma vez que a gagueira significa um distúrbio da fluência de caráter multidimensional e complexo, possuindo uma base genética e neurofuncional.. (Andrade, 2006; de Andrade, Gil, Schiefer, & Pereira, 2008).

A imprecisão temporal na percepção de fala pode justificar a presença das disfluências, uma vez que a fluência da fala depende da interação dos aspectos acústicos. Como também, as habilidades do processamento temporal podem ser consideradas base do processamento auditivo, visto que muitas das características da informação auditiva são influenciadas pelo tempo (Meyers, Hughes, & Schoeny, 1989; Samelli & Schochat, 2008).

Sendo assim, a avaliação do processamento auditivo central investigará os processos neuroaudiológicos, que estão implicados no processamento da fluência. E se o processamento auditivo central é um conjunto de habilidades específicas nas quais o indivíduo depende para interpretar o que ouve. E seu transtorno ocorrerá quando se perde total ou parcial a função de análise das imagens auditivas. Já que os laços de anormalidades nas áreas da língua falada e o processamento auditivo temporal podem estar relacionados diretamente à gagueira. O processamento auditivo apresenta-se como um decisivo para a percepção da fala e está intimamente relacionado ao processamento da linguagem oral (Alvarez et al., 2000; Andrade, Gil, Schiefer, & Pereira, 2008; Prestes et al., 2016).

Portanto, compreende-se como sendo processamento auditivo os processos envolvidos na detecção e na interpretação da estimulação sonora. E dentre os mecanismos fisiológicos do processamento auditivo central, o processamento temporal é um deles e está relacionado às habilidades auditivas de: mascaramento, integração, ordenação e resolução temporal. A percepção da fala estará prejudicada pela imprecisão temporal, poderá resultar numa disfluência na linguagem oral (Samelli & Schochat, 2008; Meyers, Hughes, & Schoeny, 1989; Frota, 1998).

Estudos vêm demonstrando relação entre o processamento auditivo e a disfluência (gagueira). No qual, o processamento auditivo central apresentou-se alterado em grande parte da amostra de indivíduos com gagueira em todas as faixas etárias estudadas. Como também, estudos com crianças que apresentaram gagueira obtiveram um desempenho significativamente alterado para os testes de padrão temporal (frequência e duração) comparadas com crianças sem gagueira (Andrade, Gil, Schiefer, & Pereira, 2008; Mourão, Esteves, Labanca, & Lemos, 2012; Gonçalves, 2013; Silva, Oliveira, & Cardoso, 2011).

Essa problemática provoca importantes questões: Existe uma relação entre distúrbios do processamento temporal e gagueira? Essa relação pode ser modulada pela mesma área ou áreas no córtex cerebral? E uma alteração das habilidades do processamento temporal pode influenciar na fluência da fala? Será de grande importância a avaliação do processamento temporal com os testes de resolução e ordenação temporal em indivíduos com gagueira antes de iniciarem a terapia, auxiliando no diagnóstico e auxiliando no plano terapêutico?

Desta forma, acredita-se que as utilizações de testes de processamento auditivo central (principalmente os que avaliam as habilidades temporais) em indivíduos com gagueira podem auxiliar tanto na terapia quanto na melhora da qualidade de vida destes indivíduos, além de, auxiliar no diagnóstico diferencial.

A organização da presente dissertação deu-se pela apresentação de dois artigos, que estão diretamente relacionados ao objeto do estudo proposto. O primeiro artigo é uma revisão sistemática organizada de acordo com as normas da revista, com o objetivo de revisar sistematicamente as pesquisas científicas que relacionam as habilidades de processamento temporal e a fluência de fala de indivíduos com gagueira. O segundo artigo tem como objetivo de investigar as habilidades de processamento temporal em indivíduos com gagueira antes da terapia fonoaudiológica.

CAPÍTULO II

AS HABILIDADES DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Temporal Processing Skills in Individuals with Stuttering: a Systematic Review

Thaís Nunes Machado Ferreira¹; Marine Raquel Diniz da Rosa²

¹Fonoaudióloga, mestranda no Programa de Pós Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

²Docente do Programa de Pós Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

E-mails: taco_fono@hotmail.com; mrdrosa@yahoo.com.br

Endereço para correspondência:

Nome: Marine Raquel Diniz da Rosa

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde Departamento de Fonoaudiologia. Cidade Universitária – Campus I – Castelo Branco João Pessoa – PB – Brasil. CEP: 58051-900. E-mail: mrdrosa@yahoo.com.br

Não houve conflitos de interesse entre os autores quanto à autorização para sua reprodução.

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as habilidades de processamento temporal que interferem na fluência da fala de indivíduos com gagueira.

Estratégia de pesquisa: Realizou-se uma busca utilizando as bases eletrônicas: *Medline, Lilacs, Scielo, Science Direct, Pubmed e Biblioteca Cochrane*, no período de junho de 2015 a

março de 2017. **Crítérios de seleção:** Foram selecionados artigos e teses em português e inglês, sem restrições de ano de publicao. Os critérios de inclusão foram: artigos completos, periódicos nacionais e internacionais, com os descritores gagueira e percepo auditiva, e seus correspondentes em inglês: *stuttering* e *auditory perception*; indivíduos com gagueira, todas as faixas etárias e conter a avaliao das habilidades auditivas de processamento auditivo. Como critério de exclusão, foram excluídos os de línguas que não fossem português e inglês; que não permitiram acesso ao texto completo, repetidas, estudos de caso, revisões de literatura e textos que não se relacionavam diretamente ao tema. **Análise dos dados:** Os artigos e as teses foram avaliados na íntegra independentemente por dois autores, e quando necessário um terceiro, para a extrao dos dados conforme os critérios de seleção. **Resultados:** Foram qualificados oito estudos, seis artigos e duas teses. Em todos os analisados constatou-se inabilidade de ordenao temporal. Observaram-se contradições nos resultados da habilidade de resoluo temporal. **Conclusão:** Pde-se constatar que existe escassez de estudos que investigam as habilidades do processamento temporal em indivíduos com gagueira. Observou-se a importância da implementao desses testes no trabalho das habilidades na terapia para indivíduos com gagueira.

Palavras- chaves: Gagueira; Percepo Auditiva; Audio; Percepo da Fala; Audiologia; Fala.

INTRODUO

A comunicao oral se torna o principal meio de trocas de experiência, de interiorizar novos conhecimentos e exteriorizar ideias, pensamentos, desejos e aspiraes, uma vez em que vivemos num mundo predominantemente auditivo ⁽¹⁾.

Sendo assim, a capacidade de produzir a fala fluentemente  um componente importante da comunicao oral eficaz, se tornando um mecanismo automático e sem esforço.

A fluência é caracterizada por uma fala com fluxo contínuo e suave que resulta da integração harmônica entre os processamentos neurais envolvidos na linguagem e no ato motor ^(2,3,4).

A maneira como os falantes processam as informações auditivas, principalmente relacionadas à percepção de fala, tornam-se fundamentais para compreender possíveis dificuldades apresentadas na linguagem expressiva, entre elas a gagueira ⁽⁵⁾.

A gagueira é um distúrbio da fluência de caráter multidimensional e complexo, que possui uma base genética e neurofuncional. Apresenta inúmeros fatores etiológicos que interagem de forma complexa e que, quando associados, podem ter relação direta com as causas da gagueira. Como exemplo de fatores biológicos, as habilidades auditivas se destacam como um fator que pode interferir na fluência da fala ^(6, 7).

Com relação à presença de disfluências, uma das justificativas pode ser a imprecisão temporal na percepção de fala, já que a fala fluente ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos. Como também, as habilidades do processamento temporal podem ser consideradas base do processamento auditivo, visto que muitas das características da informação auditiva são influenciadas pelo tempo ^(8,9).

A avaliação do processamento auditivo central investigará os processos neuroaudiológicos (tais como temporalidade dos sons, ritmo e prosódia), implicados no processamento da fluência. O processamento auditivo central é um conjunto de habilidades específicas nas quais o indivíduo depende para interpretar o que ouve. E seu transtorno ocorrerá quando se perde total ou parcial a função de análise das imagens auditivas. Já que os laços de anormalidades nas áreas da língua falada e o processamento auditivo temporal podem estar relacionados diretamente à gagueira. O processamento auditivo apresenta-se como um fator decisivo para a percepção da fala e está intimamente relacionado ao processamento da linguagem oral ^(10, 11, 12).

Sendo assim, compreende-se como sendo processamento auditivo central os processos envolvidos na detecção e na interpretação da estimulação sonora. E dentre os mecanismos

fisiológicos do processamento auditivo central, o processamento temporal é um deles e está relacionado às habilidades auditivas de: integração, mascaramento, ordenação e resolução temporal. A percepção da fala estará prejudicada pela imprecisão temporal, poderá resultar numa disfluência na linguagem oral ^(8,9, 13).

A integração resulta da somatória da atividade neuronal ocasionando em um aumento da energia do som tanto na duração quanto na intensidade do estímulo. Já a habilidade de mascaramento temporal é a mudança de um som na presença de outro estímulo subsequente. Porém, ainda não existem ferramentas clínicas factíveis e normatizados que avaliem essas habilidades ⁽¹⁴⁾. Por esse motivo, as habilidades que serão avaliadas no presente estudo serão as de ordenação e resolução temporal.

A ordenação temporal se refere ao processo de estímulos auditivos na sua ordem de acontecimento, tornando o indivíduo capaz de discriminar a correta ocorrência dos sons. A dificuldade de adquirir ou armazenar informações que se sucedem no tempo pode colaborar para a produção disfluente. A habilidade de ordenação temporal é frequentemente avaliada por meio de testes de padrão de frequência e duração, que é utilizada principalmente para análise dos aspectos prosódicos da fala, como ritmo, acentuação e entonação. E a dificuldade nas habilidades de ordenação pode colaborar para uma fala disfluente ^(9,10, 15).

A resolução temporal é a habilidade do sistema auditivo que detecta rápidas mudanças no estímulo sonoro ou o menor intervalo de tempo necessário para discriminar entre dois estímulos acústicos. É considerada uma habilidade auditiva importante, necessária para o processamento auditivo acurado, percepção de fala e seu desenvolvimento, podendo ser avaliada por meio de testes de detecção de *gap* ^(16,9, 15).

Estudos vêm demonstrando relação entre o processamento auditivo e a disfluência (gagueira). No qual, o processamento auditivo central apresentou-se alterado em grande parte da amostra de indivíduos com gagueira em todas as faixas etárias estudadas. Como também, estudos com crianças que apresentaram gagueira obtiveram um desempenho

significativamente alterado para os testes de padrão temporal (frequência e duração) comparadas com crianças sem gagueira ^(11, 17, 18, 5).

