

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**LUANA ALTRAN PICOLOTO**

**EFEITO DA RETROALIMENTAÇÃO AUDITIVA ATRASADA NA GAGUEIRA  
COM E SEM ALTERAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL**

MARÍLIA  
2017

LUANAALTRAN PICOLOTO

**EFEITO DA RETROALIMENTAÇÃO AUDITIVA ATRASADA NA GAGUEIRA  
COM E SEM ALTERAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP - Câmpus de Marília, para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristiane Moço Canhetti de Oliveira

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - CAPES

MARÍLIA  
2017

Picoloto, Luana Altran.

P598e Efeito da retroalimentação auditiva atrasada na gagueira com e sem alteração do processamento auditivo central / Luana Altran Picoloto. – Marília, 2017.

96 f. ; 30 cm.

Orientador: Cristiane Moço Canhetti de Oliveira.

Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2017.

Bibliografia: f. 79-89

Financiamento: Capes

1. Fonoaudiologia. 2. Fala. 3. Gagueira. 4. Retroalimntação. 5. Audição. I. Título.

CDD 338.0981

LUANA ALTRAN PICOLOTO

**EFEITO DA RETROALIMENTAÇÃO AUDITIVA ATRASADA NA GAGUEIRA  
COM E SEM ALTERAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia para obtenção do título de Mestre, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Câmpus de Marília, na área de concentração: Distúrbio da Comunicação Humana.

**BANCA EXAMINADORA**

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Moço Canhetti de Oliveira. Presidente e Orientadora  
Universidade Estadual Paulista - UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências

2º Examinador: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa de Oliveira Martins-Reis. Examinadora  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

3º Examinador: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia Maria Giacheti. Examinadora  
Universidade Estadual Paulista - UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências

Marília, 20 de abril de 2017

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Valmir e Fátima, e a minha irmã Ludimila, a maior riqueza que tenho na vida. Essa vitória é de vocês!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todos os desafios, dúvidas e conquistas que me concedeu, e pelas diversas vezes que nossos planos não foram os mesmos. Obrigada por me dar mais do que pedi e imaginei.

À minha família, em especial aos meus pais, Valmir e Fátima. O que seria de mim sem vocês? Se hoje estou realizando um sonho, devo isso inteiramente a vocês, que por diversas vezes abriram mão dos seus próprios sonhos para sonharem o meu. Obrigada por todos os “nãos” que me disseram, pela confiança depositada em mim, por todo o apoio, obrigada por serem vocês! Palavras não conseguem expressar o amor e o orgulho que tenho de vocês, que merecem toda minha admiração, gratidão e respeito.

Ao meu exemplo desde que me conheço por gente, minha irmã Ludi, sou sua fã. Sempre que observava suas conquistas, pensava “*eu quero ser como ela*”. Você sempre conseguiu suas conquistas por mérito, sempre se esforçou para chegar aonde chegou. Você é uma pessoa maravilhosa. Obrigada por estar comigo em todos os momentos e também por me puxar a orelha quando necessário. Amo você.

Dentre meus familiares, agradeço também ao meu querido Tio Romeu, que é muito mais que um tio, meu segundo pai. Sou muito grata a você por tudo. Por todas as sextas-feiras que esperou para me trazer para casa. Por todas as vezes que mudou seus horários para que eles se adequassem aos meus. Muito obrigada por sua grande disponibilidade e sua constante presença e companhia. Amo você.

A minha querida orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Moço Canhetti de Oliveira. Cris, que honra poder trabalhar, aprender e crescer ao seu lado. Você ensina transbordando carinho, dedicação e humildade. Você foi uma das pessoas fundamentais no meu crescimento acadêmico. Obrigada por todas as oportunidades que me concedeu e também pela confiança que depositou em mim. Você é um exemplo pessoal e profissional! Obrigada por toda paciência, calma e motivação. Sou eternamente grata a você por tudo.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Cláudia Vieira Cardoso, que sempre me encorajou e me motivou, me ensinou, me escutou e me ajudou, tanto na formação pessoal como profissional. Muito obrigada por todos aqueles abraços carinhosos, com aquela frase que jamais esquecerei: “*Vai dar tudo certo*”. E não é que deu mesmo! Obrigada de coração por tudo, Ana.

Às professoras, Dr<sup>a</sup>. Celia Maria Giacheti e Dr<sup>a</sup>. Vanessa de Oliveira Martins-Reis, pela disponibilidade e participação na banca do Exame Geral de Qualificação e Banca de Defesa. Muito obrigada pelas valiosas sugestões e valiosos comentários.

Aos membros do LAEF - Laboratório de Estudos da Fluência, principalmente à Psicóloga Silvia Regina Netto de Souza, que desde a graduação sempre me concedeu inúmeras oportunidades de aprendizado. Por todas as vezes que me escutou, pelos conselhos oferecidos. Você também faz parte dessa conquista. Muito obrigada, Silvia.

À fonoaudióloga mestranda, Amanda Venuti Cerqueira, sou imensamente grata a Deus por conhecer e conviver com alguém como você. Sua humildade e seu coração enorme conquistam a todos. Sei que terá muitas realizações e conquistas, e eu poderei acompanhá-las de perto. Obrigada por tudo, amiga.

A minha companheira de mestrado, Fonoaudióloga Mestranda Vanessa Cardoso, amizade que o mestrado me deu de presente. Obrigada pela parceria, pelas conversas, por me ouvir e, principalmente, por sempre estar presente. Sou muito grata por tê-la nesses dois anos de caminhada. Obrigada por tudo, Van.

Aos meus queridos amigos, Andressa, Bruna, Cataryne, Marcio e Tamires, que entenderam minha ausência e estavam sempre dispostos a me motivar, muito obrigada.

A XXV turma de Fonoaudiologia da Unesp de Marília, minha gratidão e carinho, por me acolherem desde o estágio docência e durante o estágio supervisionado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da UNESP – Marília, por todo o suporte oferecido, e à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio financeiro concedido.

Aos indivíduos que participaram desta pesquisa e seus responsáveis, agradeço pela confiança e disponibilidade, sem vocês este trabalho não seria concluído.

A todos os funcionários do CEES (Centro de Estudos da Educação e da Saúde), que sempre foram prontos para me ajudar desde a graduação.

Aos docentes do curso de Fonoaudiologia, pela formação sólida que me concederam, por me apresentarem à área acadêmica, por todo o suporte oferecido desde o primeiro ano da graduação, muito obrigada.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho, muito obrigada.

*“... Mas é preciso ter manha  
É preciso ter graça,  
É preciso ter sonho sempre...”*

*(Milton Nascimento)*



## RESUMO

O atraso na retroalimentação auditiva tem sido utilizado na gagueira há 50 anos. No entanto, ainda não há consenso sobre qual é o perfil de indivíduos gagos que mais se beneficia com o uso deste recurso. Por que há sucessos e insucessos na utilização da retroalimentação auditiva atrasada nos indivíduos gagos? Algumas variáveis podem interferir nos resultados da retroalimentação auditiva atrasada, como a idade, o gênero, o tempo de atraso, a gravidade da gagueira, a tipologia das disfluências, entre outras. Porém, vale ressaltar que é o sistema auditivo que monitora simultaneamente e continuamente os sons externos do ambiente acústico durante a fala, além de propiciar a retroalimentação da própria voz. Acredita-se que as habilidades auditivas representam importantes variáveis que influenciam os efeitos das alterações na retroalimentação auditiva. Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho foi verificar os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central, por meio da análise das tipologias e frequência das disfluências, da gravidade da gagueira e da taxa de elocução. Participaram deste estudo 20 indivíduos de ambos os gêneros, na faixa etária de 7 a 17 anos, com diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente, divididos em dois grupos: Grupo Pesquisa 1 (GP1), composto por dez indivíduos, com alteração do processamento auditivo central; e Grupo Pesquisa 2 (GP2), composto por dez indivíduos, sem alteração de processamento auditivo central. Os seguintes procedimentos foram utilizados: avaliação da fluência (fala espontânea) em duas condições de escuta, com retroalimentação auditiva habitual (RAH) e atrasada (RAA), avaliação da gravidade da gagueira e do processamento auditivo central. O software *Fono Tools* foi utilizado para provocar o atraso na retroalimentação auditiva de 100 milissegundos. Foi realizada a análise estatística dos dados com o teste dos “*Postos Sinalizados de Wilcoxon*”, para análise intragrupos, e o teste de “*Mann-Whitney*”, para análise intergrupos, para a elaboração das figuras, foi utilizado o software Prism 5.0 (*Graphpad Software, Inc.*). Os resultados mostraram efeitos diversos entre os indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central. Duas tipologias de disfluências típicas da gagueira apresentaram redução estatisticamente significativa sob o efeito da RAA no GP2, a saber, bloqueios ( $p=0,010$ ) e repetições de palavras ( $p=0,042$ ). Houve redução significativa na quantidade de disfluências de duração (bloqueio, prolongamento e pausa) ( $p=0,036$ ) para os indivíduos do GP2. No Instrumento de Gravidade da Gagueira, foi possível verificar no GP2 diminuição estatisticamente significativa no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira ( $p=0,048$ ). Os dois grupos não mostraram diferenças quanto à taxa de elocução e outras disfluências entre as condições de RAH e RAA. Nas variáveis analisadas, verificou-se que a retroalimentação auditiva atrasada não provocou efeitos estatisticamente significantes nos indivíduos do GP1. Como conclusão, os dados demonstraram que o efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 2) foi positivo, uma vez que provocou redução estatisticamente significativa: na quantidade de bloqueios e de repetições de palavras; na frequência das disfluências típicas da gagueira de duração; e no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira, no Instrumento de Gravidade da Gagueira. Os efeitos do atraso na retroalimentação auditiva foram diversos entre os indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central, sugerindo que o fonoaudiólogo deveria avaliar as habilidades auditivas para realizar a indicação do uso da retroalimentação auditiva atrasada na gagueira. Os resultados sugerem que o atraso na retroalimentação auditiva para os indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central seja um recurso terapêutico viável.

**Palavras-chave:** Fonoaudiologia. Fala. Gagueira. Retroalimentação. Audição.

## ABSTRACT

Delayed auditory feedback has been used in stuttering for 50 years. However, there is still no consensus on the profile of people who stutter who most benefit from using this feature. Why are there successes and failures in using delayed auditory feedback in people who stutter? Some variables may interfere with delayed auditory feedback, such as age, gender, delay time, stuttering severity, typology of disfluencies, among others. However, it should be emphasized that the auditory system simultaneously and continuously monitors external sounds of acoustic environment during speech, in addition to providing feedback of the voice itself. It is believed that auditory abilities represent important variables that influence the effects of changes in auditory feedback. In this sense, the general objective of this study was to verify the effects of delayed auditory feedback on speech fluency of stutterers with and without central auditory processing disorders, by analyzing typologies and frequency of disfluencies, stuttering severity and speech rate. Participated of these study 20 individuals of both genders, aged 7 to 17 years, with diagnosis of developmental persistent stuttering, divided into two groups: Research Group 1 (RG1) composed of ten individuals, with central auditory processing disorder; and Research Group 2 (RG2), composed of ten subjects, without central auditory processing disorders. The following procedures were used: assessment of fluency (spontaneous speech) in two listening conditions, with habitual auditory feedback (HAF) and delayed (DAF), assessment of stuttering severity and central auditory processing. The Fono Tools software was used to cause a 100 millisecond delay in auditory feedback. Statistical analysis of the data was carried out using the Wilcoxon Sign Post test for intragroup analysis and the Mann-Whitney test for intergroup analysis, Prism 5.0 software (Graphpad Software, Inc.) was used for the elaboration of the figures. The results showed several effects among stutterers with and without central auditory processing disorders. Two typologies of stuttering-like disfluencies presented a significant reduction under the effect of RAA on GP2, blocks ( $p = 0.010$ ) and word repetitions ( $p = 0.042$ ). There was a significant reduction in amount of disfluencies' duration (block, extension and pause) ( $p = 0.036$ ) for RG2 individuals. In Stuttering Severity Instrument, it was possible to verify in RG2 a statistically significant decrease in frequency of stuttering-like disfluencies ( $p = 0.048$ ). In both groups, there was no differences in speech rate and other disfluencies between HAF and DAF conditions. In the analyzed variables, it was verified that delayed auditory feedback did not provoke statistically significant effects in RG1 subjects. As conclusion, the data showed that the effect of delayed auditory feedback on speech of stutterers without central auditory processing disorders (Research Group 2) was positive, once it led to a significant reduction in: number of blocks and word repetitions; frequency of stuttering-like disfluencies of duration; and in score of stuttering-like dysfluency frequency in Stuttering Severity Instrument. The effects of delayed auditory feedback were different among stutterers with and without central auditory processing disorders, suggesting that speech therapist should evaluate auditory abilities to indicate the use of delayed auditory feedback in stuttering. The results suggest that delayed auditory feedback for people who stutter without central auditory processing disorders is a viable therapeutic resource.

**Keywords:** Speech, Language and Hearing Sciences. Speech. Speech Disorders. Stuttering. Feedback. Hearing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação esquemática do equipamento utilizado para provocar a Retroalimentação Auditiva Atrasada.....	53
Figura 2 – Distribuição das médias das disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Pesquisa 1 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	59
Figura 3 – Distribuição das médias das disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Pesquisa 2 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos participantes do Grupo Pesquisa 1 e Grupo Pesquisa 2.....	50
Tabela 2 – Resultado dos testes da avaliação do processamento auditivo central dos participantes do Grupos Pesquisa 1.....	51
Tabela 3 – Distribuição das tipologias das disfluências típicas da gagueira nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	58
Tabela 4 – Distribuição das tipologias das outras disfluências nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	61
Tabela 5 – Distribuição das disfluências de duração e de repetição nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	62
Tabela 6 – Distribuição dos escores do Instrumento de Gravidade da Gagueira, da frequência e da duração das disfluências típicas da gagueira, dos concomitantes físicos e o escore total do testes nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	63
Tabela 7 – Distribuição da gravidade da gagueira do Grupo Pesquisa 1 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	64
Tabela 8 – Distribuição da gravidade da gagueira do Grupo Pesquisa 2 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	64
Tabela 9 - Distribuição da frequência de disfluências típicas da gagueira nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	65
Tabela 10 – Distribuição da porcentagem de disfluências nas duas condições de escuta, habitual e atrasada .....	66
Tabela 11 – Distribuição da taxa de elocução nas duas condições de escuta, habitual e atrasada.....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABFW	Teste de Linguagem Infantil
B	Bloqueio
CEES	Centro de Estudos da Educação e Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
F	Feminino
dB	Decibel
DP	Desvio Padrão
DTG	Disfluências Típicas da Gagueira
G	Gênero
GIN	<i>Test Gaps–In–Noise</i>
GP1	Grupo Pesquisa 1- Com alteração do Processamento Auditivo central
GP2	Grupo Pesquisa 2- Sem alteração do Processamento Auditivo central
In	Intrusão
LAEF	Laboratório de Estudos da Fluência
M	Masculino
Máx.	Máximo
Md.	Mediana
Min.	Mínimo
OD	Outras Disfluências
P	Prolongamento
P	Valor de P
Pa	Pausa
PPM	Palavras por Minuto
RAA	Retroalimentação Auditiva Atrasada
RAH	Retroalimentação Auditiva Habitual
RPM	Repetição de Palavra Monossilábica
RPP	Repetição de Parte de Palavra
RS	Repetição de Som
SPM	Sílabas por Minuto
RGDT	<i>Random Gap Detection Test</i>
SSI-3	Instrumento de Gravidade da Gagueira
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDD	Teste Dicótico de Dígitos
TPD	Teste Padrão de Duração
TPF	Teste Padrão de Frequência
UNESP	Universidade Estadual Paulista
$\bar{X}$	Média

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>30</b>
2.1 Retroalimentação Auditiva e Gagueira .....	31
2.2 Processamento Auditivo Central e Gagueira .....	39
<b>3. OBJETIVOS E HIPÓTESES</b> .....	<b>44</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODO</b> .....	<b>46</b>
4.1 Aspectos Éticos.....	47
4.2 Casuística.....	47
4.3 Descrição dos participantes.....	48
4.4 Critérios de Inclusão.....	48
4.5 Critérios de Exclusão.....	48
4.6 Procedimentos.....	52
4.6.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	52
4.6.2 Avaliação da fluência da fala.....	52
4.6.3 Avaliação da Gravidade da Gagueira (RILEY, 1994).....	54
4.6.4 Avaliação audiológica.....	54
4.6.5 Avaliação do processamento auditivo central.....	54
4.7 Análise estatística.....	55
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>53</b>
Parte 1. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva nas diferentes tipologias das disfluências.....	57
Parte 2. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na quantidade de disfluências típicas da gagueira de duração e repetição.....	62
Parte 3. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na gravidade da gagueira, na frequência das disfluências e na taxa de elocução.....	62
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	<b>67</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	<b>75</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>77</b>
<b>9. ANEXOS</b> .....	<b>89</b>

# **1 Introdução**

A Fonoaudiologia como ciência tem buscado pautar-se em evidências científicas, tanto na área diagnóstica como terapêutica, com o intuito de proporcionar novos subsídios para aprimorar seu trabalho referente à comunicação humana. A gagueira é uma desordem do neurodesenvolvimento, mais especificamente um distúrbio da fluência de aspecto multidimensional. Apresenta uma base neurobiológica, na maioria dos casos com etiologia genética, cujas manifestações podem ser diversas. Sua natureza é complexa e envolve uma rede de circuitos neurais, integrando áreas linguísticas, cognitivas, auditivas e motoras.