Este estudo tem como objetivo revisar sistematicamente as pesquisas científicas que relacionam as habilidades de processamento temporal e a fluência de fala de indivíduos com gagueira.

MÉTODO

Para o estabelecimento do método de pesquisa foram seguidos os preceitos do Cochrane Handbook¹⁹: formulação da pergunta (análise dos textos sobre as alterações das habilidades de processamento temporal que interferem na fluência de fala de indivíduos com gagueira); localização e seleção dos estudos (levantamento das pesquisas publicadas sobre o assunto); avaliação crítica dos estudos (análise dos textos quanto aos seus objetivos; desenho da pesquisa; características do grupo pesquisa; existência de grupo controle; resultados encontrados; e verificação da existência de discussão sobre a temática).

Estratégias de pesquisa

Com base em recomendações científicas ⁽²⁰⁾, e para atingir o objetivo proposto, a presente revisão sistemática da literatura contou com a seguinte pergunta norteadora: “Qual a influência das habilidades do processamento temporal na fluência de fala de indivíduos com gagueira?”. Depois da construção da pergunta norteadora, a elaboração dessa revisão contou com duas etapas.

A primeira etapa contou com: a identificação do tema e a seleção dos descritores, conforme os Descritores em Ciências da Saúde – DeCS; definição dos critérios para inclusão e exclusão dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão sistemática; a interpretação dos resultados e a apresentação da revisão/síntese do conhecimento ⁽²¹⁾.

Na segunda etapa, os artigos incluídos passaram pela análise dos critérios de inclusão e exclusão. O levantamento dos estudos foi realizado nas bases de dados eletrônicas: *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (MEDLINE, EUA); Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS, Brasil); *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO); *Science Direct*; Pubmed e Biblioteca Cochrane, no período de junho de 2015 a março de 2017. Foram analisados artigos e teses originais, na língua portuguesa e inglesa, sem restrições de ano de publicação até a presente data. No final das pesquisas, em cada base de dados, as referências duplicadas foram excluídas. Os descritores utilizados para a busca de estudos foram: gagueira e percepção auditiva, e seus correspondentes em inglês: *stuttering and auditory perception*, conforme os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS).

Critérios de seleção

Foram incluídos nesse estudo artigos e teses originais, publicados na língua portuguesa e inglesa, sem restrições de ano de publicação. A busca dos textos no banco de dados foi realizada de forma independente por dois pesquisadores, no período de junho de 2015 a março de 2017, visando minimizar possíveis perdas de citações. Cada citação recuperada no banco de dados foi analisada por cada um dos pesquisadores, analisando a pertinência ou não da seleção e inclusão no estudo. Os estudos selecionados preencheram os seguintes critérios: ter como participantes indivíduos com gagueira; de todas as faixas etárias; e conter a avaliação das habilidades auditivas de processamento auditivo. Foram excluídas: citações em línguas que não fossem o português e inglês; citações que não permitiram o acesso ao texto completo; citações repetidas; estudos de caso, revisões de literatura e textos que não se relacionavam diretamente ao tema. Todas as etapas do estudo foram conduzidas independentemente pelos pesquisadores. Quando houve discordância entre os pesquisadores só foram incluídos os textos em que a decisão final foi consensual juntamente com a opinião do terceiro

pesquisador. Todos os artigos relacionados ao tema foram incluídos no levantamento, independentemente do desenho do estudo.

Análise dos dados

Para os 08 estudos selecionados, o percurso realizado para seleção e análise dos textos está representado na **Figura 1**. Como também, para análise desses estudos, foram considerados os seguintes marcadores: população estudada, faixa etária, testes utilizados e habilidades avaliadas, e resultados. Os artigos e as teses foram avaliados por duas pesquisadoras independentes, que, ao término da análise, cruzaram os resultados e discutiram para decisão consensual dos itens divergentes, tendo ou não a participação de uma terceira.

As recomendações do PRISMA (cujo principal objetivo é identificar os principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises) foram utilizadas neste estudo para facilitar a construção e minimizar dos efeitos de subjetividades comuns em estudos de revisão bibliográfica.

RESULTADOS

No total, foram encontrados 20 estudos, sendo que oito estudos contemplaram os critérios de inclusão. Assim, foi feita a descrição individual de cada estudo, seguindo a ordem cronológica de publicação apresentado na **tabela 1**.

Nota-se que 50% dos estudos (n: 4) tinham como população estudada adultos, de faixa etária que variava entre 18 e 56 anos, 37,5% (n: 3) estudou a população infantil de faixa etária que variou entre 7 e 14 anos, e apenas 12,50% (n: 1) dos estudos avaliou uma população infantil e adulta com idades entre quatro e 34 anos (**Gráfico 1**).

As habilidades do processamento temporal de ordenação e resolução temporal, em 25% dos estudos foram avaliadas em conjunto, 50% avaliaram apenas a habilidade de

ordenação temporal e 25% dos estudos avaliaram a resolução temporal (**Gráfico 2**). Podendo-se observar que a habilidade de ordenação temporal é a mais avaliada.

Para avaliar a habilidade de ordenação temporal, dos seis estudos que avaliaram esta habilidade, cinco (83,3%) deles utilizaram o teste de padrão de duração (DPS), em dois deles esse teste foi utilizado em conjunto com o teste de padrão de frequência (PPS). E um estudo usou apenas o PPS para investigar a ordenação temporal em indivíduos com gagueira. Apesar de não haver uma padronização sobre qual teste utilizar, em todos os estudos analisados, os indivíduos com gagueira apresentaram desempenho alterado nos testes de ordenação temporal, o que indica que existe relação entre a gagueira e o processamento auditivo temporal.

Já a avaliação da resolução temporal foi analisada em quatro estudos. Em dois deles foi examinada juntamente com a habilidade de ordenação temporal e os outros dois foi estudada apenas a habilidade de resolução. Dos testes mais utilizados para investigar esta habilidade, o teste de identificação de intervalos aleatórios (RGDT) foi empregado em dois estudos e em ambos os resultados demonstraram que os indivíduos com gagueira apresentaram pior desempenho nos teste de RGDT quando comparados aos indivíduos fluentes. O teste de *Gaps in Noise* (GIN) foi aplicado também em dois estudos, porém em um deles os indivíduos com gagueira apresentaram resultados normais.

DISCUSSÃO

Os poucos artigos selecionados para esta revisão sistemática da literatura, em sua maioria, apontam para a população adulta. Considerando o fato de o processamento auditivo temporal estar intimamente relacionada à percepção de fala, passando a ser imprescindível a aplicação de testes envolvendo habilidades temporais em indivíduos com queixas relacionadas à fluência de fala. Nenhum dos estudos analisados fizeram a correlação dos

achados da avaliação do processamento temporal com o sexo ou idade cronológica. No qual a literatura diverge, uma vez que a dificuldade no processamento auditivo central acarreta dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e conseqüentemente ocasiona prejuízos na compreensão das informações, alterações no comportamento e, em decorrência o fracasso escolar ⁽²²⁾.

Os resultados encontrados explanam que a habilidade de ordenação temporal foi a mais avaliada. Essa habilidade refere ao processo de estímulos auditivos na sua ordem de acontecimento, tornando o indivíduo capaz de discriminar a correta ocorrência dos sons em relação a sua duração e frequência ⁽⁹⁾. Os achados estão de acordo com a literatura, uma vez que na hipótese de que a gagueira é resultado de uma disfunção nos gânglios da base. O que reforça a ideia de que a disfluência é diretamente relacionada ao tempo de produção da fala. Podendo ser uma alteração no fluxo de informações entre a área de Broca e o córtex motor, ou seja, entre a programação do planejamento motor da fala e a execução do movimento ^(23, 24, 25).

Já para a outra habilidade do processamento auditivo temporal avaliada, ainda precisa ser um pouco mais investigada. Uma vez que a resolução temporal é a habilidade do sistema auditivo que detecta rápidas mudanças no estímulo sonoro ou o menor intervalo de tempo necessário para discriminar entre dois estímulos acústicos ⁽¹⁶⁾. O que é observado na literatura, no qual a capacidade de detectar mudanças temporais muito rápidas de um som para o outro, nos permite discriminar os diferentes fonemas que constituem a fala. Levando-nos a discriminar as pequenas mudanças dos fonemas (surdo/sonoro), que é baseada no comprimento do intervalo de silêncio entre a consoante e a vogal ^(26, 27, 28).

Dos estudos analisados, pôde-se observar que os indivíduos com gagueira apresentam um déficit maior nas habilidades do processamento temporal, quando comparados com indivíduos que não apresentam gagueira. Segundo a literatura, essa dificuldade de adquirir ou armazenar informações que se sucedem no tempo pode colaborar para a produção disfluente,

explicando o baixo desempenho de indivíduos com gagueira em testes que avaliam as habilidades de ordenação e resolução temporal ⁽¹⁰⁾.

Portanto, os achados desta pesquisa reforçam que a gagueira é multifatorial. E conforme descrito na literatura, ressaltando ainda que as habilidades auditivas do processamento temporal devem ser consideradas tanto na avaliação como no processo terapêutico dos indivíduos com gagueira.

CONCLUSÕES

A partir da revisão sistemática realizada nota-se que ainda existe uma escassez de estudos que correlacionam e avaliam o processamento temporal em indivíduos com gagueira, necessitando-se assim de mais pesquisas sobre o tema.

Os achados obtidos pela investigação das habilidades do processamento temporal constatou que estas se apresentam defasadas em indivíduos com gagueira. Sendo assim, necessária a inclusão dos testes que avaliam o processamento temporal na bateria de testes realizados para o diagnóstico da gagueira. Para que tais habilidades sejam utilizadas como estratégias terapêuticas, visando melhora da fluência dos indivíduos com gagueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ GONÇALVES, E.L.B. Atuação fonoaudiológica nos transtornos do processamento auditivo. *In: SILVA, P.B.; DAVID, R.H.F. (Orgs). Cadernos do Fonoaudiólogo: Audiologia* (Vol. 1). São Paulo: Lovise; 2008.

² ANDRADE, C.R.F.D.; JUSTE, F. Aplicação de um teste americano de severidade da gagueira (SSI) em crianças fluentes falantes do Português Brasileiro. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, 13(2), 177-180, 2001.

³ ANDRADE, C.R.F.D. Processamento da fala-aspectos da fluência. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, 12(1), 69-71, 2000.