Neste sentido, o uso de novos recursos tem sido inserido na prática clínica com indivíduos gogos, a fim de promover a plasticidade neural e, assim, aumentar a eficácia terapêutica. No entanto, é de suma importância que os efeitos da utilização dos recursos sejam avaliados de forma criteriosa para verificar se ocorreram ou não as modificações desejáveis.

O recurso do atraso na retroalimentação auditiva tem sido utilizado na gagueira há 50 anos, e no Laboratório de Estudos da Fluência (LAEF), por mais de 4 anos. As perguntas norteadoras das investigações realizadas no LAEF são: qual o perfil de indivíduos gogos que mais se beneficia com o uso deste recurso? Por que há sucessos e insucessos na utilização da retroalimentação auditiva atrasada nos indivíduos gogos?

Algumas variáveis podem interferir nos resultados obtidos com a retroalimentação auditiva atrasada, como a idade, o gênero, o tempo de atraso, a gravidade da gagueira, a tipologia das disfluências, entre outras. No entanto, vale ressaltar que a fala fluente ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos, e é o sistema auditivo que monitora simultaneamente e continuamente os sons externos do ambiente acústico durante a fala, além de propiciar a retroalimentação da própria voz. Portanto, dentre os aspectos auditivos, acredita-se que as habilidades auditivas representam importantes variáveis que influenciam os efeitos das alterações na retroalimentação auditiva.

Na literatura compilada, não foram encontrados estudos que considerassem as informações das habilidades auditivas na análise dos efeitos da retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos gogos. Assim sendo, o objetivo geral deste estudo foi verificar os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos gogos com e sem alteração do processamento auditivo central.



## **2 Revisão de literatura**

Neste capítulo será apresentada a revisão de literatura relacionada à gagueira, em dois grandes temas que nortearam a base teórica deste estudo: retroalimentação auditiva e processamento auditivo central.

## **2.1 Retroalimentação Auditiva e Gagueira**

A gagueira persistente do desenvolvimento é entendida como um distúrbio metabólico hereditário, com características de cronicidade e graus variáveis de gravidade (JUSTE et al., 2016). É o principal e o mais prevalente distúrbio da fluência e não está relacionado somente com as disfluências no fluxo da fala, mas também com a prontidão na programação motora da fala lentificada (ANDRADE; JUSTE; FORTUNATO-TAVARES, 2013), com uma lentificação articulatória (CELESTE; MARTINS-REIS, 2015) e preparação motora anormal da fala (VANHOUTTE et al., 2016).

Há um consenso entre os investigadores de que gagueira é um distúrbio complexo (SMITH; KELLY, 1997; WITTKE-THOMPSON et al., 2007) e heterogêneo (FREEMAN, 1999). Sendo assim, deve existir diferentes subgrupos de indivíduos gagos, já que os mesmos apresentam etiologias e manifestações diversas, e frequentemente não respondem de forma homogênea às mesmas intervenções terapêuticas.

As disfluências e suas consequências na taxa de elocução prejudicam a comunicação do indivíduo gago. A fala e a audição ocorrem de forma concomitante na comunicação e estão envolvidas nesse processo de transmissão da informação (ELIADES; WANG, 2008). Portanto, a audição é uma função muito relevante para a fluência da fala, tendo em vista que ela fornece sinais auditivos por meio da retroalimentação que propiciam o monitoramento da voz (FERRAND, 2006; FU et al., 2006; HOWELL; SACKIN, 2002; SAPIR; MCCLEAN; LUSCHEI, 1983; TAKASO et al., 2010; TOYOMURA et al., 2007; TOYOMURA; FUJII; KURIKI, 2011), além de atuar como um dos mecanismos do controle dos movimentos da fala (CAI et al., 2014; SCHEERER; JONES, 2012).

Vários estudos a respeito dos aspectos auditivos nos indivíduos gagos (ARCURI, 2012; ANDRADE et al., 2008; CARRASCO, 2013; CHON et al., 2013; DALIRI, MAX, 2015; HALAG-MILO et al., 2016; JANSSON-VERKASALO, 2014; PRESTES et al., 2017 no prelo; ROOB et al., 2013; SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011; SCHIEFER; BARBOSA; PEREIRA, 1999; UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012) mostraram dados importantes que enfatizam a necessidade da melhor compreensão da interface fala e audição nos processos diagnóstico e terapêutico da gagueira. Esses conhecimentos favorecem a ideia

de que há um componente auditivo na manifestação complexa da gagueira (HALAG-MILO et al., 2016; LINCOLN; PACKMAN; ONSLOW, 2006).

Indivíduos gagos apresentam uma alteração na rede neuronal relacionada ao processamento da fala, que não se limita a apenas à produção da fala, mas também afeta as respostas corticais durante a percepção da fala (HALAG-MILO et al., 2016). Crianças que gaguejam apresentaram discriminação auditiva central prejudicada por representação menos precisa de sons na fala em relação às crianças fluentes (JANSSON-VERKASALO, 2014).

Devido à base neurobiológica do distúrbio (BRAUN et al., 1997; FOX et al., 1996; INGHAM et al., 2000; INGHAM, 2001; WU et al., 1995), a terapia fonoaudiológica visa propiciar o controle e o monitoramento da produção da fala, e a retroalimentação auditiva é um dos meios que propiciam este monitoramento. Por isso, este tema torna-se crucial para a melhor compreensão da gagueira. Além dos objetivos tradicionais da intervenção fonoaudiológica para os indivíduos gagos – como favorecer a redução da velocidade de fala ou taxa de elocução (BONHEN, 2003; OLIVEIRA et al., 2002; PINDZOLA, 1987; RUNYAN; RUNYAN, 1999; SAVELKOUL et al., 2007; SCHWARTZ, 1999; YAIRI; AMBROSE, 1999; YARUSS, 2010; ZEBROWSKI; KELLY, 2002), suavizar os movimentos articulatórios (GREGORY, 2003) e aumentar a continuidade da fala (NEILSON; ANDREWS, 1992) –, a terapia também trabalha com o monitoramento auditivo, visando manter o novo padrão de fala mais coerente com a fluência. Sendo assim, a retroalimentação auditiva é constantemente utilizada durante a fala no processo terapêutico da gagueira, pois certamente propicia melhor controle e monitoramento da fluência.

O monitoramento auditivo desempenha importante papel no controle dos processos respiratórios e fonatórios (FERRAND, 2006; SAPIR; MCCLEAN; LUSCHEI, 1983), pois é por meio dele que o indivíduo monitora e confirma a efetividade de sua comunicação (BEHLAU et al., 2005), assim como determina a necessidade ou não de ajustes da fala (SCHEERER; JONES, 2012).

O processo de fonação requer não somente o controle dos músculos da respiração, da laringe e dos articuladores, mas também a integração entre as modalidades somatossensoriais e auditivas, as quais são continuamente monitoradas pelo sistema nervoso (YAMAMOTO; KAWABATA, 2011). Estes autores relataram que a fonação necessita do monitoramento e da integração de múltiplos processos. Sendo assim, é possível compreender a relevância da percepção auditiva na gagueira (NEEF et al., 2012).

O termo coletivo designado para as condições que envolvem a alteração eletrônica do sinal da fala e que os falantes percebem sua fala diferentemente da habitual é “Alteração na Retroalimentação Auditiva” (AFA) (LINCOLN; PACKMAN; ONSLOW, 2006).

As alterações na retroalimentação auditiva em indivíduos gogos provocam, em geral, uma diminuição temporária das disfluências. Este efeito não está comumente relacionado à redução da taxa de elocução, porém, principalmente, devido à entrada auditiva alterada (ARMSON; KIEFTE, 2008; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; HAMPTON; WEBER-FOX, 2008; KALINOWSKI et al., 1993, 1996; LINCOLN; PACKMAN; ONSLOW, 2006; MACLEOD et al., 1995, SPARKS et al., 2002; UNGER; GLÜCK; CHOLEWA, 2012), podendo diminuir ou inibir a gagueira (RITTO et al., 2016). Este fato sugere que o processamento da entrada auditiva poderia ser diferente em indivíduos gogos quando comparado com indivíduos não gogos (CAI et al., 2014; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; KIKUCHI et al., 2011; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015).

Qualquer alteração na retroalimentação auditiva deve ser detectada pelos neurônios do sistema auditivo (ELIADES; WANG, 2008). Quando uma irregularidade súbita ocorre em um parâmetro acústico específico da retroalimentação auditiva, fluentes conseguem corrigir o erro em sua produção oral instantaneamente (CAI et al., 2014). No entanto, indivíduos gogos têm mostrado uma compensação mais fraca que o normal ao experimentar essas ocorrências (HOWELL; WILLIAMS, 2004; LING, 2002), indicando que não são capazes de comparar auditivamente os movimentos da fala tão bem quanto falantes fluentes o fazem (HARGRAVE et al., 1994; HUDOCK et al., 2011). Neste sentido, indivíduos gogos podem ser beneficiados mediante uma alteração em sua retroalimentação auditiva (HOWELL; WILLIAMS, 2004; LING, 2002).

A amplificação, o atraso e a alteração na frequência, bem como o uso do mascaramento, são as alterações mais frequentes utilizadas na retroalimentação auditiva. Considerando o tema desta dissertação, a seguir, discorrer-se-á sobre a Retroalimentação Auditiva Atrasada (RAA).

A grande motivação dos estudiosos para a temática da relação entre o retorno auditivo atrasado e a fala ocorreu com a publicação do artigo “*Artificial Stutter*”, em 1951, no qual foi divulgada a gagueira provocada como efeito do atraso na retroalimentação auditiva de indivíduos fluentes, em virtude de um erro na conexão dos cabos (LEE, 1950 apud VAN BORSEL; SIERENS; PEREIRA, 2007). A partir deste ocorrido, pesquisadores passaram a acreditar que indivíduos gogos poderiam apresentar alterações perceptuais auditivas (BLOODSTEIN, 1993; BROWN; SAMBROOKS; MACCULLOCH, 1975;

LANGOVÁ; MORÁVEK, 1969; MCCORMICK, 1975; STARK; PIERCE, 1970; WEBSTER; SCHUMACHER; LUBKER, 1970).

Desde a década de 1970, a retroalimentação auditiva atrasada é utilizada na terapia de indivíduos gogos para estabelecer a fluência (CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CURLEE, 1993; GUITAR, 2006; LINCOLN; WALKER, 2007; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; PERKINS, 1984; PETERS; GUITAR, 1991; POLLARD et al., 2009; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RITTO et al., 2016; RYAN, 2000; STUART et al., 2003, 2006; VAN BORSEL; REUNES; VAN-DEN-BERGH, 2003). Ao longo dos anos, os dispositivos eletrônicos foram aperfeiçoados e estão cada vez menores e com novos recursos, que facilitam a adaptação e o conforto por parte do usuário.

A retroalimentação auditiva atrasada, também conhecida como *feedback* auditivo atrasado (*Delayed Auditory Feedback - DAF*), ocorre com o retorno auditivo da fala em atraso, que pode variar de 50 a 100 milissegundos, fazendo com que o falante escute sua voz em coro (ANDRADE; JUSTE, 2011). Portanto, o melhor entendimento deste efeito coro torna-se fundamental, uma vez que ele interfere na fluência da fala de indivíduos gogos.

A utilização de estímulos externos de temporalização, como a RAA ou a fala em coro, provoca fluência em indivíduos gogos, pois, segundo o modelo duplo de sistemas pré-motores, a gagueira está relacionada a um distúrbio do sistema medial, rota responsável pela fala espontânea (ALM, 2004). A RAA ocasiona uma transferência desta rota para o sistema lateral, que, segundo o autor, não envolve os núcleos da base, mas contorna o problema e aumenta a fluência.

O efeito coro ocasionou baixa ativação dos gânglios basais, e esse achado pode ser interpretado como o seguinte: o estímulo auditivo em resposta ao efeito coro consiste das vozes gravadas, das quais já está caracterizada em uma integração de ritmo e de palavras (TOYOMURA; FUJII; KURIKI, 2011). Segundo os autores, o falante não precisa gerar seu próprio ritmo e integrá-lo com sua produção da palavra, ao contrário, ele foca na fala juntamente com a voz gravada, o que facilita a fluência na fala de indivíduos gogos. Além disso, acredita-se que o atraso na retroalimentação auditiva provoca um realinhamento temporal que reflete na produção da fala (YAMAMOTO; KAWABATA, 2011).

O efeito coro provoca um segundo sinal de fala (KALINOWSKI et al., 2000, 2004; SALTUKLAROGLU et al., 2009), que pode ocorrer como uma “informação gestual” adicional e promover a fluência da fala (HARGRAVE et al., 1994; HOWELL; POWELL, 1987; KALINOWSKI et al., 2000, 2004) em até 100% (ARMSON; STUART, 1998; CHERRY; SAYERS; MARLAND, 1995).

Um aumento da ativação do giro temporal superior esquerdo foi encontrado em indivíduos gagos em resposta ao efeito coro (STANGER; JEFFRIES; BRAUN, 2003). Esses resultados indicaram que o giro temporal superior é especificamente modulado pelo hemisfério esquerdo quando uma entrada auditiva é oferecida para promover a fluência (TOYOMURA; FUJII; KURIKI, 2011).

Estudos com neuroimagens realizados em indivíduos gagos mostraram resultados relevantes sobre as regiões auditivas e suas conexões com outras áreas cerebrais na produção da fala. A presença de um déficit temporal sensório-motor generalizado foi descrito em indivíduos gagos, devido ao prejuízo de comunicação entre as áreas do cérebro relacionadas à fala (JOOS et al., 2014). Déficit na integração auditiva e motora foi relatado por investigadores (CAI et al., 2014; DALIRI et al., 2017). Estudos mostraram desenvolvimento atípico dos circuitos auditivo-motor e tálamo-cortical dos gânglios basais em indivíduos gagos, o que interfere nos processos de planejamento e execução da fala necessários para alcançar o controle motor da fala fluente (CHANG et al., 2015).

Indivíduos gagos mostraram hiperativações em regiões do hemisfério direito, tais como o córtex frontal inferior (CFI) e a ínsula anterior, mas, ao mesmo tempo, apresentaram menos ativações em regiões do hemisfério esquerdo, como as do CFI e o córtex temporal esquerdo quando comparados a fluentes em várias tarefas de fala e percepção auditiva (LU et al., 2016).

Vale ressaltar que, devido à base neurobiológica da gagueira, bem como às diferenças encontradas entre indivíduos gagos e fluentes nas investigações de neuroimagens, os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada são diversos entre essas populações. Em falantes que não gaguejam, estudos mostraram que a retroalimentação auditiva atrasada pode ocasionar dificuldades no fluxo da fala fluente (BEHLAU et al., 2005; CHON et al., 2013; FUKAWA et al., 1988; LEE, 1950 apud VAN BORSEL; SIERENS; PEREIRA, 2007; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; STUART et al., 2002; YAMAMOTO; KAWABATA, 2011). No entanto, o resultado mais frequentemente relatado da RAA em falantes gagos foi a promoção da fluência ou a redução das disfluências (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; ARMSON; KIEFTE, 2008; BLOODSTEIN, 1995; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CHESTERS; BAGHAI-RAVARY; MOTTÖNEN, 2012; CURLEE; PERKIN, 1973; FIORIN, 2014; GALLOP; RUNNYAN, 2012; HARGRAVE et al., 1994; HUDOCK et al., 2011; KALINOWSKI et al., 1993; KIEFTE; ARMSON, 2008; MACLEOD et al., 1995; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; RATYNSKA et al., 2012; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RITTO et al., 2016; RYAN, 2000; SALTUKLAROGLU et al., 2009;

SPARKS et al., 2002; STUART; KALINOWSKI; RASTATTER, 1997; STUART et al., 2006; UNGER; GLUCK; CHOLEWA 2012).

A variabilidade dos efeitos da RAA foi descrita tanto para indivíduos fluentes como para indivíduos gogos. A existência de possíveis subgrupos de indivíduos fluentes, como, por exemplo, alguns que seriam mais dependentes do retorno auditivo para manter a fluência, pode justificar essa variabilidade (CHON et al., 2013). Muitos estudos mostraram a heterogeneidade dos efeitos da RAA na fala de indivíduos gogos (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CHESTERS; BAGHAI-RAVARY; MÖTTÖNE, 2012; FIORIN, 2014; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012). A explicação dos diversos resultados encontrados na população de gogos pode estar relacionada com as variáveis que devem interferir nos efeitos da RAA, como a idade, tempo do atraso apresentado, tipo de recurso utilizado para provocar o atraso, gravidade da gagueira, tipologia das disfluências, tipo de amostra de fala avaliada, análise do efeito imediato ou a longo prazo, entre outras.

Revisões sistemáticas sobre o efeito da retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos gogos concluíram que a diversidade metodológica prejudica a conclusão da eficácia do dispositivo (ANDRADE; JUSTE, 2011; VAN-BORSEL; SIERNIS, PEREIRA, 2007).

Estudos a respeito dos efeitos da RAA na gagueira investigaram a quantidade de disfluências na fala (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; ARMSON; KIEFTE, 2008; BLOODSTEIN, 1995; CURLEE; PERKIN, 1973; GALLOP; RUNYAN, 2012; KALINOWSKI et al., 1993; KIEFTE; ARMSON, 2008; MACLEOD et al., 1995; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; RATYNSKA et al., 2012; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RITTO et al., 2016; RYAN, 2000; SALTUKLAROGLU et al., 2009; SPARKS et al., 2002; STUART; KALINOWSKI; RASTATTER, 1997; STUART et al., 2006; UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012; YAMAMOTO; KAWABATA, 2011), a taxa de elocução (CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CURLEE; PERKINS, 1973; HARGRAVE et al., 1994; KALINOWSKI, 1993; SPARKS, 2002; STUART, 1997; UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012), a naturalidade da fala (ARMSON; KEIFTE, 2008; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; STUART et al., 2006) e a possível relação com a gravidade do distúrbio (ANTIPOVA et al., 2008; FIORIN, 2014; SPARKS et al., 2002), e com a tipologia das disfluências (BUZETTI, 2016; SALTUKLAROGLU et al., 2003, 2009;

STUART et al., 2008). Porém, não foram encontradas investigações sobre a relação das habilidades auditivas e os efeitos da RAA na literatura compilada.

Os principais benefícios da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos gagos foram relatados, como: a promoção da fluência ou a redução das disfluências (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; ARMSON; KIEFTE, 2008; BLOODSTEIN, 1995; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CHESTERS; BAGHAI-RAVARY; MOTTÖNEN, 2012; CURLEE; PERKIN, 1973; FIORIN, 2014; GALLOP; RUNNYAN, 2012; HARGRAVE et al., 1994; HUDOCK et al., 2011; KALINOWSKI et al., 1993; KIEFTE; ARMSON, 2008; MACLEOD et al., 1995; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; RATYNSKA et al., 2012; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RITTO et al., 2016; RYAN, 2000; SALTUKLAROGLU et al., 2009; SPARKS et al., 2002; STUART; KALINOWSKI; RASTATTER, 1997; STUART et al., 2006; UNGER; GLUCK; CHOLEWA 2012), a naturalidade da fala (RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015) e a efetividade dos resultados em longo prazo (ANDRADE; JUSTE, 2011; CARRASCO, 2013; GALLOP; RUNNYAN, 2012; O'DONNELL; ARMISON; KIEFTE, 2008; RITTO et al., 2016; STUART et al., 2006; VAN BORSEL; REUNES; VAN-DEN-BERGH, 2003). Portanto, há evidências de que a retroalimentação auditiva do fluxo contínuo da fala é utilizada para manter a fluência no decurso da emissão oral (CHESTERS, 2012).

Um dos recursos tecnológicos utilizados para a alteração do *feedback* auditivo é o *SpeechEasy*, um dispositivo intra-aural parecido com um aparelho auditivo que é utilizado para reduzir os esventos de gagueira e pode ser comercializado.

A comparação da terapia com e sem o uso do *SpeechEasy* foi realizada com 16 indivíduos gagos com idade de 17 e 49 anos, divididos em dois grupos: oito indivíduos receberam a terapia de modelagem da fala com o uso do *SpeechEasy*; e oito participaram apenas da terapia sem o uso do dispositivo. Em ambos os grupos houve redução significativa do grau da gagueira e das disfluências típicas da gagueira na avaliação final. Porém, o grupo que fez o uso do *SpeechEasy* apresentou maior redução no índice das disfluências, bem como maior ganho nas taxas de velocidade articulatória e de produção de informação (CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015).

Um estudo realizado com 20 indivíduos com o uso do *SpeechEasy*, sendo 10 com gagueira e 10 controle com idade de 21 e 41, comparou o desempenho dos participantes em quatro tarefas: fala espontânea, diadococinesia alternada, diadococinesia sequencial e emissão de frase-alvo, com e sem o dispositivo. O uso do *SpeechEasy* resultou em melhora



significativa da fluência de fala, medida pela porcentagem de sílabas gaguejadas para o grupo com gagueira. Para o grupo fluente, o dispositivo produziu o efeito oposto, aumento significativo na frequência das rupturas gagas. Os resultados sugerem que o uso do dispositivo melhora a fluência dos indivíduos gagos sem interferir na naturalidade da fala (RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015).

A leitura de um texto de 200 sílabas foi realizada por quatro indivíduos gagos, sendo 2 classificados como gagueira leve e 2 graves, com e sem a utilização da retroalimentação auditiva atrasada. Os resultados mostraram que houve a mínima melhora nos indivíduos com gagueira leve e uma melhora considerável nos indivíduos com gagueira grave (SPARKS et al., 2002).

Grande parte das pesquisas dos efeitos da RAA na fala de indivíduos gagos englobaram diversos graus de gravidade do distúrbio, devido à grande dificuldade de se obter grupos homogêneos quanto a esse critério. Indivíduos gagos após o uso da RAA por 12 meses apresentaram diminuição quantitativa da gagueira e maior naturalidade da fala. Os autores concluíram que os efeitos da RAA foram mais efetivos em gagueiras moderada e grave do que em gagueira leve (STUART et al., 2006).

Numa investigação com adultos gagos de gravidades distintas de gagueira (muito leve, leve, moderada e grave), os resultados mostraram variabilidade individual. Os autores sugeriram que a gravidade do distúrbio poderia influenciar os efeitos da RAA e concluíram que a indicação do recurso é criteriosa (ANTIPOVA et al., 2008).

A comparação do efeito imediato da RAA na tarefa de leitura oral de dois grupos, compostos cada um por oito escolares de 8 a 17 anos – um grupo com gagueira moderada e outro com gagueira grave ou muito grave –, mostrou que o efeito da RAA ocasionou redução das disfluências típicas da gagueira em ambos os grupos (BUZZETI et al., 2016).

Efeitos imediatos e a longo prazo da retroalimentação auditiva atrasada foram investigados em indivíduos gagos. Um estudo realizado com adultos com gagueira leve e grave mostrou redução imediata na gagueira sob efeito da RAA (VAN-BORSEL; REUNES; VEM-DER-BERGH, 2003). Os autores concluíram que a RAA é um método efetivo para reduzir a gagueira em ambiente extraterapêutico, visto que os efeitos continuaram após três meses de uso da retroalimentação auditiva atrasada.

Em uma pesquisa realizada com a utilização do *SpeechEasy* em 7 adultos gagos, todos apresentaram redução de 30% das disfluências nas avaliações iniciais com o dispositivo, entretanto essa melhora não se manteve em todos participantes na última avaliação, realizada após 16 semanas. Durante o período entre a avaliação inicial e final, os participantes

utilizaram o dispositivo em casa e recebiam ligações telefônicas semanais para gravação e para responderem a um questionário (O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008). Vale mencionar a heterogeneidade do grupo, pois houve variabilidade quanto à gravidade da gagueira entre os participantes.

A eficácia do uso do *SpeechEasy* também foi analisada em um grupo de dez indivíduos gagos com idade de 21 e 42 anos que fizeram uso do dispositivo por seis meses, sem receber qualquer tipo de terapia. Esse grupo foi comparado com 10 indivíduos gagos atendidos em terapia de promoção da fluência, baseada na abordagem da modelagem da fluência e da modificação da gagueira por 12 semanas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes de ambos os grupos. O número de sílabas gaguejadas reduziu em, aproximadamente, 40% nos dois grupos, sugerindo que o uso do *SpeechEasy* é uma opção viável para o tratamento da gagueira (RITTO et al., 2016).

Em virtude de a retroalimentação auditiva atrasada necessitar das habilidades auditivas, acredita-se que a adequação ou não dessas habilidades interferirá nos efeitos ocasionados na fluência da fala. Neste sentido, o processamento auditivo central torna-se um tema crucial para a análise dos efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos gagos.

## **2.2 Processamento Auditivo Central e Gagueira**

A audição humana ocorre por meio de mecanismos diversos que envolvem estruturas presentes nas vias auditivas. O sistema nervoso auditivo central é complexo e é constituído por: vias aferentes, que transmitem as informações em direção ao córtex auditivo; e vias eferentes, responsáveis pela inibição e alteração das informações em estágios anteriores ao córtex com seus núcleos e inter-relações (MUNHOZ et al., 2003). A audição desempenha um papel fundamental no reconhecimento e na discriminação adequada de eventos auditivos, sejam simples, como um estímulo não verbal, ou complexos, como mensagens que se tornam fundamentais para o entendimento da fala e da linguagem (BELLIS, 2003).

A informação auditiva percorre o sistema auditivo periférico até alcançar o córtex auditivo. Para que a mensagem acústica seja processada e interpretada adequadamente, o indivíduo deve ter intactas as habilidades auditivas de detecção, discriminação, localização, identificação, reconhecimento do estímulo, mesmo com a presença de ruído de fundo (YALÇINKAYA; KEITH, 2008).

O córtex auditivo é indispensável para o reconhecimento de sucessões organizadas de sons e padrões sonoros complexos (MUNHOZ et al., 2003). Seu papel é crucial no controle da relação sinal-ruído, pois propicia uma relação favorável para a fala na presença de ruído (MUSIEK; BARAN, 2007; TRAMO et al., 2005). Também é responsável pela compreensão das habilidades envolvidas na organização das informações auditivas, que por sua vez dependem da capacidade biológica inata e da experiencição auditiva (BESS et al., 1998).

O córtex auditivo é constituído por três regiões: primária, que é responsável pela percepção auditiva; secundária, que realiza a associação acústico linguística da mensagem auditiva, responsável pelo entendimento e compreensão da linguagem falada; e terciária, constituída por fibras auditivas combinadas com fibras sensoriais e motoras (MOMENSOHN-SANTOS; DIAS; ASSAYAG, 2005).

O Processamento Auditivo Central (PAC) refere-se à eficiência e eficácia pela qual o sistema nervoso central utiliza a informação auditiva. Engloba habilidades auditivas que nos envolvem diariamente, tais como discriminação auditiva, localização e lateralização do som, reconhecimento dos padrões auditivos e do desempenho auditivo na presença de sinais acústicos competitivos, bem como dos aspectos temporais da audição (ALVAREZ, et al., 1997; PEREIRA; SCHOCHAT, 2011; MUSIEK et al., 2005). Esse processo não envolve apenas a percepção dos sons, mas também os mecanismos que são utilizados para tornar a mensagem mais clara. Portanto, a percepção dos sons não é imediata, pois é necessário que o sistema auditivo receba e transmita o sinal acústico recebido (BELLIS; BELLINET; ROSS, 2011).

Transtorno do processamento auditivo central refere-se à disfunção do sistema nervoso auditivo central (ASHA, 2005; AAA, 2010; MUSIEK; CHERMAK, 2014). Esse transtorno se manifesta como um déficit no processamento perceptual do estímulo auditivo no sistema nervoso central e na atividade neurobiológica subjacente que dá origem ao potencial auditivo eletrofisiológico, além de afetar o indivíduo ao longo de sua vida. Frequentemente, o transtorno do processamento auditivo central é visto com diversas comorbidades, dentre elas dificuldades de linguagem, de aprendizagem (LEMOS, 2008) e das funções comunicativas (CHERMAK; MUSIEK, 2002).

A percepção auditiva dos sons verbais e não verbais, a discriminação de *pitch* e a percepção de duração dos sons da fala ocorrem a partir da integridade dos aspectos temporais da audição, a saber: resolução, integração e mascaramento temporal (SCHINN; CHERMAK; MUSIEK, 2009).

A compreensão da fala e de seus segmentos isolados é realizada pelo processamento temporal, que é responsável pela detecção de mudanças rápidas e bruscas no estímulo sonoro, o intervalo de tempo entre dois estímulos acústicos. A alteração nesta habilidade pode gerar prejuízos no desenvolvimento da linguagem, assim como dificuldades na compreensão da fala (ZAIDAN et al., 2008). O processamento auditivo temporal pode ser avaliado pelos testes de padrão de frequência e de duração (CORAZZA, 1998). A discriminação entre pausas e estímulos pode ser avaliada por meio do *Random Gap Detection Test* (RGDT) (KEITH, 2000).