- ⁴ SILVA, R.D.; OLIVEIRA, C.M.C.D.; CARDOSO, A.C.V. Application of temporal pattern tests in children with persistent developmental stuttering. **Revista CEFAC**, 13 (5), 902-908, 2011. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000045>.
- ⁵HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**. Rio de Janeiro: Vieira Lent, 2011.
- ⁶ANDRADE, C.R. Gagueira infantil: risco, diagnóstico e programas terapêuticos. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. 2006.
- ⁷ANDRADE, A.N.D. et al. Processamento auditivo em gogos: análise do desempenho das orelhas direita e esquerda. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, 13(1), 20-29, 2008a. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342008000100006&lng=en.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342008000100006>.
- ⁸MEYERS, S.C.; HUGHES, L.F.; SCHOENY, Z.G. Temporal-phonemic processing skills in adult stutterers and nonstutterers. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 32(2), 274-280, 1989.
- ⁹SAMELLI, A.G.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo, resolução temporal e teste de detecção de GAP: Revisão de Literatura. **Revista CEFAC**, 369-77, 2008.
- ¹⁰ALVAREZ, A.M.M.A. et al. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. *In*: MUNHOZ, M.S.L. et al. **Audiologia clínica série otoneurologia**. São Paulo: Atheneu, v. 2, 103-120, 2000.
- ¹¹ANDRADE, A.N.D. et al. Behavioral auditory processing evaluation in individuals with stuttering. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, 20(1), 43-48, 2008b. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100008>.
- ¹²PRESTES, R. et al. Temporal processing and long-latency auditory evoked potential in stutterers. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, 2016.
- ¹³FROTA, S. Avaliação básica da audição. *In*: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia: audiolgia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.41-59, 1998.
- ¹⁴FILIPPINI, R.; SCHOCHAT, E. A new paradigm for temporal masking assessment: pilot study. **CoDAS**, 26(4), 302-307, 2014.
- ¹⁵BALEN, S.A. et al. Temporal resolution in children: comparing normal hearing, conductive hearing loss and auditory processing disorder. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, 75(1), 123-129, 2009.
- ¹⁶ZAIDAN, E. et al. Performance of normal young adults in two temporal resolution tests. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, 20(1), 19-24, 2008. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100004>.
- ¹⁷MARCÍLIA, L.F. Fundamentos em Processamento Auditivo. **PROFALA**, 2016. Disponível em: <http://www.profala.com/artaudio6.htm>.
- ¹⁸ALM, P.A. **On the causal mechanisms of stuttering**. Suécia, 2005. Tese (Doutorado) – Departamento de Neurociências Clínicas, Universidade de Lund. Disponível em: <http://lup.lub.lu.se/search/record/544324>.

- ¹⁹MOURÃO, A.M. et al. Desempenho de crianças e adolescentes em tarefas envolvendo habilidade auditiva de ordenação temporal simples. **Revista CEFAC**, 14 (4), 659-660, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2011nahead/195-10.pdf>.
- ²⁰GONÇALVES, I.C. **Aspectos audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e Eletrofisiológicas**. São Paulo, 2013. Tese (Doutorado em Comunicação Humana) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5162/tde-15082014-142113/en.php>.
- ²¹COCHRANE COLLABORATION et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Cochrane Collaboration, 2011. Disponível em: www.cochrane.org/training/cochrane-handbook.
- ²²GALVÃO, T.F.; PANSANI, T.D.S.A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 24, 335-342, 2015.
- ²³MALTA, M. et al. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Rev Saude Publica**, 44(3), 559-65, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>.
- ²⁴MARTINS, J.S.; PINHEIRO, M.M.C.; BLASI, H.F. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de Distúrbio do Processamento Auditivo Central. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 13(4), 398-404, 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.unifesp.br/handle/11600/4151>.
- ²⁵GIRAUD, A.L. et al. Severity of dysfluency correlates with basal ganglia activity in persistent developmental stuttering. **Brain Lang**, 104(2),190-9, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2007.04.005>.
- ²⁶ALM, P.A. Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. **Journal of Communication Disorders**, 37(4), 325-369, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.03.001>.
- ²⁷ALM, P.A. Stuttering and sensory gating: a study of acoustic startle prepulse inhibition. **Brain Lang**, 97(3), 317-21, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2005.12.001>.
- ²⁸NAZARÉ, C.J. **Testes temporais para estudo do processamento auditivo central**. Portugal, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60152/1/000137250.pdf>.
- ²⁹BALEN, S. **Processamento Auditivo Central: Aspectos Temporais da audição e percepção acústica da fala**. São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- ³⁰SAMELLI, A. **O Teste GIN: Limiares de Detecção de Gap em Adultos Normal**. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

FIGURAS, QUADROS, GRÁFICOS E TABELAS

Figura 1. Organograma dos estudos incluídos na pesquisa.

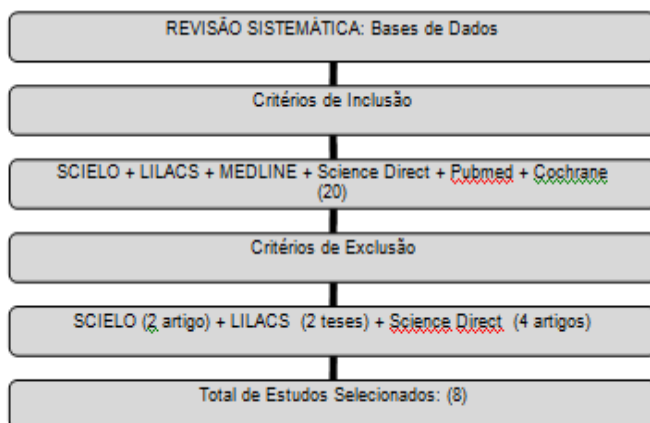


Gráfico 1: Faixa etária avaliada nos estudos.

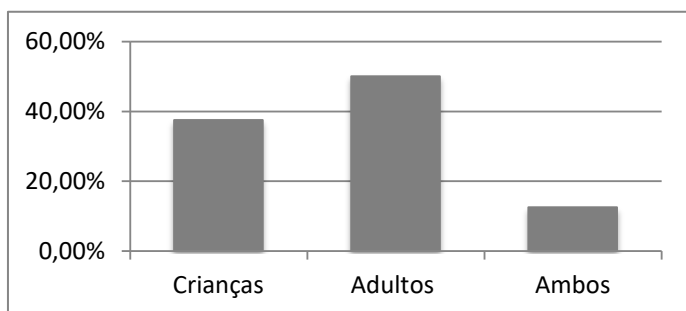


Gráfico 2: Habilidades do processamento temporal avaliadas.

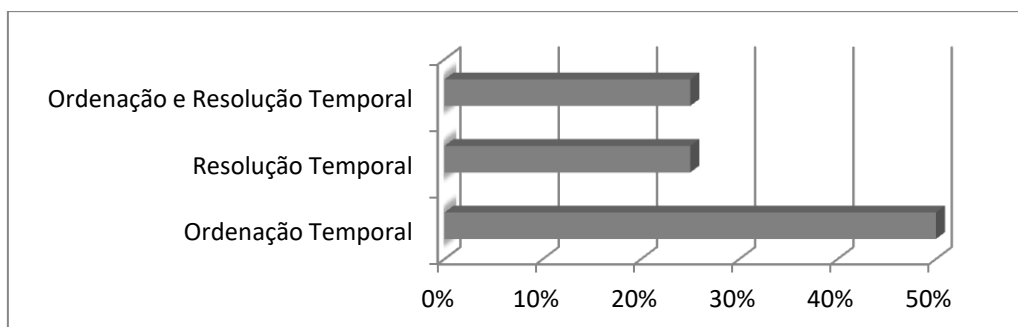


Tabela 1: Descrição dos artigos científicos selecionados para a revisão sistemática.