A integridade das habilidades do processamento temporal é fundamental para o processamento neuronal relacionado à percepção de fala e ao processamento da linguagem falada (CHERMAK; MUSIEK, 2002). Neste sentido, a aplicação de testes temporais em indivíduos com queixas relacionadas à linguagem oral e escrita é relevante (SAMELLI, 2005; SAMELLI; SCHOCHAT, 2008).

Os processos neurológicos envolvidos no processamento da fluência podem ser investigados por meio da avaliação do processamento auditivo central (SCHIEFER; BARBOSA; PEREIRA, 1999). Acredita-se que o processamento auditivo contribui para um discurso disfluyente em nível de produção silábica, no qual a relação entre a fluência verbal e o processamento auditivo não é um fenômeno apenas relacionado a indivíduos gogos ou a fluentes, mas também relacionado ao fenômeno normal da fluência e não fluência (WYNNE; BOEHMLER, 1982).

Os sistemas simbólicos e de sinais devem estar equilibrados temporalmente para que a mensagem auditiva chegue até o córtex motor (PERKINS; KENT; CURLEE, 1991). Em virtude de as mensagens auditivas serem influenciadas pelo tempo (SAMELLI; SCHOCHAT, 2008; SMITH; TRAINOR; SHORE, 2006), quando ocorre o desequilíbrio desses sistemas, o fluxo de fala é interrompido e acontecem as disfluências (GOMES; SCROCHIO, 2001).

Tendo em vista que, gagueira é um distúrbio heterogêneo e, que a produção da fala fluente engloba três processos, cognitivo, linguístico e motor da fala (WATSON et al., 1994), Freeman (1999) hipotetizou alguns subgrupos de gagueira. Dentre o subgrupo que intitulou de “linguístico”, o autor descreveu um subgrupo diretamente relacionado aos problemas de processamento auditivo e/ou de memória sequencial auditiva. Para o autor, falhas no processamento auditivo ou na memória auditiva geram padrões representados inadequadamente, que por sua vez, ocasionam rupturas na recuperação das palavras e/ou informação inadequada em gerar um padrão de sequência para a produção da fala. O autor

acredita que a gagueira pode co-ocorrer com problemas no processamento auditivo e/o na memória sequencial auditiva.

Embora a gagueira seja principalmente percebida como um distúrbio da fluência, há evidências de que déficits auditivos podem estar envolvidos neste transtorno (HOWELL; WILLIAMS, 2004). Existe uma correlação entre o processamento da informação auditiva, as vias visuais e a dificuldade de linguagem expressiva, que pode afetar a fluência e caracterizar a gagueira (JUTRAS et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011). A gagueira pode estar relacionada a fatores neuroaudiológicos ligados ao processamento auditivo central, entre eles as alterações das habilidades auditivas de processamento e resolução temporal (PRESTES et al., 2017 no prelo).

Indivíduos gagos têm dificuldade em discriminar o som em relação à sua duração e os intervalos entre sons (ANDRADE et al., 2008; BLOOD, 1996; PRESTES et al., 2017 no prelo; SCHIEFER; PEREIRA; BARBORA, 1999; SCHNEIDER; PICHORA-FULLER, 2001).

A imprecisão temporal na percepção da fala pode ocasionar disfluências e a diminuição das habilidades de processamento das informações auditivas pode estar relacionada à incapacidade de manutenção da fala fluente (ANDRADE et al., 2008; KRAMER; GREEN; GUITAR, 1987; MEYERS; HUGHES; SCHOENY, 1989).

A literatura tem mostrado, por meio de diversos testes do processamento auditivo central, que grande parte dos indivíduos gagos avaliados apresenta transtorno do processamento auditivo central. Vários estudos mostraram resultados inferiores da avaliação do processamento auditivo central em indivíduos gagos (ANDRADE et al., 2008; ARCURI, 2012; BLOOD, 1996; HALL; JERGER, 1978; JUTRAS et al., 2007; MAIORINO, 1993; SCHIEFER, BARBOSA; PEREIRA, 1999; SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011).

Outras investigações também mostraram o pior desempenho de indivíduos gagos em testes de resolução temporal (KRAMER; GREEN; GUITAR, 1987; LIEBETRAU; DALY, 1981). Kramer e colaboradores (1987) compararam a avaliação de dez indivíduos gagos e dez indivíduos fluentes em testes que avaliam a habilidade de resolução temporal, e o grupo com gagueira apresentou alteração nos dois testes aplicados – *Synthetic Sentence Identification-Ipsilateral Competing Message* (SSI-ICM) e o Limiar Diferencial de Mascaramento (MLD) –, reforçando que indivíduos gagos apresentam desempenho inferior quando comparados a fluentes na avaliação do processamento auditivo.

Um estudo mostrou que 92,85% dos indivíduos gagos avaliados apresentaram transtorno do processamento auditivo central, sendo os processos gnósticos de decodificação e não verbal os mais afetados (ANDRADE et al., 2008).

A avaliação dos testes temporais foi realizada em crianças gagas e os resultados mostraram pior desempenho quando comparado a crianças fluentes nos Testes de Padrão de Duração (TPD) e de Padrão de Frequência (TPF) (SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011). As autoras sugeriram que existe relação entre indivíduos gagos e a alteração do processamento auditivo central, principalmente relacionada ao processamento temporal.

Uma pesquisa realizada com 15 adultos gagos comparados a 15 fluentes mostrou maior ocorrência de transtorno do processamento auditivo central no grupo de gagueira, especialmente nos testes com estímulos não verbais (Teste Dicótico Não Verbal e Teste de Padrão de Frequência), que se relacionam diretamente aos processos prosódicos e suprasegmentares da fala (ARCURI, 2012).

Em relação aos achados no teste *Random Gap Detection Test* (RGDT), indivíduos gagos apresentaram resultados inferiores em comparação a indivíduos fluentes, sugerindo que se deve incluir o treinamento auditivo na terapia fonoaudiológica, com o intuito de aprimorar a habilidade alterada e, conseqüentemente, influenciar na promoção da fluência (PRESTES et al., 2017 no prelo). A habilidade envolvida neste teste está relacionada ao reconhecimento de sons da fala e alterações de duração das informações (SCHNEIDER; PICHORA-FULLER, 2001), aspectos relacionados ao *feedback* auditivo, que podem ou não ter resposta positiva no indivíduo gago (CAI et al., 2014).

## **3 Objetivos e Hipóteses**

O objetivo geral desta pesquisa foi verificar os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central.

Para responder ao objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar o efeito do atraso da retroalimentação auditiva nas tipologias das disfluências dos indivíduos gagos do Grupo Pesquisa 1 (com alteração do processamento auditivo central) e Grupo Pesquisa 2 (sem alteração do processamento auditivo central).

Hipótese: O efeito da retroalimentação auditiva atrasada (RAA) propiciar maior redução nas tipologias das disfluências típicas da gagueira dos indivíduos gagos do GP2 e não modificará a quantidade das outras disfluências nos dois grupos.

2. Verificar o efeito do atraso na retroalimentação auditiva na quantidade de disfluências típicas da gagueira de duração e de repetição dos indivíduos gagos do Grupo Pesquisa 1 e Grupo Pesquisa 2.

Hipótese: A retroalimentação auditiva atrasada propiciará maior redução das disfluências típicas da gagueira de duração e de repetição nos indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 2), quando comparados com os indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 1).

3. Verificar o efeito do atraso na retroalimentação auditiva na gravidade da gagueira, na frequência das disfluências e na taxa de elocução dos indivíduos gagos do Grupo Pesquisa 1 e Grupo Pesquisa 2.

Hipótese: Os indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 2) apresentarão mais benefícios da RAA em relação aos indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 1), ou seja, GP2 apresentará maior redução na gravidade da gagueira, maior redução na frequência das disfluências e maior ganho na taxa de elocução.



# **4 Material e Métodos**

## **Aspectos éticos**

Esta pesquisa foi submetida à análise e apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências – CEP/FFC/UNESP e aprovada (Nº119809/2015) (ANEXO A). Ressalta-se que todos os critérios éticos foram seguidos respeitando a Resolução 466/2012 que versa sobre a Ética em Pesquisa com seres humanos do CONEP.

Todos os convidados e seus representantes legais receberam as informações pertinentes à pesquisa, objetivos da pesquisa, explicação detalhada sobre os procedimentos utilizados, temporalidade, graus de riscos, resguardo da privacidade, consentimento sobre a participação na pesquisa e a utilização dos dados para fins científicos. Dessa forma, os que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B) e Termo de Assentimento (indivíduos entre 12 e 17 anos) (ANEXO C), confirmando a anuência.

## **Casuística**

Este estudo é do tipo transversal, observacional, prospectivo e com comparação entre grupos. A amostra foi composta de 20 indivíduos com gagueira do desenvolvimento persistente, de ambos os gêneros, na faixa etária de 7 a 17 anos e 11 meses, sendo 10 com alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 1 – GP1) e 10 sem alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 2 – GP2), provenientes do Laboratório de Estudos da Fluência - LAEF do Departamento de Fonoaudiologia (Unesp – Marília).

Para compor a amostra, foram avaliados 31 indivíduos gagos, no período de dezembro de 2015 a agosto de 2016, dos quais 11 não participaram deste estudo por não atenderem aos critérios de inclusão (7 apresentaram na avaliação da fluência menos de 3% de disfluências típicas da gagueira, 4 apresentaram alteração no processamento auditivo central, e o grupo com alteração já estava completo).

## **Descrição dos participantes**

Os participantes foram divididos em: Grupo Pesquisa 1, indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central; e Grupo Pesquisa 2, indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central.

### **Crítérios de inclusão**

Os requisitos de inclusão dos participantes foram:

- Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e/ou termo de assentimento.
- Ser falante nativo do Português Brasileiro.
- Ter entre 7 a 17 anos e 11 meses, ou seja, faixa etária dos escolares e adolescentes, excluindo os adultos, por isso a idade máxima foi de 17 anos. A idade mínima de sete anos foi para cumprir dois critérios: a persistência do distúrbio, pois, geralmente, a partir dos sete anos a gagueira  persistente; e em função da maturação do sistema auditivo, pois a partir dos sete anos  possível realizar a avaliao do processamento auditivo central.
- Apresentar diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente por profissional especialista da área; mínimo de 3% de disfluências típicas da gagueira (BLOODSTEIN, 1995; YAIRI; AMBROSE, 1992; YAIRI et al., 1996).
- Apresentar pontuao de, pelo menos, 11 pontos (de 7 a 16 anos e 11 meses) ou 18 pontos (acima de 17 anos) no Instrumento de Gravidade da Gagueira – SSI-3 (RILEY, 1994), o que equivale a uma gagueira de grau leve.
- Limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade (20 dBNA – LLOYD; KAPLAN, 1978).
- Não estar participando, na ocasião do estudo, de nenhum programa de terapia fonoaudiológica para gagueira ou terapia de treinamento auditivo.

O critério que diferenciou os participantes entre os grupos foi: apresentar alteração do processamento auditivo central, no Grupo Pesquisa 1 (GP1); e não apresentar alteração do processamento auditivo central, para os indivíduos do Grupo Pesquisa 2 (GP2).

### **Crítérios de exclusão**

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram os seguintes: apresentar alterações neurológicas, síndromes genéticas, deficiência mental, transtorno do déficit de ateno e hiperatividade (TDAH) ou condições psiquiátricas.

Na Tabela 1, são apresentados os dados de caracterizao dos participantes do Grupo Pesquisa 1 (grupo de indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central) e Grupo Pesquisa 2 (grupo de indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central). Os participantes apresentaram média de idade de 11,1 anos (7 a 17 anos) com

variação na porcentagem de disfluências típicas da gagueira de 3% a 19,5% (média = 7,1 DP= 4,9). Em relação à gravidade da gagueira, a média do Escore do Instrumento de Gravidade da Gagueira (SSI-3) foi de 22,4 com DP de 5,6 (de 14 a 32). Com relação à caracterização da fluência dos grupos, é possível observar que há semelhanças entre os participantes do GP1 e GP2.

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes do Grupo Pesquisa 1 e Grupo Pesquisa 2

Nº	Gênero	Idade	Total DTG	%DTG	%OD	%TD	SPM	PPM	Escore SSI-3	Gravidade
GP1-01	M	16	8	4,0	3,5	7,5	179,1	110,1	19	Leve
GP1-02	F	9	35	17,5	14,5	32,0	30,0	20,0	26	Moderada
GP1-03	M	7	13	6,5	6,5	13,0	196,7	111,1	24	Moderada
GP1-04	M	17	7	3,5	3,5	7,0	240,0	134,4	18	Leve
GP1-05	M	12	17	8,5	9,5	18,0	157,9	104,2	28	Grave
GP1-06	M	7	22	11,0	6,0	17,0	109,1	73,1	29	Grave
GP1-07	M	9	10	5,0	9,0	14,0	206,9	125,1	19	Leve
GP1-08	F	9	8	4,0	6,0	10,0	187,5	120,0	19	Leve
GP1-09	M	7	6	3,0	3,5	6,5	150,0	88,5	17	Leve
GP1-10	M	10	6	3,0	7,5	10,5	155,8	88,8	17	Leve
Média GP1	-	10,3	13,2	6,6	7,0	13,6	161,3	97,5	21,6	-
DP GP1	-	3,6	9,3	4,6	3,4	7,6	58,4	33,0	4,7	-
GP2-01	F	8	39	19,5	7,5	27,0	48,0	28,0	29	Grave
GP2-02	M	7	6	3,0	4,5	7,5	139,5	82,3	18	Leve
GP2-03	F	17	17	8,5	3,0	11,5	111,1	68,9	31	Grave
GP2-04	M	9	25	12,5	15,0	27,5	144,0	91,0	27	Moderada
GP2-05	M	13	15	7,5	3,5	11,0	118,8	71,3	32	Grave
GP2-06	M	16	8	4,0	7,5	11,5	157,9	82,1	20	Moderada
GP2-07	F	12	6	3,0	14,0	15,0	203,0	127,0	14	Leve
GP2-08	M	7	19	9,5	3,0	12,5	193,5	116,1	26	Moderada
GP2-09	M	13	6	3,0	5,0	8,0	157,9	104,2	15	Leve
GP2-10	F	16	10	5,0	5,0	10,0	266,7	157,3	20	Leve
Média GP2	-	11,8	15,1	7,6	6,8	14,2	154,0	95,8	23,2	-
DP GP2	-	3,9	10,6	5,3	4,4	7,2	59,0	35,7	6,6	-
Média Total	-	11,1	14,2	7,1	6,9	13,9	157,7	95,2	22,4	-
DP Total	-	3,7	9,7	4,9	3,8	7,2	57,2	33,5	5,6	-

Legenda: N = Número; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2; M = Masculino; F = Feminino; DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; OD = Outras Disfluências; TD = Total de Disfluências; SPM = Sílabas Por Minuto; PPM = Palavras Por Minuto; SSI-3 = *Stuttering Severity Instrument*; DP = Desvio Padrão.

A Tabela 2 apresenta os resultados das avaliações dos testes do processamento auditivo central do Grupo Pesquisa 1 (indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central). Os dados dos participantes do Grupo Pesquisa 2 não foram apresentados, tendo em vista que todos mostraram resultados normais em todas as habilidades auditivas avaliadas.

**Tabela 2.** Resultado dos testes da avaliação do processamento auditivo central dos participantes do Grupo Pesquisa 1

<b>Grupo Pesquisa 1</b>			
<b>Testes</b>		<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
<b>TPF_OD</b>	<b>Normal</b>	2	20,00
	<b>Alterado</b>	8	80,00
<b>TPF_OE</b>	<b>Normal</b>	2	20,00
	<b>Alterado</b>	8	80,00
<b>TDD_OD</b>	<b>Normal</b>	4	40,00
	<b>Alterado</b>	6	60,00
<b>TDD_OE</b>	<b>Normal</b>	2	20,00
	<b>Alterado</b>	8	80,00
<b>TPD_OD</b>	<b>Normal</b>	4	40,00
	<b>Alterado</b>	6	60,00
<b>TPD_OE</b>	<b>Normal</b>	4	40,00
	<b>Alterado</b>	6	60,00
<b>GIN_OD</b>	<b>Normal</b>	8	80,00
	<b>Alterado</b>	2	20,00
<b>GIN_OE</b>	<b>Normal</b>	5	50,00
	<b>Alterado</b>	5	50,00
<b>RGDT</b>	<b>Normal</b>	5	50,00
	<b>Alterado</b>	5	50,00

Legenda: OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda; TPF = Teste Padrão de Frequência; TDD = Teste Dicótico de Dígitos; TPD = Teste Padrão de Duração; GIN = *Test Gaps-In -Noise*; RGDT = *Random Gap Detection Test*.

### **Procedimentos**

Para a seleção, os participantes e seus responsáveis foram questionados oralmente sobre seus dados de identificação para que fossem selecionados por meio da aplicação dos

critérios de inclusão e de exclusão. Após a assinatura do termos de consentimento e assentimento livre e esclarecido, todos os participantes foram submetidos à avaliação da fluência da fala e avaliação da gravidade da gagueira (*Stuttering Severity Instrument, SSI-3, RILEY, 1994*) na fala espontânea, nas duas condições de escuta (habitual e atrasada), avaliação audiológica e avaliação do processamento auditivo central.

### **1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Os pais ou responsáveis pelos participantes receberam informações sobre os objetivos da pesquisa e foram esclarecidos sobre os procedimentos adotados para a anuência e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Com a concordância em participar da pesquisa, foi realizado o preenchimento do TCLE nos termos da Resolução CONEP/CNS466/2012.

**Termo de Assentimento:** Os participantes com 12 anos ou mais assinaram o Termo de Assentimento concordando em participar voluntariamente da pesquisa.

### **2. Avaliação da fluência da fala**

Para cada participante, foram coletadas e analisadas amostras de fala espontânea em duas condições de escuta: habitual e atrasada. A sequência da gravação das tarefas foi a mesma para todos os participantes: primeiro a fala espontânea com a escuta habitual e depois a fala espontânea com o atraso na retroalimentação auditiva.

As gravações foram realizadas com o participante sentado, em ambiente silencioso, com os fones de ouvido (com microfone) ajustados e ligados a um computador, no qual foi utilizado um *software* específico. A fala do participante foi registrada e processada por meio deste *software*, que realizou a Retroalimentação Auditiva Atrasada (RAA) (*Fono Tools*, versão 1.5h, CTS Informática), ou seja, devolveu a fala ao ouvido do participante por meio do fone de ouvido com um ligeiro atraso (Figura 1). A RAA simula o “efeito coro”, que ocorre quando um indivíduo fala ou lê ao mesmo tempo que outro. Portanto, a fala do usuário alcança o cérebro com um ligeiro atraso, favorecendo a sensação de o indivíduo estar falando simultaneamente com outra pessoa.

**Figura 1.** Representação esquemática do equipamento utilizado para provocar a Retroalimentação Auditiva Atrasada



Fonte: Elaborada pela própria autora.

O registro audiovisual da fala espontânea foi realizado por meio de uma câmera digital Sony (HDR – CX 350) e um tripé. As amostras de fala espontânea coletadas nas duas condições de retroalimentação auditiva (habitual e atrasada) foram transcritas num total de 200 sílabas fluentes para cada amostra (AMBROSE; YAIRI, 1999; ANDRADE, 2011; GREGORY; HILL, 1993, 1998), considerando-se as sílabas fluentes e não fluentes. Subsequentemente, foi efetuada a análise das amostras de fala e caracterizada a tipologia das disfluências, de acordo com a seguinte descrição (CAMPBELL; HILL, 1998; GREGORY; HILL 1993; PINTO; SCHIEFER; AVILA, 2012; YAIRI; AMBROSE, 1992, 1999):

- *Disfluências típicas da gagueira (DTG)*: repetição de palavras – acima de três, repetição de sílabas, repetição de som, bloqueio, prolongamento, pausa, intrusão;
- *Outras disfluências (OD)*: interjeição, hesitação, revisão, palavras incompletas, repetição de frase, repetição de palavras – até duas.

Para determinar a frequência das rupturas, utilizaram-se as seguintes medidas: porcentagem de DTG, porcentagem de OD e porcentagem do Total de Disfluência (TD).

O tempo total despendido para cada amostra de fala foi cronometrado, possibilitando, assim, os cálculos necessários para a obtenção da taxa de elocução, alcançada por meio dos fluxos de sílabas e de palavras por minuto (SPM e PPM).

Foi adotado o critério de presença de, no mínimo, 3% de DTG, para designar o diagnóstico de gagueira nesta pesquisa.



### **3. Avaliação da Gravidade da Gagueira (RILEY, 1994)**

O Instrumento de Gravidade da Gagueira (IGG) (*Stuttering Severity Instrument–SSI-3*) foi utilizado para classificar a gagueira em leve, moderada, grave ou muito grave. Este teste avaliou a frequência e duração das disfluências típicas da gagueira, bem como os concomitantes físicos.

### **4. Avaliação audiológica**

Os participantes foram submetidos à anamnese, meatoscopia e avaliação audiológica básica. Esta constou de audiometria tonal limiar, limiar de reconhecimento de fala (LRF) e imitanciometria. A audição foi considerada normal quando a média dos limiares nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz foi igual ou inferior a 25 dBNA, o resultado do LRF deveria ser igual ou no máximo 10 dB acima desta média, e na imitanciometria os participantes apresentaram curva timpanométrica de Tipo A, que indica mobilidade normal do sistema tímpano-ossicular.

### **5. Avaliação do processamento auditivo central**

As habilidades auditivas foram avaliadas pela pesquisadora principal por meio de testes comportamentais em cabina acusticamente tratada, com audiômetro clínico de dois canais (GSI-61), conectado a um *DVD Player*. Foram aplicados os seguintes testes:

- *Teste de Reconhecimento de Padrão de Frequência (TPF)*: foram apresentadas sequências de três sons breves com tons baixos (880 Hz) e tons altos (1122 Hz), com duração de 500ms e intervalos de 300ms entre os estímulos que deveriam ser identificados e nomeados. Foram apresentados 30 itens diferentes para cada orelha, oferecidos em um nível de intensidade que tinha como referência a média dos limiares de audibilidade das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. De acordo com o critério proposto por Corazza (1998), foi considerada dentro da normalidade a identificação correta de 76% das sequências utilizadas.

- *Teste Dicótico de Dígitos (TDD)*: este teste foi utilizado para avaliar a habilidade de figura-fundo para sons verbais. O teste foi constituído por quatro listas de 20 itens cada, sendo que cada item é formado por 4 dígitos (podendo ser: 4, 5, 7, 8 e 9). Foram apresentados dois dígitos em cada orelha simultaneamente (tarefa dicótica), na qual a etapa de integração binaural foi avaliada. O indivíduo foi instruído a repetir oralmente os quatro dígitos apresentados, independente da ordem de apresentação dos mesmos. Para análise dos resultados, foi utilizado o critério de referência proposto por Pereira e Schochat (2011).

- *Teste de Reconhecimento de Padrão de Duração (TPD)*: foi apresentada uma frequência de

três sons breves de 1000 Hz com diferentes intervalos entre os estímulos e de diferentes durações (tom curto, de 250ms, e tom longo, de 500ms), que deveriam ser identificados e nomeados. Foram apresentados 30 itens diferentes em cada orelha numa intensidade que tinha como referência a média dos limiares de audibilidade das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. Foi considerado dentro dos padrões de normalidade quando houve a identificação correta de 83% das sequências utilizadas, critério este proposto por Corazza (1998).

- *Teste Gaps–In–Noise (GIN)*: o objetivo deste teste é determinar o limiar de detecção de gap, ou seja, de intervalos de silêncio. Consiste da apresentação monoaural de diversos estímulos de seis segundos de *white noise* (ruído branco), com cinco segundos de intervalo entre os estímulos. Inseridos no *white noise*, existem diversos *gaps* em posições diferentes e de durações variáveis (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 e 20ms). É solicitado ao ouvinte que relate toda vez que detectar o gap.

- *Random Gap Detection Test (RGDT)*: o objetivo deste teste é avaliar a habilidade de resolução temporal por meio da determinação do menor intervalo de tempo entre dois estímulos próximos que podem ser detectados. Consiste da apresentação binaural de 9 pares de tons puros com pequenos *gaps* entre eles, nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz. O limiar de detecção de gap é obtido com o ouvinte escutando uma série de estímulos apresentados em pares. Os intervalos de silêncio entre cada par de estímulos aumentam e diminuem em duração e, à medida que esses intervalos mudam, o ouvinte relata se ouviu um ou dois estímulos. Considerou-se como padrão de normalidade a detecção de intervalos de 10 ms.

### **Análise estatística**

Foi realizada a análise estatística dos dados com o teste dos “*Postos Sinalizados de Wilcoxon*” para análise de possíveis diferenças entre as condições de escuta com retroalimentação auditiva habitual e atrasada. Este teste foi aplicado também a fim de verificar possíveis diferenças entre ambas as condições de escuta quanto ao percentual de disfluências e à taxa de elocução, mensurada pela obtenção da quantidade de sílabas e palavras emitidas por minuto. O teste de “*Mann-Whitney*” foi utilizado para análise intergrupos. O nível de significância adotado para a aplicação dos testes estatísticos foi de 5% (0,050). A análise dos dados foi realizada utilizando o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), em sua versão 23.0. Para a elaboração das figuras, foi utilizado o software Prism 5.0 (*Graphpad Software, Inc.*)

# **5 Resultados**

Neste capítulo, serão apresentados os resultados deste estudo, que teve como objetivo geral verificar os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos gogos com e sem alteração do processamento auditivo central.

A apresentação dos resultados foi dividida em três partes, de acordo com os objetivos específicos delineados:

Parte 1. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva nas tipologias das disfluências no GP1 e GP2;

Parte 2. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na quantidade de disfluências típicas da gagueira de duração e disfluências de repetição no GP1 e GP2;

Parte 3. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na gravidade da gagueira na frequência das disfluências e na taxa de elocução no GP1 e GP2.

### **Parte 1. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva nas tipologias das disfluências no GP1 e GP2**

Os resultados relativos aos efeitos da retroalimentação auditiva atrasada (RAA) nas tipologias das disfluências típicas da gagueira mostraram que o uso do recurso provocou redução estatisticamente significativa na frequência dos bloqueios e das repetições de palavras no Grupo Pesquisa 2, indivíduos gogos sem alteração do processamento auditivo central (Tabela 3). O atraso na retroalimentação auditiva não provocou alterações significantes no Grupo Pesquisa 1, indivíduos gogos com alteração do processamento auditivo central.

**Tabela 3.** Distribuição das tipologias das disfluências típicas da gagueira nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

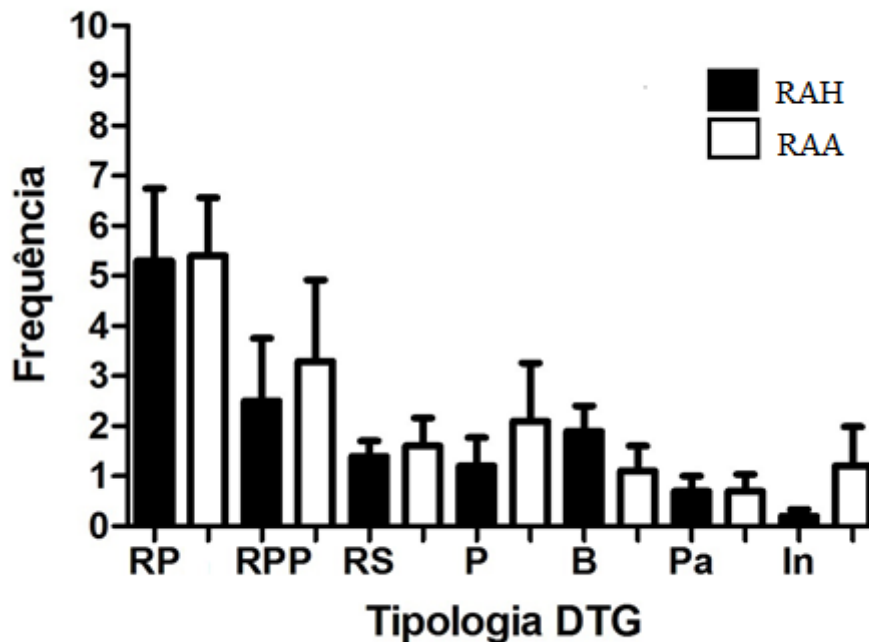
DTG	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
Bloqueio	RAH	1,90	1,50	0,00	4,00	1,60	2,00	1,00	0,00	6,00	1,94	0,907
	RAA	1,20	0,50	0,00	5,00	1,69	0,80	0,00	0,00	5,00	1,55	0,531
P		0,058					<b>0,010*</b>					
Prolongamento	RAH	1,20	0,50	0,00	5,00	1,81	3,20	1,50	0,00	13,00	4,16	0,208
	RAA	2,10	0,50	0,00	9,00	3,67	2,30	2,00	0,00	8,00	3,36	0,212
P		0,395					0,478					
Repetição de Palavra	RAH	5,30	3,50	0,00	14,00	3,50	4,20	4,00	0,00	10,00	3,12	0,674
	RAA	5,50	5,00	1,00	14,00	5,00	3,00	2,50	0,00	10,00	2,79	<b>0,040*</b>
P		0,610					<b>0,042*</b>					
Repetição de Parte de Palavra	RAH	2,50	5,00	0,00	13,00	3,98	2,10	0,50	0,00	7,00	2,81	0,724
	RAA	3,30	1,00	0,00	17,00	5,12	2,70	1,00	0,00	11,00	4,22	0,437
P		0,541					0,480					
Repetição de Som	RAH	1,60	1,50	0,00	3,00	0,97	2,40	1,50	0,00	6,00	2,17	0,461
	RAA	1,20	1,00	0,00	6,00	1,78	1,90	1,50	0,00	4,00	1,52	0,529
P		>0,999					0,414					
Pausa	RAH	0,70	0,00	0,00	2,00	0,95	1,10	0,00	0,00	4,00	1,66	0,797
	RAA	0,80	0,00	0,00	4,00	1,32	0,80	0,50	0,00	4,00	1,23	0,833
P		0,748					0,414					
Intrusão	RAH	0,20	0,00	1,00	2,00	0,42	0,10	0,00	0,00	1,00	0,32	0,542
	RAA	1,20	0,00	8,00	4,00	2,49	0,90	0,00	0,00	6,00	1,85	0,863
P		0,236					0,157					

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA= Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$  = Média; Md = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.

A média da frequência das tipologias das disfluências típicas da gagueira (DTG) do Grupo Pesquisa 1, nas duas condições de escuta, habitual e atrasada, foi apresentada na Figura 2. Não houve redução estatisticamente significativa nas tipologias das DTG no GP1 na escuta com atraso.