Título	Autores e Ano de publicação	População Estudada	Faixa Etária	Testes utilizados e Habilidades	Resultados
<i>Disfluency and Time Perception/</i> Disfluência e percepção do tempo	Barasch CT, Guitar B, McCauley RJ, Absher RG. Nova Hampshire, EUA, 2000.	40 indivíduos divididos em dois grupos: GI (20 adultos com gagueira); GH (20 adultos sem queixas de disfluências).	Entre 20 e 56 anos.	DPS - Teste de Padrão de Duração que avalia ordenação temporal.	Foi observada uma correlação negativa entre o grau de disfluência e a capacidade de determinar os comprimentos relativos dos tons curtos.
Avaliação comportamental do processamento auditivo em indivíduos gagos	Andrade AN, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. São Paulo, SP, Brasil, 2008.	56 indivíduos com gagueira. Divididos em três grupos: 4 a 7 anos de idade, 8 a 11 anos de idade e > 12 anos de idade.	Entre 04 e 34 anos.	Foi realizada toda a bateria de testes do processamento auditivo, avaliando assim todas as habilidades do mesmo.	Encontrou-se alteração do PA em 92,85%. O processo gnóstico não verbal foi o tipo de desordem do processamento auditivo mais prevalente na população estudada.
Aplicação dos Testes de Padrão Temporal Em Crianças Com Gagueira Desenvolvimental Persistente	Silva R, Oliveira CMC, Cardoso ANV. São Paulo, SP, Brasil, 2011.	GI – 15 crianças com diagnóstico de gagueira; GH – 15 crianças, sem queixas fonofisiológicas.	Entre 09 e 12 anos.	Testes Tomais de Padrão de Frequência (PPS) e Testes Tomais de Padrão de Duração (DPS). Que avaliam a habilidade de ordenação temporal.	Verificou-se que, o grupo de crianças com gagueira (GI) apresentou alteração no desempenho nos testes de padrão temporal quando comparadas às crianças do grupo controle (GH).
Correlações entre gagueira e audição: pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo	Arcuri CF, Azevedo MF. São Paulo, SP, Brasil, 2012.	15 adultos com queixa de gagueira, com grau de severidade variando de leve a severo, que foram pareados com 15 indivíduos sem nenhuma queixa ou alteração de fala e linguagem.	Entre 18 e 40 anos	Foi realizada toda a bateria de testes do processamento auditivo, avaliando assim todas as habilidades do mesmo.	Quanto ao processamento auditivo observou-se maior ocorrência de alterações no grupo de gagos, com diferença estatisticamente significante entre os grupos. Os testes do processamento auditivo que foram estatisticamente significantes para diferenciar os grupos de gagos e não-gagos foram o Teste Dicotico não-Verbal e o Teste Padrão de Frequência.
Aspectos audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e eletrofisiológicas	Gonçalves, I.C. São Paulo, SP, Brasil, 2013.	GI, 10 crianças com diagnóstico de gagueira; GH, 10 crianças não apresentarem disfluências de fala.	Entre 7 e 11 anos.	Teste de <i>Gaps In Noise</i> – GIN, que avalia a habilidade de resolução temporal.	Os resultados dos dois grupos indicaram não haver diferença estatisticamente significante entre os dois grupos.
<i>Relationships between Auditory Processing and Fluency in Adults who Stutter/</i> As relações entre processamento auditivo e fluência em adultos que gaguejam	Griffiths SK, Johnson DZ, Logan KI, Gainesville, FL, Estados Unidos, 2014.	11 adultos que gaguejam (2 do sexo feminino, 9 do sexo masculino).	Idade Média de 20,5 anos	Teste de <i>Gaps In Noise</i> – GIN, que avalia a habilidade de resolução temporal.	No teste de GIN (<i>Gaps In Noise</i>) mostrou que 27% dos participantes tinham gap atípica limiares de detecção na orelha direita, e 50% apresentaram limiares de detecção de gap atípica na orelha esquerda. Dois participantes, ambos com gagueira grave, mostraram esse déficit binauralmente. Ou seja, 90,9% da população estudada apresentou alteração no teste de GIN.
<i>Auditory temporal processing in children with stuttering/</i> Processamento Auditivo Temporal Em Crianças Com Gagueira	Kekade, NS, Valame DA. Mumbai, Maharashtra, Índia, 2014.	30 crianças com gagueira (CWS) e 30 crianças sem disfluências de fala, do grupo controle.	Entre 9 e 14 anos de idade.	DPS- Teste de Padrão de Duração que avalia ordenação temporal; RGGDT – Detecção de intervalo aleatório que avalia resolução temporal.	O desempenho do grupo CWS foi significativamente mais pobre quando comparada com o do grupo controle em ambos os testes.
Processamento temporal e potencial evocado auditivo de longa latência em indivíduos gagos	Prestes R, Andrade NA de, Santos RBF, Marangoni AT, Schiefer AM, Gil D. São Paulo, SP, Brasil, 2016.	41 indivíduos, divididos em dois grupos: GG – 20 pessoas com gagueira de grau leve a moderada; GNG – 21 pessoas que não apresentarem disfluências de fala.	Entre 18 e 46 anos de idade.	DPS- Teste de Padrão de Duração que avalia ordenação temporal; RGGDT – Detecção de intervalo aleatório que avalia resolução temporal.	O GG apresentou a menor percentagem de respostas corretas em DPS e valores mais elevados na detecção de gap em comparação a GNG, os valores de ambos os testes eram anormais no GG e normal no GNG.

CAPÍTULO III

ESTUDO DO PROCESSAMENTO TEMPORAL EM INDIVÍDUOS COM GAGUEIRA

STUDY OF TEMPORAL PROCESSING IN INDIVIDUALS WITH STUTTERING

Thaís Nunes Machado Ferreira¹; Marine Raquel Diniz da Rosa²

¹Fonoaudióloga, mestranda no Programa de Pós Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

²Docente do Programa de Pós Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

E-mails: taco_fono@hotmail.com; mrdrosa@yahoo.com.br

Endereço para correspondência:

Nome: Marine Raquel Diniz da Rosa

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde Departamento de Fonoaudiologia. Cidade Universitária – Campus I – Castelo Branco João Pessoa – PB – Brasil. CEP: 58051-900. E-mail: mrdrosa@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivo: Investigar as habilidades de processamento temporal em indivíduos com gagueira.

Método: Tratou-se de estudo observacional transversal analítico com comparação entre grupos. Realizado em uma Clínica Escola de Fonoaudiologia, da cidade de João Pessoa – PB. A população de estudo foi composta por pacientes com gagueira atendidos por uma extensão universitária e também voluntários sem gagueira ou distúrbio de fala, no período de Novembro de 2016 a Dezembro de 2017. Os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, foram submetidos à anamnese de percepção auditiva, imitanciometria, audiometria tonal e vocal para descartar alteração na audição. Os que atenderem aos critérios de elegibilidade realizaram a avaliação das habilidades do processamento temporal com os

seguintes testes: *Gaps in Noise (GIN)*; *Random Gap Detection Test (RGDT)*; *Pitch Pattern Sequence (PPS)*; e *Duration Pattern Sequence (DPS)*. Após a realização dos testes descritos acima, foi realizada a análise descritiva e estatística inferencial dos dados obtidos. **Resultados:** Quando avaliadas as habilidades “resolução e ordenação temporal” os indivíduos com gagueira apresentaram resultados alterados. Observou-se ainda que em todos os testes os indivíduos do grupo controle apresentaram resultados dentro dos padrões de normalidade. Dessa forma, verificou-se que o fato de ter ou não gagueira está associado à presença de alterações temporais, visto que houve diferença estatisticamente significativa nas avaliações entre os grupos para todos os testes: *GIN* ($p=0,048$), *RGDT* ($p=0,0001$), *PPS* ($p=0,0001$) e *DPS* ($p=0,001$). **Conclusão:** Este estudo contribuiu para reforçar a importância da inclusão da avaliação das habilidades do processamento auditivo temporal no processo de diagnóstico das disfluências.

Palavras-chave: Gagueira; Percepção Auditiva; Audição; Percepção da Fala; Audiologia; Fala.

ABSTRACT

Purpose: Investigate temporal processing skills in individuals with stuttering. **Methods:** It was an observational cross-sectional study with comparison between groups. Performed at a Clinic School of Speech Therapy. The study population consisted of stuttering patients attended by a university extension and also volunteers without stuttering or speech disorder, from November 2016 to December 2017. The volunteers signed the informed consent form, were submitted to anamnesis of auditory perception, immittanciometry, tonal and vocal audiometry to rule out alterations in hearing. Those who met the eligibility criteria performed the evaluation of temporal processing skills with the following tests: Gaps in Noise (GIN); Random Gap Detection Test (RGDT); Pitch Pattern Sequence (PPS); and Duration Pattern Sequence (DPS). After performing the tests described above, the descriptive and inferential statistics analysis was performed. **Results:** When the "resolution and temporal ordering" skills were evaluated, individuals with stuttering presented altered results. It was also observed that in all the tests the individuals of the control group presented results within the norms of normality. Thus, it was found that stuttering was associated with the presence of temporal changes, since there was a statistically significant difference in the evaluations between groups for all tests: GIN ($p = 0.048$), RGDT ($p = 0,0001$), PPS ($p = 0.0001$) and DPS ($p = 0.001$).

Conclusion: This study contributed to reinforce the importance of including the evaluation of temporal auditory processing skills in the diagnosis of dysfluences.

Keywords: Stuttering; Auditory Perception; Hearing; Perception of Speech; Audiologia; Speaks.

INTRODUÇÃO

No mundo prevalece a comunicação oral como meio de troca de experiência, de interiorizar novos conhecimentos e exteriorizar ideias, pensamentos, desejos e aspirações ⁽¹⁾. A fluência da fala é um componente importante da comunicação oral eficaz, caracterizada por um fluxo contínuo e suave que resulta da integração harmônica entre os processamentos neurais envolvidos na linguagem e no ato motor ^(2, 3, 4).

Portanto, a forma como as informações auditivas são processadas, principalmente as que são relacionados à percepção de fala, serão cruciais para compreender possíveis dificuldades apresentadas na linguagem expressiva, entre elas a gagueira ⁽⁵⁾.

A gagueira é definida como uma ruptura involuntária da produção contínua da fala, e está associada a processos neurolinguísticos dessincronizados, que não permite que o indivíduo evite a quebra do fluxo contínuo da fala. Tornando-se um distúrbio de caráter multidimensional e complexo, que possui uma base genética e neurofuncional. Esse distúrbio da fluência pode apresentar inúmeros fatores etiológicos que interagem de forma complexa e que, quando associados, podem ter relação direta com as causas da gagueira. Dentre os fatores biológicos, destacam-se as habilidades auditivas que podem interferir na fluência da fala ^(6, 7, 8).

Diante disso, algumas pesquisas ^(8, 9, 10) apontam uma íntima relação entre o desenvolvimento da audição e a fala disfluente, uma vez que, a imprecisão temporal na percepção de fala pode justificar as disfluências.

A fluência da fala ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos e com isso, as habilidades do processamento temporal se enquadram como sendo a base do processamento auditivo, pois muitas das características da informação auditiva são influenciadas pelo tempo ^(8, 9, 10).

Sendo assim, a avaliação do processamento auditivo central investigará os processos neuroaudiológicos (tais como temporalidade dos sons, ritmo e prosódia), implicados no processamento da fluência da fala. E tal processamento é um conjunto de habilidades específicas nas quais o indivíduo depende para interpretar o que ouve. E o transtorno do

processamento auditivo central (TPAC) ocorrerá quando há uma perda total ou parcial a função de análise das imagens auditivas ^(11, 12, 13).

Portanto, compreende-se como sendo processamento auditivo central os processos envolvidos na detecção e na interpretação da estimulação sonora. E dentre os mecanismos fisiológicos do processamento auditivo central, o processamento temporal é um deles e está relacionado com a percepção de fala, levando em conta que as características das informações auditivas são influenciadas pelo tempo de alguma forma ^(9, 10, 14).

O processamento auditivo temporal pode ser compreendido como sendo o processamento do sinal acústico em função do tempo de recepção, discriminação ou detectando os estímulos apresentados numa rápida sucessão de tempo. E suas habilidades são integração, mascaramento, ordenação e resolução temporal ^(10, 15).

A integração resulta da somatória da atividade neuronal ocasionando um aumento da energia do som tanto na duração quanto na intensidade do estímulo. Já a habilidade de mascaramento temporal é a mudança de um som na presença de outro estímulo subsequente. Porém, ainda não existem ferramentas clínicas factíveis e normatizados que avaliem essas habilidades ⁽¹⁶⁾. Por esse motivo, essas habilidades que não serão avaliadas no presente estudo.

A habilidade de ordenação temporal se refere ao processamento de estímulos auditivos na sua ordem de acontecimento, tornando capaz de discriminar a sequência correta dos sons. E é frequentemente avaliada por meio de testes de padrão de frequência e duração, utilizados principalmente para análise dos aspectos prosódicos da fala, como ritmo, acentuação e entonação. Uma dificuldade na habilidade de ordenação pode colaborar para uma fala disfluente ^(10, 11, 17).