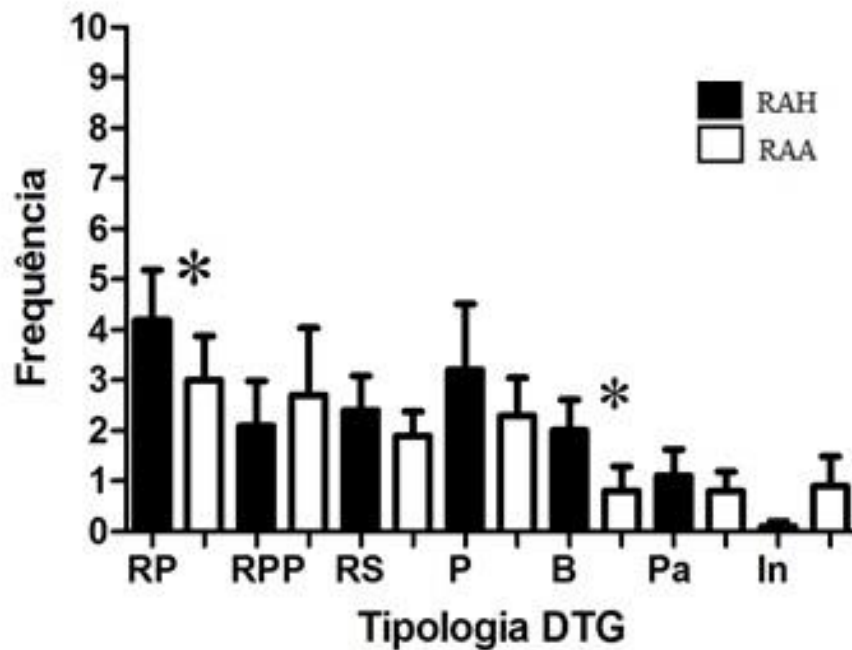
**Figura 2.** Distribuição das médias das disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Pesquisa 1 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada. Média  $\pm$  erro padrão das médias das frequências das disfluências típicas da gagueira. \* $p < 0,05$ .



**Legenda:** DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; RP= Repetição de Palavra; RPP = Repetição de Parte de Palavra; RS = Repetição de Som; P = Prolongamento; B = Bloqueio; Pa = Pausa; In = Intrusão.

A média da frequência das tipologias das disfluências típicas da gagueira do Grupo Pesquisa 2, nas duas condições de escuta, habitual e atrasada, foi apresentada na Figura 3. Os indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central apresentaram redução estatisticamente significativa na quantidade de repetição de palavra e bloqueio com o atraso na retroalimentação auditiva.

**Figura 3.** Distribuição das médias das disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Pesquisa 2 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada. Média  $\pm$  erro padrão das médias das frequências das disfluências típicas da gagueira. \* $p < 0,05$



**Legenda:** DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; RP= Repetição de Palavra; RPP = Repetição de Parte de Palavra; RS = Repetição de Som; P = Prolongamento; B = Bloqueio; Pa = Pausa; In = Intrusão.

A Tabela 4 apresenta a distribuição das outras disfluências no Grupo Pesquisa 1 e Grupo Pesquisa 2 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada. Pode-se observar que o atraso da retroalimentação auditiva não provocou alterações significativas nos diferentes tipos das outras disfluências nos participantes dos dois grupos.

**Tabela 4.** Distribuição das tipologias das outras disfluências nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

OD	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
Hesitação	RAH	5,60	4,00	1,00	18,00	4,81	4,80	4,00	0,00	13,00	4,26	0,702
	RAA	6,10	6,50	0,00	10,00	2,85	7,60	6,00	3,00	15,00	4,55	0,674
	P			0,209					0,236			
Interjeição	RAH	4,90	3,50	0,00	13,00	4,36	6,40	3,00	1,00	20,00	7,47	0,939
	RAA	3,60	2,50	0,00	10,00	3,57	4,70	3,50	0,00	12,00	4,16	0,593
	P			0,053					0,330			
Revisão	RAH	0,50	0,00	0,00	2,00	0,71	0,70	0,50	0,00	3,00	0,95	0,671
	RAA	0,50	0,00	0,00	2,00	0,71	1,00	1,00	0,00	3,00	1,05	0,267
				>0,999					0,496			
Repetição de Segmento	RAH	0,60	0,00	0,00	2,00	0,97	0,50	0,00	0,00	3,00	1,08	0,513
	RAA	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	1,00	0,00	5,00	1,55	0,315
	P			>0,999					0,068			
Repetição de Frase	RAH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	>0,999
	RAA	0,80	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	>0,999
	P			>0,999					>0,999			
Repetição de Palavra	RAH	0,80	0,50	0,00	1,00	1,03	0,60	0,00	0,00	3,00	1,08	0,492
	RAA	0,20	0,00	0,00	3,00	0,42	0,50	0,00	0,00	2,00	0,71	0,300
	P			0,131					0,705			
Palavra não Terminada	RAH	1,50	1,00	0,00	3,00	1,50	0,50	0,00	0,00	2,00	0,71	<b>0,018*</b>
	RAA	0,90	1,00	0,00	2,00	0,90	1,20	1,00	0,00	4,00	0,40	0,904
	P			0,202					0,263			

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

Legenda: OD = Outras Disfluências; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA= Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$  = Média; Md = Mediana; Min. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.



## Parte 2. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na quantidade de disfluências típicas da gagueira de duração e repetição

Os resultados relativos aos efeitos da retroalimentação auditiva atrasada (RAA) nas disfluências de duração (bloqueio, prolongamento e pausa) e nas disfluências de repetição (repetição de palavra, de parte da palavra e de sílaba) mostraram que o uso do recurso provocou redução estatisticamente significativa nas DTG de duração no Grupo Pesquisa 2, indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central (Tabela 5).

O atraso na retroalimentação auditiva não provocou alterações significantes no Grupo Pesquisa 1, indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central (Tabela 5).

**Tabela 5.** Distribuição das disfluências de duração e de repetição nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

DTG	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
DTG de Duração	RAH	3,80	3,20	1,00	7,00	2,35	6,30	5,00	1,00	18,00	4,85	0,224
	RAA	4,10	2,00	0,00	11,00	4,12	3,90	2,50	1,00	9,00	2,92	0,590
	P			0,905					<b>0,036*</b>			
DTG de Repetição	RAH	9,20	6,00	2,00	30,00	8,35	8,70	6,50	0,00	21,00	7,02	0,909
	RAA	10,40	6,00	5,00	33,00	9,24	7,60	4,50	1,00	25,00	7,59	0,092
	P			0,325					0,526			

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA= Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$ = Média; Md = Mediana; Min. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.

## Parte 3. Análise do efeito do atraso na retroalimentação auditiva na gravidade da gagueira, na frequência das disfluências e na taxa de elocução

Serão expostos os resultados relativos à comparação da gravidade da gagueira, da frequência das disfluências e da taxa de elocução dos grupos entre as condições de escuta, habitual e atrasada.

Quanto à gravidade da gagueira, observa-se que ocorreu redução estatisticamente significativa no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira (DTG) no GP2, ou seja, nos participantes do grupo de gagueira sem alteração do processamento auditivo central (Tabela 6).

**Tabela 6.** Distribuição dos escores do Instrumento de Gravidade da Gagueira, da frequência e da duração das disfluências típicas da gagueira, dos concomitantes físicos e o escore total do testes nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

IGG	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
EF	RAH	11,00	10,00	8,00	16,00	2,87	11,60	11,00	8,00	16,00	3,24	0,689
	RAA	11,20	10,00	6,00	18,00	3,79	9,50	9,50	4,00	16,00	3,37	0,358
P		0,914					<b>0,048*</b>					
ED	RAH	6,40	6,00	6,00	8,00	0,84	6,40	6,00	4,00	10,00	2,27	0,668
	RAA	6,20	6,00	4,00	10,00	1,99	6,40	6,00	4,00	10,00	2,46	0,937
P		0,705					>0,999					
ECF	RAH	4,20	3,50	3,00	7,00	1,55	5,20	5,50	0,00	10,00	2,62	0,216
	RAA	4,60	4,00	3,00	9,00	2,01	5,10	5,00	0,00	9,00	2,77	0,560
P		0,684					0,833					
ET	RAH	21,60	19,00	17,00	29,00	4,67	23,20	23,00	14,00	32,00	7,10	0,471
	RAA	22,00	19,00	13,00	35,00	7,06	21,00	19,00	11,00	31,00	6,61	0,879
P		0,811					0,256					

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

**Legenda:** IGG = Instrumento de Gravidade da Gagueira; RA = Retroalimentação Auditiva; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$  = Média; Md = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P; EF = Escore da Frequência das disfluências típicas da gagueira; ED = Escore da Duração das disfluências típicas da gagueira; ECF = Escore dos Concomitantes Físicos; ET = Escore Total do teste.

A distribuição da gravidade da gagueira dos indivíduos do Grupo Pesquisa 1 nas condições de escuta habitual e atrasada foi apresentada na Tabela 7. Pode-se observar que a escuta com atraso promoveu a redução de pelo menos um grau na gravidade da gagueira em quatro indivíduos (40%); dois indivíduos (20%) apresentaram aumento na gravidade da gagueira; e quatro (40%) não apresentaram mudança na gravidade da gagueira.

**Tabela 7.** Distribuição da gravidade da gagueira do Grupo Pesquisa 1 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

Gravidade da gagueira na retroalimentação auditiva habitual	Gravidade da gagueira na retroalimentação auditiva atrasada				
	Muito Leve	Leve	Moderada	Grave	Muito Grave
<b>Leve</b> N= 6	1 10,00%	4 40,00%	0 0,00%	1 10,00%	0 0,00%
<b>Moderada</b> N= 2	0 0,00%	1 10,00%	0 0,00%	1 10,00%	0 0,00%
<b>Grave</b> N= 2	0 0,00%	0 0,00%	2 20,00%	0 0,00%	0 0,00%
<b>Total na condição de escuta com atraso</b>	1 10,00%	5 50,00%	2 20,00%	2 20,00%	0 0,00%

Para o Grupo Pesquisa 2, pode-se observar que 40% apresentaram redução de um grau na gravidade da gagueira, 50% mantiveram a mesma gravidade da gagueira e 10% aumentaram um grau de gravidade da gagueira sob o efeito da escuta com atraso (Tabela 8).

**Tabela 8.** Distribuição da gravidade da gagueira do Grupo Pesquisa 2 nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

Gravidade da gagueira na retroalimentação auditiva habitual	Gravidade da gagueira na retroalimentação auditiva atrasada				
	Muito Leve	Leve	Moderada	Grave	Muito Grave
<b>Leve</b> N= 4	0 0,00%	3 30,00%	1 10,00%	0 0,00%	0 0,00%
<b>Moderada</b> N= 3	0 0,00%	3 30,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%
<b>Grave</b> N= 3	0 0,00%	0 0,00%	1 10,00%	2 20,00%	0 0,00%
<b>Total na condição de escuta com atraso</b>	0 0,00%	6 60,00%	2 20,00%	2 20,00%	0 0,00%

A distribuição das medidas das frequências das disfluências típicas da gagueira dos dois grupos participantes, nas duas condições de escuta, habitual e atrasada, e a porcentagem de mudança entre a RAH e RAA foram apresentadas na Tabela 9. Observa-se que no Grupo Pesquisa 2, 70% dos participantes reduziram a porcentagem de DTG sob efeito do atraso na retroalimentação auditiva e 30% aumentaram esta porcentagem. No GP1, observa-se que 50% dos participantes diminuíram a %DTG, 30% aumentaram e em 20% não ocorreu alteração.

Vale ressaltar que o indivíduo gago que obteve maior redução da frequência das disfluências típicas da gagueira era participante do GP2 (número 6), e o que apresentou maior aumento na %DTG era participante do GP1 (número 8).

**Tabela 9.** Distribuição da frequência de disfluências típicas da gagueira nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

Participantes	GP1			GP2		
	%DTG		% Δ	%DTG		% Δ
	RAH	RAA		RAH	RAA	
1	4,0	4,0	0,0	19,5	20,0	+2,5
2	17,5	22,0	+25,7	3,0	4,5	+50,0
3	6,5	4,0	-38,5	8,5	6,5	-23,5
4	3,5	3,0	-14,3	12,5	9,0	-28,0
5	8,5	8,0	-5,9	7,5	6,0	-20,0
6	11,0	5,0	-54,6	4,0	1,5	-62,5
7	5,0	5,0	0,0	3,0	2,5	-16,7
8	4,0	19,5	+487,5	9,5	5,0	-47,4
9	3,0	2,5	-16,7	3,0	3,5	+16,6
10	3,0	4,0	+33,3	5,0	3,5	-30,0

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA= Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2; % Δ = Porcentagem de mudança entre as condições de retroalimentação auditiva habitual e atrasada.  $\% \Delta = \%DTG (RAH) - \%DTG (RAA) \times 100 / \%DTG (RAH)$ . A redução da porcentagem de disfluências típicas da gagueira foi sinalizada com o sinal de menos e o aumento foi apresentado com sinal de mais.

Em relação à frequência das disfluências (Tabela 10) e à taxa de elocução (Tabela 11), não houve diferenças estatisticamente significantes nos indivíduos gagos dos dois grupos entres as condições de retroalimentação auditiva habitual e atrasada.

**Tabela 10.** Distribuição da porcentagem de disfluências nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

Disfluências	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
DTG	RAH	6,60	4,50	3,00	17,50	4,64	7,55	6,25	3,00	19,50	5,30	0,760
	RAA	7,85	4,50	2,50	22,00	7,01	6,20	4,75	1,50	20,00	5,30	0,677
P		0,994					0,058					
OD	RAH	6,95	6,25	3,50	14,50	3,43	6,80	5,00	3,00	15,00	4,37	0,568
	RAA	5,95	6,25	2,00	9,50	2,09	8,10	7,00	3,50	13,00	3,08	0,094
P		0,722					0,172					
TD	RAH	4,20	3,50	3,00	7,00	1,55	5,20	5,50	0,00	10,00	2,62	0,216
	RAA	4,60	4,00	3,00	9,00	2,01	5,10	5,00	0,00	9,00	2,77	0,560
P		0,684					0,833					

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

**Legenda:** RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$  = Média; Md = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P; DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; OD = Outras Disfluências; TD = Total das Disfluências.

**Tabela 11.** Distribuição da taxa de elocução nas duas condições de escuta, habitual e atrasada

TE	RA	GP1					GP2					P
		$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	$\bar{X}$	Md	Mín.	Máx.	DP	
SPM	RAH	161,30	168,50	30,00	240,00	58,37	154,04	150,95	48,00	266,66	59,98	0,596
	RAA	136,95	150,21	33,00	219,52	54,86	156,34	157,03	100,00	260,86	46,29	0,596
P		0,051					0,878					
PPM	RAH	97,55	107,18	20,00	124,40	32,97	92,82	86,66	28,00	157,33	35,70	0,520
	RAA	83,99	88,26	20,00	133,68	32,74	93,30	92,07	58,50	133,04	22,90	0,705
P		0,051					0,878					

Teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e *Teste de Mann-Whitney* na análise intergrupos.

**Legenda:** TE = Taxa de Elocução; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; GP1 = Grupo Pesquisa 1; GP2 = Grupo Pesquisa 2;  $\bar{X}$  = Média; Md = Mediana; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P; SPM = Sílabas Por Minuto; PPM = Palavras Por Minuto.

# 6 Discussão

Os benefícios da Retroalimentação Auditiva Atrasada (RAA) na gagueira por meio de vários dispositivos eletrônicos foram apresentados por muitos estudiosos (ANDRADE; JUSTE, 2011; ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON; KEIFTE, 2008; CARRASCO, 2013; FOUNDAS et al., 2013; GALLOP; RUNNYAN, 2012; O'DONNELL; ARMISON; KIEFTE, 2008; RATYNSKA et al., 2012; RITTO et al., 2016; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; STUART et al., 2006; TOYOMURA; FUJII; KURIKI, 2011; UNGER; GLUCK; CHOLEWA 2012; VAN BORSEL; REUNES; VAN-DEN-BERGH, 2003). No entanto, os resultados mostraram grande variabilidade dos efeitos da RAA nesta população. Ainda não há consenso sobre o subgrupo de indivíduos acometidos pelo distúrbio que poderia apresentar maior fluência com o uso da RAA. Acreditando-se que as habilidades auditivas desempenham um papel relevante na análise dos resultados das alterações da retroalimentação auditiva, este estudo investigou os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada na fluência de indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central.

Os achados encontrados neste estudo reforçam a importância da informação auditiva no controle e monitoramento da fluência da fala, tendo em vista que os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada foram diversos nos dois grupos. O grupo sem alteração do processamento auditivo central (GP2) obteve promoção na fluência da fala, porém esse resultado não foi observado no grupo com alteração do processamento auditivo central (GP1). Este estudo corrobora a relevância dos estudos da influência da retroalimentação auditiva na fluência da fala de indivíduos gagos (FOUNDAS et al., 2013; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RITTO et al., 2016), também concorda com a literatura pesquisada, visto que deve haver um componente auditivo na manifestação complexa da gagueira (LINCOLN; PACKMAN; ONSLOW, 2006; HALAG-MILO et al., 2016) e os dados encontrados mostram que indivíduos gagos frequentemente manifestam alterações do processamento auditivo central, conforme demonstrado na literatura (ANDRADE et al., 2008; ARCURI, 2012; SCHIEFER; BARBOSA; PEREIRA, 1999; SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011). Por isso a dificuldade na coleta de dados foi obter os indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central.

Os efeitos da RAA foram analisados por meio da comparação dos resultados da avaliação da fluência e da gravidade da gagueira entre a condição de escuta habitual e a condição de escuta atrasada, no GP1 e GP2. Os resultados mostraram efeitos positivos da RAA nos indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central (GP2), pois ocorreu a redução: (1) da quantidade de bloqueios e de repetições de palavras; (2) do total das

disfluências típicas da gagueira de duração; (3) e do escore da frequência das disfluências típicas da gagueira do Instrumento de Gravidade da Gagueira (RILEY, 1994). Esses dados corroboram estudos que mostraram diminuição das disfluências em indivíduos gagos sob o efeito da escuta com atraso (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; ARMSON; KIEFTE, 2008; BLOODSTEIN, 1995; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CHESTERS; BAGHAI-RAVARY; MOTTÖNEN, 2012; CURLEE; PERKIN, 1973; FIORIN, 2014; GALLOP; RUNNYAN, 2012; HARGRAVE et al., 1994; HUDOCK et al., 2011; KALINOWSKI et al., 1993; KIEFTE; ARMSON, 2008; MACLEOD et al., 1995; O'DONNELL; RATYNSKA et al., 2012; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; RYAN, 2000; SALTUKLAROGLU et al., 2009; SPARKS et al., 2002; STUART; KALINOWSKI; RASTATTER, 1997; STUART et al., 2006; UNGER; GLUCK; CHOLEWA 2012).

A hipótese formulada de que o efeito do atraso na retroalimentação auditiva provocaria maior redução nas tipologias das disfluências típicas da gagueira dos indivíduos gagos do GP2 foi confirmada, tendo em vista que houve redução estatisticamente significativa nos bloqueios e nas repetições de palavras para os indivíduos gagos desse grupo. Os resultados mostraram uma redução na principal manifestação do distúrbio no GP2, que são as disfluências típicas da gagueira (BLEEK et al., 2012; CIVIER et al., 2013). O atraso na retroalimentação auditiva pode ocasionar adaptações no sistema nervoso do indivíduo com gagueira, compensando, assim, possíveis falhas intermitentes do sistema nervoso, conforme descrito na literatura (SMITH et al., 2010). No entanto, os resultados sugerem que, para que a retroalimentação auditiva atrasada consiga provocar efetivamente o efeito coro e, conseqüentemente, ocasionar adaptações no sistema nervoso, a integridade das habilidades auditivas é fundamental.

A redução estatisticamente significativa do número de bloqueios corrobora estudo prévio, que apresentou maior redução na quantidade de bloqueios quando comparado com prolongamentos e repetições (UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012). A redução estatisticamente significativa das repetições de palavras pode ter ocorrido em função de a palavra ser a maior unidade linguística repetida, dentre as disfluências típicas da gagueira, e assim intensificaria o efeito coro, fazendo com que o monitoramento da retroalimentação auditiva seja mais efetivo.

Não houve redução estatisticamente significativa nas tipologias das outras disfluências sob efeito da RAA nos dois grupos, confirmando a hipótese formulada em relação a esse aspecto. O processo da fala é complexo e envolve habilidades linguísticas, cognitivas, motoras, auditivas, entre outras. Neste sentido, todos os falantes apresentam momentos de



disfluências, frequentemente caracterizadas como outras disfluências (BLOODSTEIN, 1995; CORDES; INGHAM, 1995; DEGIOVANI; CHIARI; SCHIEFER, 1999; DUCHIN; MYSAK, 1987; LEEPER; CULATTA, 1995; PERKINS, 1990; THRONEBURG; YAIRI, 1990; YAIRI; AMBROSE, 1992; YAIRI; AMBROSE; NIERMAN, 1993; ZACKIEWICZ, 1999). Essas disfluências parecem evidenciar incertezas linguísticas relacionadas à formulação das frases ou à pronúncia das palavras (PERKINS, 1990).

A hipótese relativa às disfluências típicas da gagueira de duração (bloqueio, prolongamento e pausa) e de repetição (repetição de palavra, parte da palavra e som) foi parcialmente confirmada, uma vez que houve redução estatisticamente significativa para as disfluências de duração nos indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central. Pode-se concluir que o efeito da RAA para o grupo sem alteração do processamento auditivo central foi positivo para as disfluências típicas da gagueira de duração, contradizendo o estudo anterior, que apresentou efeito positivo para as disfluências de repetição (BUZZETI, 2016). Esse achado pode ser justificado pela diferença na faixa etária da amostra analisada entre os dois estudos, uma vez que Buzzeti analisou escolares e adultos, bem como pela variabilidade na gravidade da gagueira entre as amostras. Vale ressaltar também que a amostra analisada pelo estudo de Buzzeti não foi caracterizada quanto às habilidades auditivas. Portanto, entre os 30 indivíduos investigados, possivelmente a maioria apresentava alteração nas habilidades auditivas, tendo em vista a alta prevalência de transtornos do processamento auditivo central nesta população, conforme apresentado pela literatura (ANDRADE et al., 2008; ARCURI, 2012; BLOOD, 1996; HALL; JERGER, 1978; JUTRAS et al., 2007; MAIORINO, 1993; PRESTES et al., 2017 no prelo; SCHIEFER, BARBOSA; PEREIRA, 1999; SILVA; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011).

Os resultados desse estudo vão de encontro à literatura, que apresenta a gagueira como um distúrbio heterogêneo (FREEMAN, 1999). Devido à diferentes etiologias que podem justificar o distúrbio, não se espera que todos indivíduos gagos respondam da mesma forma aos mesmos recursos utilizados como provas terapêuticas ou como técnicas de intervenção. Assim, acredita-se que devem existir subgrupos de indivíduos gagos.

Com relação à gravidade da gagueira, houve redução do escore da frequência das disfluências típicas da gagueira no GP2 sob efeito do atraso na retroalimentação auditiva, confirmando a hipótese formulada em relação a esta variável. Vale ressaltar que 60% da amostra do GP1 era leve comparada a 40% do GP2, ou seja, 60% da amostra do GP2 foi constituída de indivíduos com gagueira moderada (30%) e grave (30%). Portanto, mesmo com um grupo de gagueira mais grave, os indivíduos do GP2 mostraram mais benefícios do

uso da RAA em relação aos indivíduos do GP1. Conforme proposto por estudiosos, acredita-se que os efeitos da RAA são mais efetivos em gagueira moderada e grave do que em gagueira leve (SPARKS et al., 2002; STUART et al., 2006). Sendo assim, a gravidade do distúrbio pode ser uma variável importante que influencia os efeitos da RAA, e deveria ser considerada também na indicação do uso desse recurso, conforme proposto por Antipova e colaboradores (2008).

A hipótese postulada para o efeito do atraso na retroalimentação auditiva na frequência das disfluências típicas da gagueira para os indivíduos de ambos os grupos foi confirmada. A RAA provocou nos indivíduos do GP2 (indivíduos sem alteração do processamento central) diminuição de 17,88% na frequência das disfluências típicas da gagueira ( $p = 0,058$ ). Esse aumento da fluência representa um resultado muito relevante para os indivíduos gagos, por dois motivos principais: a fala é a principal forma de comunicação humana, e sua eficiência em transferir informação depende da fluência (ESMAILI et al., 2016); e a porcentagem de sílabas gaguejadas ou de disfluências típicas da gagueira é considerada como uma medida de contagem da gagueira padrão ouro obtida pelo fonoaudiólogo (IVERACH et al., 2017). Ao contrário do GP2, os indivíduos do GP1 mostraram aumento de 18,93% na frequência das disfluências típicas da gagueira.

Os achados relativos aos efeitos da RAA na frequência das disfluências típicas da gagueira reforçam que a integridade das habilidades auditivas é fundamental para obter sucesso no uso deste recurso. O indivíduo gago com transtorno do processamento auditivo central não apresenta condições neuroaudiológicas adequadas para melhorar a fluência de sua fala por meio de estratégias auditivas, como a retroalimentação auditiva atrasada. Portanto, o treinamento auditivo sempre deve ser realizado para trabalhar as habilidades auditivas alteradas, inclusive antes da indicação do recurso do atraso na retroalimentação auditiva. Os achados aqui apresentados reforçam o que a literatura apontou, ou seja, o treinamento auditivo deve ser realizado no sentido de melhorar as habilidades alteradas dos indivíduos gagos para favorecer a promoção da fluência (PRESTES et al., 2017 no prelo).

Os efeitos da RAA nas disfluências típicas da gagueira em indivíduos gagos são diversos e essa variabilidade não permite uma resposta ou tendência de resposta que possa ser considerada sobre a eficácia do dispositivo (ANDRADE; JUSTE, 2011; VAN-BORSEL; SIERENS; PEREIRA, 2007). Acredita-se que a alteração das habilidades auditivas tem uma grande influência nesta variabilidade dos efeitos da RAA, pois é considerada como uma alteração fisiológica do indivíduo.

Além das variáveis descritas como interferentes nos efeitos da RAA, a saber, o tempo do atraso, a gravidade da gagueira (ANTIPOVA et al., 2008; FIORIN, 2014; O' DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008), os métodos utilizados nos estudos (ANDRADE; JUSTE, 2011; VAN-BORSEL; SIERENS; PEREIRA, 2007), a tipologia das disfluências (BUZZETI, 2016) e as habilidades auditivas também precisam serem consideradas.

Houve grande variabilidade das repostas sob a condição de escuta com atraso, alguns indivíduos apresentaram respostas satisfatórias quando expostos ao uso da RAA, chegando a diminuir 62,5% das disfluências típicas da gagueira (indivíduo do Grupo Pesquisa 2, sem alteração do processamento auditivo central). No entanto, respostas negativas quanto ao uso da RAA também foram encontradas neste estudo, por exemplo, um indivíduo aumentou 487,5% das disfluências típicas da gagueira (indivíduo do Grupo Pesquisa 1, com alteração do processamento auditivo central). Esses dados corroboram investigações realizadas com o uso de recursos auditivos utilizados na intervenção terapêutica da gagueira (ANTIPOVA et al., 2008; ARMSON et al., 2006; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; CHESTERS; BAGHAI-RAVARY; MÖTTÖNE, 2012; FIORIN, 2014; O'DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008; RITTO et al., 2016; RITTO; JUSTE; ANDRADE, 2015; UNGER; GLUCK; CHOLEWA, 2012). Outros estudos também mostraram piora da gagueira sob o efeito do atraso na retroalimentação auditiva. Na avaliação da fala espontânea de sete participantes, três apresentaram piora da gagueira com o uso do *SpeechEasy* (O' DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008). Portanto, a utilização de estratégias de natureza auditiva, como a retroalimentação auditiva atrasada, deve ser criteriosamente testada em cada indivíduo gago por causa da heterogeneidade dos efeitos da RAA.

Essa variabilidade, além de ocorrer como efeito imediato ao atraso na retroalimentação auditiva, pode ocorrer também como efeito a longo prazo, com uma variação dos efeitos nas disfluências típicas da gagueira ao longo do tempo (O' DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008).

Os dados deste estudo sugerem e corroboram a literatura (Freeman, 1999), isto é, uma das possíveis explicações desta variabilidade das repostas sob a condição de escuta com atraso pode ser o fato de a gagueira estar frequentemente associada a problemas de processamento auditivo e/ou memória sequencial auditiva.

Em relação à hipótese formulada referente à taxa de elocução, esta não foi confirmada, pois a RAA não provocou maior ganho da taxa de elocução no GP2 em relação ao GP1. Esses achados são semelhantes às investigações que apresentaram redução estatisticamente significativa para a frequência da gagueira, sem alterações significantes na taxa de elocução

com o uso da RAA (KALINOWSKI; STUART, 1996; UNGER et al., 2012; PARK; LOGAN, 2015). Neste estudo, em conformidade com a literatura (ARMSON; KIEFTE, 2008; CARRASCO; SCHIEFER; AZEVEDO, 2015; HAMPTON; WEBER-FOX, 2008; KALINOWSKI et al., 1993, 1996; LINCOLN; PACKMAN; ONSLOW, 2006; MACLEOD et al., 1995; SPARKS et al., 2002; UNGER; GLÜCK; CHOLEWA, 2012), a diminuição da gagueira como o efeito da retroalimentação auditiva atrasada não tem relação direta com a redução da taxa de elocução.

Houve uma tendência de redução dos fluxos de sílabas e de palavras por minuto no GPI, indivíduos gagos com alteração do processamento auditivo central, que mostraram redução de 15,09% no fluxo de sílabas por minuto ( $p = 0,051$ ) e de 13,90% no fluxo de palavras por minuto ( $p = 0,051$ ). Esse efeito não é desejável para os indivíduos gagos, uma vez que o próprio distúrbio, devido à quantidade excessiva de disfluências, provoca uma redução na taxa de elocução (ANDRADE; CERVONE; SASSI, 2003; ARCURI et al., 2009; DEHGAN et al., 2008; LIU et al., 2014). Um dos efeitos desejáveis da terapia é aumentar a fluência e, conseqüentemente, o fluxo de informação, ou seja, o número de palavras fluentes por minuto.

A variabilidade dos efeitos do atraso da retroalimentação auditiva na fala de indivíduos gagos, encontrada neste e em outros estudos, revelam a importância de mais investigações com esta temática. Acredita-se também que seria importante avaliar o efeito do atraso na comunicação com diversos interlocutores e em diferentes situações comunicativas para determinar a eficácia da retroalimentação auditiva atrasada. Além disso, investigações que acompanhem o efeito do atraso a longo prazo são necessárias.