A resolução temporal é a habilidade do sistema auditivo que detecta rápidas mudanças no estímulo sonoro ou o menor intervalo de tempo necessário para discriminar entre dois estímulos acústicos. É considerada uma habilidade auditiva importante, necessária para o processamento auditivo acurado, percepção de fala e seu desenvolvimento, podendo ser avaliada por meio de testes de detecção de *gap* ^(18, 10, 17).

Estudos vêm demonstrando uma íntima relação entre o processamento auditivo e a disfluência (gagueira). No qual, o processamento auditivo central apresentou-se alterado em grande parte da amostra de indivíduos com gagueira em todas as faixas etárias estudadas. Uma das possíveis justificativas da presença das disfluências pode ser a imprecisão temporal na percepção da fala. Alguns resultados indicaram diferenças funcionais entre as regiões frontais e temporais do cérebro relacionadas com a percepção de fala, ressaltando o desequilíbrio presente na rede neural para a percepção de fala ^(4, 5, 9, 12, 15, 19).

Diante do exposto, percebe-se que uma alteração no processamento auditivo temporal, principalmente nas habilidades de ordenação e resolução temporal, leva o indivíduo a apresentar uma dificuldade na fluência da fala. Por isso, esse estudo teve como objetivo investigar as habilidades de processamento temporal em indivíduos com gagueira.

METODOLOGIA

O estudo se caracterizou como observacional transversal analítico com comparação entre grupos. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição de Ensino, sob o número 2.413.862. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta dos dados ocorreu em novembro de 2016 a dezembro de 2017, na Clínica Escola de Fonoaudiologia, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa – PB.

A amostra total foi de 46 voluntários, foram excluídos 12. A amostra final foi composta por 34 indivíduos, sendo 17 pacientes com gagueira atendidos pelo projeto de extensão universitária do FLUA (Assistência Fonoaudiológica para pessoas com distúrbios da fluência) e 17 voluntários universitários e crianças sem gagueira ou outro distúrbio de fala. A seleção da amostra foi por conveniência.

Os participantes que compuseram a amostra foram divididos em dois grupos: grupo caso (G1), com gagueira antes da terapia fonoaudiológica; e os indivíduos sem gagueira ou outro distúrbio de fala do grupo controle (G2). Os critérios de inclusão para o grupo caso (G1) foram: apresentar limiares auditivos dentro da normalidade bilateralmente e curva timpanométrica tipo A; ter o diagnóstico de gagueira; com faixa etária entre 08 a 55 anos. Para o grupo controle (G2), os critérios de inclusão foram: não apresentar qualquer distúrbio de fala; apresentar limiares auditivos dentro da normalidade bilateralmente e curva timpanométrica tipo A; com faixa etária entre 08 a 55 anos, pareados por idade com o G1. Foram excluídos do estudo, tanto para o G1 como para o G2, os que não quiserem participar da pesquisa ou os pais e/ou responsáveis não autorizarem a participação; não compreenderem os testes apresentados; com faixa etária acima de 55 anos; com perda auditiva, conforme está disposto na **figura 1**.

Todos os participantes realizaram a anamnese de percepção auditiva ⁽²⁰⁾, a exame de imitanciométrica e a exame de audiometria tonal e vocal. A anamnese de percepção auditiva é composta por questões relacionadas à questão auditiva e como o paciente se comporta auditivamente frente ao ruído. A imitanciométrica é realizada para investigar as condições da orelha média, verificando-se a complacência da membrana timpânica e os reflexos acústicos, contra e ipsilateralmente, através das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz

(contralateralmente) e 1000 e 2000 Hz (ipsilateralmente). Aqueles que obtiverem timpanograma tipo A foram considerados aptos para participarem do estudo. A audiometria tonal e vocal foi realizada para pesquisar os limiares auditivos e também a inteligibilidade da fala. O teste foi realizado em cabine acústica e foram pesquisadas as frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 8000Hz (para via aérea) e de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000Hz (para via óssea), sendo esta última somente realizada se o indivíduo apresentou limiares auditivos maiores que 20 dBNA para via aérea ⁽¹⁴⁾.

Os voluntários que apresentaram uma audição simétrica e normal, com o Índice Perceptual de Reconhecimento de fala (IPRF) maior que 70% e aceitaram participar, seguiram para o desfecho clínico. No qual, consistiu na avaliação das habilidades do processamento temporal com os seguintes testes (utilizando-se a gravação de *Auditec Saint Louis*): *Gaps in Noise (GIN)*; *Random Gap Detection Test (RGDT)*; *Pitch Pattern Sequence (PPS)*; e *Duration Pattern Sequence (DPS)*, em cabine acústica, com aparelho de dois canais que permite a realização de testes processamento auditivo central, conectado a um *iPod*.

O Teste *Gaps in Noise (GIN)* analisa a habilidade auditiva de resolução temporal e está relacionado com o tempo mínimo requerido para dividir ou resolver eventos acústicos ^(21, 22). O mesmo consiste em apresentar os estímulos distribuídos em quatro faixas-testes e uma faixa-treino, garantindo que o indivíduo entenda o teste. Consiste em segmentos de seis segundos de ruído branco intercalados de intervalo de silêncio (*gaps*) aleatórios. Os indivíduos foram orientados a levantar a mão quando ouvirem os intervalos de silêncio (*gaps*), sabendo também que esses intervalos irão variar em duração. Considera-se limiar de *gap* o menor percebido em pelo menos 67% das apresentações ^(20, 23).

No *Random Gap Detection Test (RGDT)*, o indivíduo identificou os pares de tons separados em intervalos que varia aleatoriamente de 0 a 40 msec. Os tons são apresentados nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, sendo cada uma destas compostas por nove apresentações de tons puros pareados, com estímulos apresentados a 50 dB NS. O indivíduo deve indicar se está ouvindo um ou dois tons. O padrão de normalidade para crianças apresenta-se iguais ou menores que 15ms, enquanto que para adultos as respostas apresentam-se iguais ou menores que 10 ms ⁽²⁴⁾.

No teste *Pitch Pattern Sequence (PPS)*, foram apresentados tons sucessivos, sendo que um deles difere em frequência dos outros dois. O indivíduo nomeia e/ou imita os sons apresentados em grave e agudo na sequência apresentada, avaliando assim a habilidade de ordenação. Os resultados estão dentro do padrão de normalidade quando a porcentagem de acertos estiver maior ou igual a 76% na nomeação ⁽²⁵⁾. A apresentação dos três tons

sucessivos foi na condição binaural, com um diferente em frequência (agudo – 1122Hz, grave – 880Hz), sendo possíveis seis combinações (AAG, GAG, GAA, AGA, AGG e AAG).

Já o teste *Duration Pattern Sequence (DPS)*, o indivíduo deve discriminar a sequência de três sons de 1000 Hz que diferenciam em duas durações, dois curtos e um longo ou dois longos e um curto. Os estímulos de curta e de longo duração têm respectivamente 250 ms e 500 ms, e apresentam uma subida/descida de 10 ms. Ele é constituído por seis padrões de sequências diferentes, repetidas dez vezes para gerar sessenta padrões. O indivíduo foi solicitado a responder oralmente a duração do som (curto ou longo), ou a imitar o som ⁽²⁶⁾.

Após a realização dos testes descritos acima e a análise das habilidades auditivas, foi realizada a análise dos dados obtidos. Estes foram alocados em planilha digital para posterior análise. Realizou-se análise estatística descritiva através de medidas de frequência absoluta e relativa, média e desvio padrão. Para análise inferencial foram utilizados os testes: *Kolmogorov-Sminorv*, para constatar se os dados eram distribuídos normalmente. Apenas a variável *Duration Pattern Sequence (DPS)* não apresentou distribuição normal ($p=0,02$); *Qui-quadrado*, para verificar associação entre os grupos e a presença de alteração; Teste *t-Student* para dados independentes, para dados paramétricos, e *Mann Whitney*, para dados não paramétricos, a fim de comparar as médias dos resultados dos testes de avaliação dos grupos caso e controle. Utilizou-se o *software* estatístico R, versão 2.11.0., com nível de significância igual a 5%.

RESULTADOS

Dos indivíduos que participaram do estudo, 52,9% ($n=18$) eram do sexo masculino e 49,1% ($n=16$) feminino. Os alocados no grupo caso tinham idade média de 22,35 ($\pm 10,48$) anos e os do grupo controle de 22,53 ($\pm 10,54$). Essas médias não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p=0,961$), confirmando a homogeneidade entre os grupos.

A **tabela 1** contém dados sobre a avaliação das habilidades do processamento temporal de indivíduos com gagueira (grupo caso) e sem (grupo controle). Quando avaliada a habilidade auditiva “resolução temporal”, através dos resultados do teste *GIN*, 88,2% ($n=15$) dos indivíduos com gagueira apresentaram resultados alterados. Nos demais testes, este fato se repetiu, visto que nos testes *RGDT* e *PPS* 70,6% ($n=12$) apresentaram alteração de resolução e ordenação temporal, respectivamente. No teste *DPS*, a alteração na ordenação temporal ocorreu em 52,9% ($n=9$) dos indivíduos. Observou-se ainda que em todos os testes os indivíduos do grupo controle apresentaram resultados dentro dos padrões de normalidade.

Dessa forma, verificou-se que o fato de ter ou não gagueira está associado à presença de alterações temporais, visto que houve diferença nas avaliações entre os grupos para todos os testes: *GIN* ($p=0,048$), *RGDT* ($p=0,0001$), *PPS* ($p=0,0001$) e *DPS* ($p=0,001$) (**Tabela 1**).

Quando comparadas as médias dos percentuais de acerto e tempos de resposta nos testes de processamento temporal entre os grupos caso e controle, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos percentuais de acerto dos testes *GIN* ($p=0,005$), *PPS* ($p=0,0001$) e *DPS* ($p=0,001$) entre os grupos, sendo que os do grupo caso foram sempre menores que os do grupo controle (**Tabela 2**).

Em relação ao tempo de resposta dos testes *GIN* e *RGDT*, os indivíduos do grupo caso demoraram mais tempo para identificar os intervalos entre os sons, com média de 6,12 ($\pm 2,93$) para o *GIN* e 17,64 ($\pm 8,99$) para o *RGDT*, este último fora do padrão de normalidade. Neste caso, também foi observada diferença significativa entre o tempo médios dos dois grupos no teste de resolução temporal ($p=0,006$) e ordenação temporal ($p=0,0001$), confirmando que sujeitos com gagueira tem alteração nessas habilidades (**Tabela 2**).

DISCUSSÃO

A realização dos testes utilizados para avaliar as habilidades do processamento temporal em uma mesma pesquisa é de grande importância. Tendo em vista que o processamento temporal é considerado a base e um mecanismo fisiológico do processamento auditivo central. No qual, está relacionado com a percepção de fala, levando em conta que as características das informações auditivas são influenciadas pelo tempo de alguma forma, desconsiderando a idade e o gênero do indivíduo^(10, 27).

Os achados encontrados nesse estudo corroboram com a literatura, uma vez que considerando o fato do processamento auditivo temporal estar diretamente relacionado à percepção da fala, é de extrema importância a aplicação de teste envolvendo tais habilidades em indivíduos com queixas relacionadas à fluência da fala. E o Transtorno do Processamento Auditivo Central acarreta dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e conseqüentemente ocasiona prejuízo na compreensão das informações, alterações no comportamento e, em decorrência fracasso escolar ou profissional^(5, 8, 28).

As pesquisas apontavam a região temporal anterior, que contém parte da comissura anterior, como sendo a responsável de levar as informações acústicas ou de inibir os impulsos de um lobo temporal para o outro. E que uma lesão ou desordem nas vias auditivas centrais e/ou no lobo temporal interferirá nos processos de aprendizagem envolvidos na organização do sistema fonológico e na linguagem do indivíduo^(29, 30, 31).

Estudos com ressonância magnética funcional encontraram diferenças volumétricas e microestruturais nas regiões cerebrais, associadas com a gagueira em toda a rede neural de processamento da fala, com déficit nas regiões e vias associadas principalmente com a parte motora da fala e a função auditiva ^(4, 32, 33, 34, 35).

Além disso, há um consenso nos resultados encontrados nos exames de neuroimagem, sugerindo que a gagueira é uma falha da ativação do lobo temporal durante a fala, colaborando para uma dificuldade no processamento e na organização sequencial do planejamento da linguagem oral nas regiões pré-motoras do cérebro ^(36, 37).

Os indivíduos com alterações fonoaudiológicas, como a gagueira, possuem desempenhos inferiores nas habilidades do processamento temporal, quando comparados com indivíduos sem alterações fonoaudiológicas. Segundo a literatura, essa dificuldade de adquirir ou armazenar informações que se sucedem no tempo pode colaborar para a produção disfluenta, explicando o baixo desempenho de indivíduos com gagueira em testes que avaliam as habilidades de ordenação e resolução temporal ^(11, 15).

O presente estudo mostrou que apesar da alteração das habilidades do processamento auditivo temporal, a habilidade de resolução temporal é a que teve mais significância. Uma vez que essa habilidade do sistema auditivo detecta rápidas mudanças no estímulo sonoro ou o menor intervalo de tempo necessário para discriminar entre dois estímulos acústicos ⁽¹⁸⁾. Sendo observado na literatura, que a capacidade de detectar mudanças temporais muito rápidas de um som para o outro, nos permite discriminar os diferentes fonemas que constituem a fala. Levando-nos a discriminar as pequenas mudanças dos fonemas (surdo/sonoro), que é baseada no comprimento do intervalo de silêncio entre a consoante e a vogal ^(17, 26, 38).

Devido à falta de consenso, na prática clínica, a respeito de qual método de avaliação da habilidade de resolução temporal seja mais eficaz ou prático para ser inserido na bateria de avaliação do processamento auditivo central, essa escolha fica a critério do fonoaudiólogo. Geralmente, o *RGDT* é mais escolhido talvez pelo fato de ser anterior e de execução mais rápida que o *GIN*. Apesar de estudos comprovarem algumas vantagens do teste *GIN*, em relação à sua aplicação e apuramento dos resultados, o que ficou claro no presente estudo ^(17, 18, 39). Pesquisas foram realizadas no intuito de comparar o desempenho de crianças e adultos nos testes (*RGDT* e *GIN*) que avaliam a habilidade de resolução temporal.

O estudo em que comparou o desempenho de adultos com audição normal para os testes *RGDT* e *GIN*, com a intenção de comparar as diferenças dos gêneros nos dois testes. Os autores encontraram diferenças significativas entre os gêneros em ambos os testes, sendo que o gênero masculino obteve desempenho melhor tanto no *RGDT* quanto no *GIN* ⁽¹⁸⁾.

O estudo aponta, após a análise estatística comparativa em relação aos resultados dos dois testes (*RGDT* e *GIN*), diferenças no desempenho da população estudada, sendo que os limiares de detecção de *gap* no teste *RGDT* foram significativamente mais elevados do que os limiares no teste *GIN*, corroborando com este estudo ⁽³⁹⁾.

Ainda que os dois testes (*RGDT* e *GIN*) estejam adequados para avaliarem a habilidade de resolução temporal, do ponto de vista clínico a diferenças encontradas são extremamente relevantes, uma vez que a conclusão final parece acontecer devido a diferenças nos parâmetros de cada procedimento e pode influenciar a decisão do fonoaudiólogo em escolher um ou outro teste ⁽¹⁸⁾.

Uma das suposições a ser levantado com relação ao teste *RGDT* resultar em limiares mais elevados quando comparados ao *GIN* na mesma amostra, é a de que os parâmetros do *RGDT* solicitam que o indivíduo realize uma ação mais complexa, envolvendo fusão auditiva e resolução temporal. Já o *GIN*, pode ser considerado um teste apenas de resolução temporal. Uma vez que, o *RGDT* necessita de uma resposta mais complexa cognitivamente, em que o indivíduo é orientado a dizer ou demonstrar gestualmente se percebeu um ou dois estímulos. Em contrapartida, o *GIN* necessita apenas de uma resposta simples e não verbal, em que o indivíduo precisa sinalizar só quando percebe a interrupção do estímulo ⁽³⁹⁾.

Levando em conta que a habilidade de ordenação temporal refere-se ao processo de estímulos auditivos na sua ordem de acontecimento, tornando o indivíduo capaz de discriminar a correta dos sons em relação a sua duração e frequência ⁽¹⁰⁾. Os achados estão de acordo com a literatura, tendo-se a hipótese de que a gagueira é resultado de uma disfunção nos gânglios da base. O que reforça a ideia de que a disfluência é diretamente relacionada ao tempo de produção da fala. Podendo ser uma alteração no fluxo de informações entre a área de Broca e o córtex motor, ou seja, entre a programação do planejamento motor da fala e a execução do movimento ^(40, 41, 42).

Alguns autores apontam que a resposta correta para os testes de ordenação temporal exige a memória dos três tons ouvidos para posterior evocação. Sabendo que a memória está presente no processamento auditivo, então, existe a hipótese de que alguns indivíduos podem ter piores respostas, não porque não consigam discriminar o tom, mas porque tenham dificuldade na memória. No qual, afirmam que a memória de curto prazo e a atenção deve estar envolvida no processo de ordenação temporal ⁽⁴³⁾.

A gagueira com seu comprometimento rítmico e a alteração nos processos suprasegmentais da fluência da fala podem estar diretamente interligada com o transtorno do processamento auditivo temporal encontrado no grupo caso. Portanto, os achados desse estudo mostram a interrelação entre a gagueira e o processamento auditivo temporal,

apontando a importância da inclusão de tais testes no processo diagnóstico e terapêutico dos distúrbios da fluência de fala, uma vez que a gagueira é multifatorial, como comprovado na literatura ^(5,7).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, podemos concluir que indivíduos com gagueira apresentam desempenho alterado nos testes que avaliam as habilidades do processamento auditivo temporal, sem levar em conta o gênero e a idade cronológica, com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle.

Este estudo contribuiu para reforçar a importância da inclusão da avaliação das habilidades do processamento auditivo temporal no processo de diagnóstico das disfluências. Como também, a necessidade de incorporar o trabalho de tais habilidades auditivas no plano terapêutico para favorecer a aquisição e manutenção da fluência dos indivíduos com gagueira.

REFERÊNCIAS

¹Gonçalves ELB. Atuação fonoaudiológica nos transtornos do processamento auditivo. In: Silva PB, David RHF, organizadores. Cadernos do Fonoaudiólogo: Audiologia. São Paulo: Lovise; 2008. p. 07-20.

²Andrade CRFD, Juste, F. Aplicação de um teste americano de severidade da gagueira (SSI) em crianças fluentes falantes do Português Brasileiro. Pró-Fono Revista de Atualização Científica 2001;13(2):177-180.

³Andrade CRFD. Processamento da fala-aspectos da fluência. Pró-Fono Revista de Atualização Científica 2000;12(1):69-71.

⁴Halag-Milo T, Stoppelman N, Kronfeld-Duenias V, Civier O, Amir O, Ezrati-Vinacour R, et al. Beyond production: Brain responses during speech perception in adults who stutter. *NeuroImage: Clinical* 2016;11:328-338.

⁵Silva RD, Oliveira CMCD, Cardoso ACV. Application of temporal pattern tests in children with persistent developmental stuttering. *Revista CEFAC* 2011;13 (5):902-908. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000045>.

⁶Andrade CR. Gagueira infantil: risco, diagnóstico e programas terapêuticos. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2006.

⁷Andrade AN de, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Processamento auditivo em gogos: análise do desempenho das orelhas direita e esquerda. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.* [Internet]. 2008 Mar [acesso em 14 mar 2017]; 13(1): 20-29. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342008000100006&lng=en.

- ⁸Arcuri CF, Schiefer AM, Azevedo MF de. Pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo em indivíduos que gaguejam. *CoDAS* [Internet]. 2017 [acesso em 07 dez 2017]; 29(3). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822017000300312&lng=pt.
- ⁹Meyers SC, Hughes LF, Schoeny ZG. Temporal-phonemic processing skills in adult stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 1989;32(2):274-280.
- ¹⁰Samelli AG, Schochat E. Processamento auditivo, resolução temporal e teste de detecção de GAP: Revisão de Literatura. *Revista CEFAC* 2008;369-77.
- ¹¹Alvarez AMMA, Balen SA, Misorelli MIL, Sanchez ML. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: Munhoz MSL, Caovila HH, Silva MLG, Ganança MM. *Audiologia clínica série otoneurologia (Vol 2)*. São Paulo: Atheneu 2000;103-120.
- ¹²Andrade AND, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Behavioral auditory processing evaluation in individuals with stuttering. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2008; 20(1): 43-48. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100008>.
- ¹³Prestes R., Andrade NA de, Santos RBF, Marangoni AT, Schiefer AM, Gil D. Temporal processing and long-latency auditory evoked potential in stutterers. *Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology* 2016.
- ¹⁴Frota S. *Fundamentos em Fonoaudiologia: audiologia*. Rio de janeiro: Guanabara Koogan;1998. p.41-59.
- ¹⁵Mourão AM, Esteves CC, Labanca L, Lemos SMA. Desempenho de crianças e adolescentes em tarefas envolvendo habilidade auditiva de ordenação temporal simples. *Revista CEFAC* 2012;14 (4):659 – 660. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2011nahead/195-10.pdf>.
- ¹⁶Filippini R, Schochat E. A new paradigm for temporal masking assessment: pilot study. *CoDAS* 2014;26(4):302-307.
- ¹⁷Balen SA, Bretzke L, Mottecy CM, Liebel G, Boeno MRM, Gondim LMA. Temporal resolution in children: comparing normal hearing, conductive hearing loss and auditory processing disorder. *Brazilian journal of otorhinolaryngology* 2009;75(1): 123-129.
- ¹⁸Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Performance of normal young adults in two temporal resolution tests. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2008;20(1):19-24. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100004>.
- ¹⁹Gonçalves IC. *Aspectos audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e Eletrofisiológicas.*(Tese) São Paulo: Faculdade de Medicina; 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5162/tde-15082014-142113/en.php>.
- ²⁰Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 2011; 1-82.
- ²¹Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamio DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and Hearing* 2005;26(6):608-618.

- ²²Weihing JA, Musiek FE, Shinn JB. The effect of presentation level on the Gaps-In-Noise (GIN) test. *Journal of the American Academy of Audiology* 2007;18(2):141-150.
- ²³Assis, E. F., Parreira, L. M. M. V., & Lodi, D. F. (2013). Teste GIN: detecção de gap em crianças com desvio fonológico. *Revista CEFAC*, 15(1), 79-88. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2012nahead/79-11.pdf>.
- ²⁴Keith RW. Random gap detection test. St. Louis, MO: Auditec 2000;13.
- ²⁵Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *Journal-American Academy Of Audiology* 1994;5:265-265.
- ²⁶Nazaré CJ. Testes temporais para estudo do processamento auditivo central. Tese de Mestrado - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto 2009 Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60152/1/00013_7250.pdf.
- ²⁷Smith NA, Trainor LJ, Shore DI. The development of temporal resolution: between-channel gap detection in infants and adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2006;49(5):1104-1113.
- ²⁸Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de Distúrbio do Processamento Auditivo Central. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia* 2008;13(4):398-404. Disponível em: <http://www.repositorio.unifesp.br/handle/11600/4151>.
- ²⁹Marcília LF. Fundamentos em Processamento Auditivo. PROFALA 2016. Disponível em: <http://www.profala.com/artaudio6.htm>.
- ³⁰Luria AR. El cerebro en acción. Barcelona: Fontanella; 1974. p. 127-140.
- ³¹Pickless IO. Physiology of the cerebral auditory system. In: Pinheiro ML, Musiek FE. Assessment of central auditory disfunction 1985.
- ³²Beal DS, Gracco VL, Lafaille SJ, De Nil LF. Voxel-based morphometry of auditory and speech-related cortex in stutterers. *Neuroreport* 2007;18(12):1257-1260. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17632278>.
- ³³Chang SE, Erickson KI, Ambrose NG, Hasegawa-Johnson MA, Ludlow CL. Brain anatomy differences in childhood stuttering. *NeuroImage*. 2008;39(3):1333-1344. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18023366>.
- ³⁴Kell CA, Neumann K, Von Kriegstein K, Posenenske C, Von Gudenberg AW, Euler H, et al. How the brain repairs stuttering. *Brain*. 2009;132(10):2747-2760. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19710179>.
- ³⁵Kikuchi Y, Ogata K, Umesaki T, Yoshiura T, Kenjo M, Hirano Y, et al. Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. *NeuroImage* 2011;55(3):891-899. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21232617>.
- ³⁶Wu JC, Maguire G, Riley G, Lee A, Keator D, Tang C, et al. Increased dopamine activity associated with stuttering. *Neuroreport* 1997;8(3):767-770.
- ³⁷FoxPT, Ingham RJ, Ingham JC, Hirsch TB, Downs JH, Martin C, et al. A PET study of the neural systems of stuttering. *Nature* 1996; 382:158-161.

- ³⁸Samelli A. O Teste GIN: Limiões de Detecção de Gap em Adultos Normal. São Paulo. Tese [Doutorado] – Faculdade de Medicina de São Paulo. 2005.
- ³⁹Ramos do Amaral MI, Faria Martins PM, Colella-Santos MF. Resolução temporal: procedimentos e parâmetros de avaliação em escolares. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 2013;79(3):317-324. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/3924/392437928010/>.
- ⁴⁰Giraud AL, Neumann K, Bachoud-Levi A, Gudenberg AW, Euler HA, Lanfermann H et al. Severity of dysfluency correlates with basal ganglia activity in persistent developmental stuttering. *Brain Lang* 2008;104(2):190-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2007.04.005>.
- ⁴¹Alm PA. Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of communication disorders* 2004;37(4):325-369. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.03.001>.
- ⁴²Alm PA. Stuttering and sensory gating: a study of acoustic startle prepulse inhibition. *Brain Lang* 2006;97(3):317-21. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2005.12.001>.
- ⁴³Liporaci FD, Frota SMMC. Envelhecimento e ordenação temporal auditiva. *Revista CEFAC* 2010; 12 (5):p. 741-748.

FIGURAS, QUADROS, GRÁFICOS E TABELAS

Figura 1. Organograma da população incluída na pesquisa.

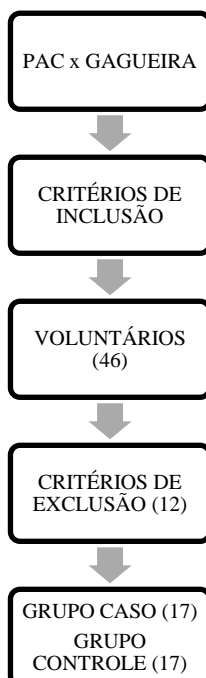


Tabela 1: Avaliação das habilidades do processamento temporal de indivíduos com e sem diagnóstico de gagueira.

Variáveis	GRUPO CASO		GRUPO CONTROLE		p-valor
	N	%	N	%	
GIN					
Normal	2	11,8	17	100	0,048*
Alterado	15	88,2	0	0	
RGDT					
Normal	5	29,4	17	100	0,0001*
Alterado	12	70,6	0	0	
PPS					
Normal	5	29,4	17	100	0,0001*
Alterado	12	70,6	0	0	
DPS					
Normal	8	41,1	17	100	0,001*
Alterado	9	52,9	0	0,0	

Legenda: GIN - *Gaps in Noise*; RGDT - *Random Gap Detection Test*; PPS - *Pitch Pattern Sequence*; DPS - *Duration Pattern Sequence*. Teste Qui-quadrado; significância * $p < 0,05$. Fonte: João Pessoa, 2017.

Tabela 2: Média do percentual de acertos e tempo de resposta em testes para avaliação de habilidades do processamento temporal de indivíduos com e sem diagnóstico de gagueira.

Variáveis	GRUPO CASO		GRUPO CONTROLE		p-valor
	Média	DP	Média	DP	
GIN (ms)	6,12	2,93	3,76	1,480	0,006*
GIN (%)	67,99	18,38	83,82	10,87	0,005*
RGDT (ms)	17,64	8,99	5,86	2,63	0,0001*
PPS (%)	65,62	20,66	86,67	7,03	0,0001*
DPS (%)**	69,18	24,49	92,30	5,47	0,001*

Legenda: DP- Desvio Padrão; GIN - *Gaps in Noise*; RGDT - *Random Gap Detection Test*; PPS - *Pitch Pattern Sequence*; DPS - *Duration Pattern Sequence*. Teste Qui-quadrado; **Teste Mann-Whitney; significância * $p < 0,05$. Fonte: João Pessoa, 2017.

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO

A partir dos achados desta dissertação, observa-se uma pouca variedade de estudos do processamento temporal em indivíduos com gagueira, principalmente relacionando os quatro testes que avaliam as habilidades do processamento temporal. Como também, nenhum estudo analisado correlacionou os achados da avaliação do processamento temporal com o sexo ou idade cronológica ⁽³¹⁾.

Uma vez que o processamento auditivo temporal está diretamente relacionado à percepção da fala, é de extrema importância a aplicação de teste envolvendo tais habilidades em indivíduos com queixas relacionadas à fluência da fala. Além disso, o Transtorno do Processamento Auditivo Central acarreta dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e conseqüentemente ocasiona prejuízos na compreensão das informações, alterações no comportamento e, conseqüentemente, fracasso escolar e/ou profissional ^(9, 31, 43).

Os autores supracitados destacam a região temporal anterior, que contém parte da comissura anterior, como sendo a responsável de levar as informações acústicas ou de inibir os impulsos de um lobo temporal para o outro. E que uma lesão ou desordem nas vias auditivas centrais e/ou no lobo temporal interferirá nos processos de aprendizagem envolvidos na organização do sistema fonológico e na linguagem do indivíduo ^(28, 30, 39).

Ainda ressaltam a hipótese de a gagueira ser resultado de uma disfunção nos gânglios da base, reforçando a ideia de que a disfluência é diretamente relacionada ao tempo de produção da fala. Podendo ser uma alteração no fluxo de informações entre a área de Broca e o córtex motor, ou seja, entre a programação do planejamento motor da fala e a execução do movimento ^(1, 2, 19).

A partir dos dados dessa dissertação, evidencia-se que a maioria dos indivíduos com alterações fonoaudiológicas, como a gagueira, possuem desempenhos inferiores nas habilidades do processamento temporal, quando comparados com indivíduos sem alterações fonoaudiológicas. Segundo a literatura, essa dificuldade de adquirir ou armazenar informações que se sucedem no tempo pode colaborar para a produção disfluente, explicando o baixo desempenho de indivíduos com gagueira em testes que avaliam as habilidades de ordenação e resolução temporal ^(3, 33).

Considerando-se o período estabelecido para esta dissertação, observou-se que ainda é escasso o número de estudos que relacionam o processamento temporal em indivíduos com

gagueira. Em contrapartida, pode-se afirmar que a gagueira com seu comprometimento rítmico e a alteração nos processos suprasegmentais da fluência da fala pode estar diretamente interligada com o transtorno do processamento auditivo temporal encontrado no grupo caso. O que nos leva a ressaltar a interrelação entre a gagueira e o processamento auditivo temporal, apontando a importância da inclusão de tais testes no processo diagnóstico e terapêutico dos distúrbios da fluência de fala, uma vez que a gagueira é multifatorial, como comprovado na literatura ^(4, 43).

CAPÍTULO V

CONCLUSÃO

A partir dos estudos desta dissertação é possível concluir que:

- Há carência de estudos que correlacionem e avaliem o processamento temporal em indivíduos com gagueira;
- Importante incluir os testes que avaliam o processamento temporal na bateria realizada para o diagnóstico da gagueira;
- Inclusão das habilidades alteradas nas estratégias terapêuticas, visando melhorar a fluência dos indivíduos com gagueira;
- A literatura e os resultados dessa dissertação entrelaçaram a importância da avaliação das habilidades do processamento auditivo central, principalmente as do temporal, sendo necessários novos estudos e investigação longitudinais nessa população, buscando ressaltar ainda mais a relação das alterações da linguagem com possíveis alterações do processamento auditivo central.

REFERÊNCIAS

- 1- Alm, P. A. (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of communication disorders*, 37(4), 325-369. Recuperado em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.03.001>.
- 2- Alm, P. A. (2006). Stuttering and sensory gating: A study of acoustic startle prepulse inhibition. *Brain and language*, 97(3), 317-321. Recuperado em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2005.12.001>.
- 3- Alvarez, A. M. M. A., Balen, S. A., Misorelli, M. I. L., & Sanchez, M. L. (2000). Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. *Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu*, 2, 103-120.
- 4- Andrade, A. N. D., Gil, D., Schiefer, A. M., & Pereira, L. D. (2008). Processamento auditivo em gagos: análise do desempenho das orelhas direita e esquerda. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 13 (1), 20-29. Recuperado em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-8034200800010006&lng=en.
- 5- Andrade, A. N. D., Gil, D., Schiefer, A. M., & Pereira, L. D. (2008). Behavioral auditory processing evaluation in individuals with stuttering. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(1), 43-48. Recuperado em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100008>.
- 6- Andrade, C. R. (2006). Gagueira infantil: risco, diagnóstico e programas terapêuticos. *Barueri: Pró Fono*.
- 7- Andrade, C. R. F. D. (2000). Processamento da fala-aspectos da fluência. *Pró Fono*, 12(1), 69-71.
- 8- Andrade, C. R. F. D., & Juste, F. (2001). Aplicação de um teste americano de severidade da gagueira (SSI) em crianças fluentes falantes do Português Brasileiro. *Pro Fono*, 13(2), 177-180.
- 9- Arcuri, C. F., Schiefer, A. M., & Azevedo, M. F. D. (2017). Pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo em indivíduos que gaguejam. In *CoDAS* (Vol. 29, No. 3, pp. e20160230-e20160230). Recuperado em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822017000300312&lng=pt.
- 10- Assis, E. F., PARREIRA, L., & Lodi, D. F. (2013). Teste GIN: detecção de gap em crianças com desvio fonológico. *Revista CEFAC*, 15(1), 79-88. Recuperado em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2012nahead/79-11.pdf>.

- 11- Balen, S. A. (1997). Processamento auditivo central: aspectos temporais da audição e percepção acústica da fala.[Mestrado]. *São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo*.
- 12- Beal, D. S., Gracco, V. L., Lafaille, S. J., & Luc, F. (2007). Voxel-based morphometry of auditory and speech-related cortex in stutterers. *Neuroreport*, 18(12), 1257-1260.
- 13- Balen, S. A., Bretzke, L., Mottecy, C. M., Liebel, G., Boeno, M. R. M., & Gondim, L. M. A. (2009). Temporal resolution in children: comparing normal hearing, conductive hearing loss and auditory processing disorder. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 75(1), 123-129.
- 14- Chang, S. E., Erickson, K. I., Ambrose, N. G., Hasegawa-Johnson, M. A., & Ludlow, C. L. (2008). Brain anatomy differences in childhood stuttering. *Neuroimage*, 39(3), 1333-1344.
- 15- Filippini, R., & Schochat, E. (2014, July). A new paradigm for temporal masking assessment: pilot study. In *CoDAS* (Vol. 26, No. 4, pp. 302-307). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia
- 16- Fox, P. T., Ingham, R. J., Ingham, J. C., Hirsch, T. B., Downs, J. H., Martin, C., ... & Lancaster, J. L. (1996). A PET study of the neural systems of stuttering. *Nature*, 382(6587), 158.
- 17- Frota S. (1998). Avaliação básica da audição. *Fundamentos em Fonoaudiologia: audiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 41-59.
- 18- Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24, 335-342
- 19- Giraud, A. L., Neumann, K., Bachoud-Levi, A. C., von Gudenberg, A. W., Euler, H. A., Lanfermann, H., & Preibisch, C. (2008). Severity of dysfluency correlates with basal ganglia activity in persistent developmental stuttering. *Brain and language*, 104(2), 190-199. Recuperado em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2007.04.005>.
- 20- Gonçalves, E. L. B. (2008). Atuação fonoaudiológica nos transtornos do processamento auditivo. *Cadernos de Fonoaudiologia*, 1, 7-20.

- 21- Gonçalves, I. C. (2013). *Aspectos Audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e eletrofisiológicas* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). Recuperado em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5162/tde-15082014-142113/en.php>.
- 22- Green, S. (2011). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. *The Cochrane Collaboration*. Recuperado em: www.cochrane.org/training/cochrane-handbook.
- 23- Halag-Milo, T., Stoppelman, N., Kronfeld-Duenias, V., Civier, O., Amir, O., Ezrati-Vinacour, R., & Ben-Shachar, M. (2016). Beyond production: Brain responses during speech perception in adults who stutter. *NeuroImage: Clinical*, 11, 328-338.
- 24- Keith, R. W. (2000). Random gap detection test. *St. Louis, MO: Auditec*, 13.
- 25- Kell, C. A., Neumann, K., von Kriegstein, K., Posenenske, C., von Gudenberg, A. W., Euler, H., & Giraud, A. L. (2009). How the brain repairs stuttering. *Brain*, 132(10), 2747-2760. Recuperado em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19710179>.
- 26- Kikuchi, Y., Ogata, K., Umesaki, T., Yoshiura, T., Kenjo, M., Hirano, Y., ... & Tobimatsu, S. (2011). Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. *Neuroimage*, 55(3), 891-899. Recuperado em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21232617>.
- 27- Liporaci, F. D., & Frota, S. M. M. C. (2010). Envelhecimento e ordenação temporal auditiva. *Revista CEFAC*, 12(5), 741-748.
- 28- Luria, A.R. (1974). El cerebro en acción. Barcelona: Fontanella, 127-140.
- 29- Malta, M., Cardoso, L. O., Bastos, F. I., Magnanini, M. M. F., & Silva, C. M. F. P. D. (2010). Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Revista de Saúde Pública*, 44(3), 559-565. Recuperado em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>.
- 30- Marcília, L.F. (2016). Fundamentos em Processamento Auditivo. *Profala*. Recuperado em: <http://www.profala.com/artaudio6.htm>.
- 31- Martins, J. S., Pinheiro, M. M. C., & Blasi, H. F. (2008). A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de Distúrbio do Processamento Auditivo Central. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 13(4), 398-404. Recuperado em: <http://www.repositorio.unifesp.br/handle/11600/4151>.

- 32- Meyers, S. C., Hughes, L. F., & Schoeny, Z. G. (1989). Temporal-phonemic processing skills in adult stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 32(2), 274-280.
- 33- Mourão, A. M., Esteves, C. C., Labanca, L., & Lemos, S. M. A. (2012). Desempenho de crianças e adolescentes em tarefas envolvendo habilidade auditiva de ordenação temporal simples. *Revista CEFAC*, 14(4), 659 – 660. Recuperado em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2011nahead/195-10.pdf>.
- 34- Musiek, F. E. (1994). Frequency (pitch) and duration pattern tests. *Journal-American Academy of Audiology*, 5, 265-265.
- 35- Musiek, F. E., Shinn, J. B., Jirsa, R., Bamiou, D. E., Baran, J. A., & Zaida, E. (2005). GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and hearing*, 26(6), 608-618.
- 36- Nazaré, C. J. (2009). Testes temporais para estudo do processamento auditivo central (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; 2009). Recuperado em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60152/1/000137250.pdf>.
- 37- Pereira, L. D., & Schochat, E. (2011). Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. *São Paulo: Pró-Fono*, 82.
- 38- Prestes, R., Andrade, A. N. D., Santos, R. B. F., Marangoni, A. T., Schiefer, A. M., & Gil, D. (2017). Temporal processing and long-latency auditory evoked potential in stutterers. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 83(2), 142-146.
- 39- Pickles, J. O. (1985). Physiology of the cerebral auditory system. *Pinheiro ML, Musiek FE, organizadores. Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates. Baltimore: Williams & Wilkins*, 67-86.
- 40- Ramos do Amaral, M. I., Faria Martins, P. M., & Colella-Santos, M. F. (2013). Resolução temporal: procedimentos e parâmetros de avaliação em escolares. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 79(3). Recuperado em: <http://www.redalyc.org/html/3924/392437928010/>.
- 41- Samelli, A. G., Schochat, E. (2008). Processamento auditivo, resolução temporal e teste de detecção de GAP: Revisão de Literatura. *Revista CEFAC*, 369-77.

- 42- Samelli, A. (2005). O Teste GIN: Limiares de Detecção de Gap em Adultos Normal. (Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina de São Paulo, 2005). São Paulo.
- 43- Silva, R. D., Oliveira, C. M. C. D., & Cardoso, A. C. V. (2011). Application of temporal pattern tests in children with persistent developmental stuttering. *Revista CEFAC*, 13(5), 902-908. Recuperado em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000045>.
- 44- Smith, N. A., Trainor, L. J., & Shore, D. I. (2006). The development of temporal resolution: between-channel gap detection in infants and adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(5), 1104-1113.
- 45- Weihing, J. A., Musiek, F. E., & Shinn, J. B. (2007). The effect of presentation level on the Gaps-In-Noise (GIN©) test. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18(2), 141-150.
- 46- Wu, J. C., Maguire, G., Riley, G., Lee, A., Keator, D., Tang, C., ... & Najafi, A. (1997). Increased dopamine activity associated with stuttering. *Neuroreport*, 8(3), 767-770.
- 47- Zaidan, E., Garcia, A. P., Tedesco, M. L. F., & Baran, J. A. (2008). Performance of normal young adults in two temporal resolution tests. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(1), 19-24. Recuperado em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000100004>.