Além da avaliação objetiva da frequência das disfluências típicas da gagueira, sugere-se a utilização de medidas subjetivas, como questionários sobre a efetividade do atraso em situações de vida diária (O' DONNELL; ARMSON; KIEFTE, 2008), bem como protocolos que avaliem as atitudes comunicativas, como, por exemplo, o S-24 (ANDREWS; CUTLER, 1974).

A partir da análise dos resultados deste estudo, a hipótese de que o efeito da RAA seria maior no Grupo Pesquisa 2 (indivíduos gagos sem alteração do processamento auditivo central) se confirmou, demonstrando que a avaliação do processamento auditivo central deveria ser incluída como importante procedimento para indicação do uso do atraso da retroalimentação auditiva para os indivíduos gagos.

Este estudo apresentou importantes implicações científicas e clínicas. Em termos científicos, novos delineamentos de estudos são propostos: (1) inclusão da avaliação do

processamento auditivo central nas investigações das alterações da retroalimentação auditiva; (2) pesquisas sobre os efeitos da RAA na fluência da fala de indivíduos gagos antes e depois do treinamento auditivo das habilidades alteradas; (3) e comparações de grupos de indivíduos gagos com e sem alteração do processamento auditivo central, com o mesmo grau de gravidade da gagueira, para exclusão desta variável nos resultados. Quanto às implicações clínicas, acredita-se que o fonoaudiólogo precisa realizar uma prova terapêutica para analisar os efeitos imediatos da RAA na população de indivíduos acometidos pela gagueira, antes de realizar a indicação do uso do recurso, além de utilizar uma avaliação criteriosa das habilidades de cada indivíduo, relacionadas principalmente com a fala e a audição, e considerá-las na decisão quanto à indicação ou não da RAA.

# 7 Conclusão



Pode-se concluir que o efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos gogos sem alteração do processamento auditivo central (Grupo Pesquisa 2) foi positivo, uma vez que provocou redução estatisticamente significativa: na quantidade de bloqueios e de repetições de palavras; na frequência das disfluências típicas da gagueira de duração (bloqueios, prolongamentos e pausas); e no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira, no Instrumento de Gravidade da Gagueira.

A análise da frequência das disfluências típicas da gagueira entre as duas condições de escuta, habitual e atrasada, demonstrou que não houve efeito significativo em ambos os grupos.

A retroalimentação auditiva atrasada não ocasionou alterações estatisticamente significantes na quantidade das outras disfluências nos indivíduos com e sem alteração do processamento auditivo central.

Os efeitos do atraso na retroalimentação auditiva foram diversos entre os indivíduos gogos com e sem alteração do processamento auditivo central, sugerindo que o fonoaudiólogo deveria avaliar as habilidades auditivas para realizar a indicação do uso da retroalimentação auditiva atrasada na gagueira. Os resultados sugerem que o atraso na retroalimentação auditiva para os indivíduos gogos sem alteração do processamento auditivo central seja um recurso terapêutico viável.

Visto que o efeito do uso da retroalimentação auditiva atrasada é imediato, os resultados sugerem que, para o grupo de indivíduos gogos com alteração de processamento auditivo, se indique um programa de treinamento auditivo para trabalhar as habilidades auditivas alteradas, antes de avaliar o efeito da RAA.



# Referências

ALM, P.A. Stuttering and the basal gangli circuits: a critical review of possible relations. **Journal of Communication Disorders**, v.27, p. 325- 69, 2004.

ALVAREZ, A.M.M.; CAETANO, A.L.; NASTAS, S.S. Processamento auditivo central: o que é isso?. **Pró-Fono Revista Atualização Científica**, v. 1, p. 17- 8, 1997.

AMBROSE, N.G.; YAIRI E. Normative disfluency data for early childhood stuttering. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 42, p. 895-909, 1999.

AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY. **Guidelines for the diagnosis, treatment, and management of children and adults with Central Auditory Processing Disorder**. 2010.

Disponível em:

<http://www.audiology.org/resources/documentlibrary/Documents/CAPD> Acesso em: 31 mar. 2017.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). **(Central) auditory processing disorder**. 2005. Disponível em:

<http://www.asha.org/members/deskrefjournals> Acesso em: 31 mar. 2017.

ANDRADE, C.R.F, et al. Avaliação comportamental do processamento auditivo em indivíduos gagos. **Pró-Fono Revista Atualização Científica**, v. 20, p. 43- 8, 2008.

ANDRADE, C.R.F.; CERVANE, L.M.; SASSI, F.C. Relationship between the stuttering severity index and speech rate. **São Paulo Medical Journal**, v.121, n. 2, p. 81-4, 2003.

ANDRADE, C.R.F; JUSTE, F.S. Análise sistemática da efetividade do uso da alteração do feedback auditivo para a redução da gagueira. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 23, n. 2, p. 187-91, 2011.

ANDRADE, C.R.F; JUSTE F.S.; FORTUNATO-TAVARES, T.L. Lexical priming in fluente and with developmental stuttering childrean. **Codas**, v.25, n.2, p. 95-105, 2013.

ANDREWS, G.; CUTLER, J. Stuttering therapy: The relation between changes in symptom level and attitudes. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 39, p. 312-9, 1974.

ANTIPOVA, E.A. et al. Effects of altered auditory feedback (AAF) on stuttering frequency during monologue speech production. **Journal of Fluency Disorders**, v. 33, p. 374-90, 2008.

ARCURI, C.F. **Correlação entre gagueira e audição**: pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo. 2012. 94f. Tese (Doutorado em Fonoaudiologia) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2012.

ARCURI, C.F. et al. Taxa de elocução de fala segundo a gravidade da gagueira. **Pró-Fono: Revista de Atualização Científica**, v. 21, n. 1, p. 45-50, 2009.

ARMSON, J. et al. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency in laboratory conditions. **Journal of Fluency Disorders**, v. 31, p. 137-52, 2006.

ARMSON, J.; KIEFTE, M. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency, speech rate, and speech naturalness. **Journal of Fluency Disorders**, v. 33, p. 120-34, 2008.

ARMSON, J.; STUART, A. Effect of extended exposure to frequency-altered feedback on stuttering during reading and monologue. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 41, n. 3, p. 479-90, 1998.

BEHLAU, M. et al. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: BEHLAU, M. (Org). **Voz: o livro do especialista**, Rio de Janeiro: Revinter, 2005. p. 409-564.

BELLIS, T.; BILLIET, C.; ROSS, J. The utility of visual analogs of central auditory tests in the differential diagnosis of central auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. **Journal of the America Academy of Audiology**, v. 22, n.8, p. 501-14, 2011.

BELLIS, T.J. Neuromaturation and Neuroplasticity of the Auditory System. In: Bellis TJ. **Assessment and Management of Central Auditory processing Disorders in the Educational Setting. From Science to Practice**. Canada: Thomson deliviar Learning, 2003. Capítulo 3, p. 103-139.

BESS, et al. **Fundamentos de audiologia**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BLEEK, B. et al. Relationship between personality characteristics of people who stutter and the impact of stuttering on everyday life. **Journal of Fluency Disorders**, v. 37, p. 325-33, 2012.

BLOOD, I.M. Disruptions in auditory and temporal processing in adults who stutter. **Perceptual and Motors Skills**, v. 82, p. 272-4, 1996.

BLOODSTEIN, O. **A handbook on stuttering**. Chicago: National Easter Seal Society, 1995.

BLOODSTEIN, O. **Stuttering: The seach for a cause and cure**. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, 1993.

BONHEN, A.J. Fazendo terapia para crianças que gaguejam e orientando suas família. In: Ribeiro IM. (org). **Conhecimentos essenciais para atender bem a pessoa com gagueira**. São Paulo: Pulso; p. 55-71, 2003.

BRAUN, A.R. et al. Altered patterns of cerebral activity during speech and language production in developmental stuttering. An H2(15) O positron emission tomography study. **Brain**, v. 120, p. 761-84,1997.

BROWN, T.; SAMBROOKS, J.E.; MACCULLOCH, M.J. Auditory thresholds and the effect of reduced auditory feedback on stuttering. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 51, n. 5, p. 297, 1975.

BUZETTI, P.B.D.M. et al. Comparação da leitura de escolares com gagueira e duas condições de escuta: habitual e atrasada. **Revista CEFAC**, v. 18, n. 1, p. 67-73, 2016.

BUZETTI, P.B.D.M. **O atraso na retroalimentação auditiva e seus efeitos nas disfluências típicas da gagueira**. 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Marília – SP, 2016.

CAI S. et al. Impaired timing adjustments in response to time-varying auditory perturbation during connected speech production in persons who stutter. **Brain and Language**, v.129, p.24-9, 2014.

CAMPBELL, J.; HILL, D. Systematic disfluency analysis, Stuttering therapy. In: **Northwestern University and Stuttering Foundation of America**. Memphis, 1998. p. 51-75.

CARRASCO, E.R. **O efeito do feedback auditivo atrasado e da alteração da frequência na severidade da gagueira**. 2013. 95 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências). Universidade Federal de São Paulo, 2013.

CARRASCO, E.R.; SCHIEFER, A.M.; AZEVEDO, M.F. O efeito do feedback auditivo atrasado na gagueira. **Audiology Communication Research**, v.20, n.2, p. 116-22, 2015.

CELESTE, L.C.; MARTINS- REIS, V.O. The impact of a dysfluency environment on the temporal organization of consoants in stuttering. **Audiology Communication Research**, v.20, n.1, p. 10-7, 2015.

CHANG, S. Suble differences in brain network connectivity in children who stutter. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, p.193-285, 2015.

CHERMAK, G. D.; MUSIEK, F. E. Auditory Training: Principles and approaches for remediating and managing Auditory Processing Disorders. **Semin Hear**, v.23, n. 4, p. 297-308, 2002.

CHERRY, C.; SAYERS, B.; MARLAND P.M. Experiments on the complete suppression of stammering. **Nature**, v. 176, p. 874-5, 1995.

CHESTERS, J.; BAGHAI-RAVARY, L.; MÖTTÖNEN, R. The effects of delayed auditory and visual feedback on speech production. **The Journal of Acoustical Society of America**, v. 137, n. 2, p. 873-83, 2012.

CHON, H. et al. Individual variability in delayed auditory feedback effects on speech fluency and rate in normally fluent adults. **Journal of Speech Language Hearing Research**, v. 56, n. 2, p. 489-504, 2013.

CIVIER, O. et al. Computational modeling of stuttering caused by impairments in a basal ganglia thalamo-cortical circuit involved in syllable selection and initiation. **Brain and Language**, v. 126, p. 263-78, 2013.

CORAZZA, M.C.A. **Avaliação do processamento auditivo central em adultos: Testes dos padrões tonais auditivos de frequência e testes de padrões tonais auditivos de duração**. 1998. 150 f. Tese de doutorado (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo. 1998.

CORDES, A.K.; INGHAM, R.J. Judgments of stuttered and nonstuttered intervals by recognized authorities in stuttering research. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 38, p. 33-41, 1995.

CURLEE, R.F.; PERKINS, W.H. Effectiveness of a DAF conditioning program for adolescent and adult stutterers. **Behaviour Research Therapy**, v. 11, p. 395-401, 1973.

CURLEE, R.F. **Stuttering and related disorders of fluency**. New York: Thieme Medical, 1993.

- DALIRI, A.; MAX, L. Modulation of auditory processing during speech movement planning is limited in adults who stutter. **Brain & Language**, v.143, p. 59-68, 2015.
- DALIRI, A. et al. Auditory- motor adaptation is reduced in adults who stutter but not in children who stutter. **Developmental Science**, v.00, p. 1-11 2017.
- DEHGAN, A., et al. Relationship between stuttering severity in children and their mothers' speaking rate. **São Paulo Medical Journal**, v. 126, n.1, p. 29-33, 2008.
- DEGIOVANI, V.M.; CHIARI, B.M.; SCHIEFER, A.M. Disfluência: caracterização dos tipos e frequências de ocorrência em um grupo de escolares. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 11, p. 32-41, 1999.
- DUCHIN, S.W.; MYSAK, E.D. Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. **Journal of Communication Disorders**, v. 20, p. 245-57, 1987.
- ELIADES, S.J.; WANG, X. Neural substrates of vocalization feedback monitoring in primate auditory cortex. **Nature**, v. 453, n. 19, p. 1102-07, 2008.
- ESMAILI; I.; DABANLOO, N.J.; VALI, M. Automatic classification of speech dysfluencies in continuous speech based on similarity measures and morphological image processing tools. **Biomedical Signal Process Control**, v.23, p.104-14, 2016.
- FERRAND, C.T. Relationship between masking levels and phonatory stability in normal-speaking. **Journal of Voice**, v. 20, n. 2, p. 223-8, 2006.
- FIORIN, M. **Comparação do efeito imediato da retroalimentação auditiva atrasada, mascarada e amplificada na fala de gagos e de não gagos**. 2014. 96 f - Dissertação de mestrado (Mestrado em Fonoaudiologia). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". Marília – SP, 2014.
- FOUNDAS, A.L. et al. The SpeechEasy device in stuttering and nonstuttering adults: Fluency effects while speaking and reading. **Brain and Language**, v. 126, n. 2, p. 141-50, 2013.
- FOX, P.T. et al. A PET study of the neural systems of stuttering. **Nature**, v.382, p.158-61, 1996.
- FREEMAN, F. J. **Going out on a limb: Hypotheses Regarding the Nature and Treatment of Stuttering**. 1999.
- FU, C.H.Y. et al. An fMRI Study of Verbal Self-monitoring: Neural Correlates of Auditory Verbal Feedback. **Cerebral Cortex**, v. 16, p. 969-77, 2006.
- FUKAWA, T. et al. Difference of susceptibility to delayed auditory feedback between stutterers and nonstutterers. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 31, p. 475-9, 1988.
- GALLOP, R.F.; RUNNYAN, C.M. Long-term effectiveness of the SpeechEasy fluency-enhancement. **Journal of Fluency Disorders**, v. 37, p. 334-43, 2012.
- GOMES, M.J.C.; SCROCHIO, E.F. Terapia da gagueira em grupo: experiência a partir de um grupo de apoio ao gago. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 3, n. 2, p. 25- 34, 2001.

- GREGORY, H.; HILL, D. Differential evaluation-differential therapy for stuttering children. In: CURLEE, R.F. (Org). **Stuttering related disorders of fluency**. New York: Thieme Medical Publishers, p. 25-401, 1993.
- GREGORY, H. **Stuttering therapy: Rationale and procedures**. Boston, MA: Allyn & Bacon, 2003. p.78-141.
- GUITAR, B. **Stuttering: an integrated approach to its nature and treatment**. 3.ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- HALAG– MILLO, T. et al. Beyond production: Brain responses during speech perception in adults who stutter. **Neuroimage: Clinical**, v. 11, p. 328-38, 2016.
- HALL, J.W.; JERGER, J. Central auditory function in stutterers. **Journal of Speech Rearing and Research**, v. 21, n. 2, p. 324- 37, 1978.
- HAMPTON, A.; WEBER-FOX C. Non-linguistic auditory processing in stuttering: evidence from behavior and event-related brain potentials. **Journal of Fluency Disorders**, v.33, p. 253-73, 2008.
- HARGRAVE, S. et al. Effect of frequency-altered feedback on stuttering frequency at normal and fast speech rates. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 37, p. 1313-9, 1994.
- HOWELL, P.; POWELL, D.J. Delayed auditory feedback with delayed sounds varying in duration. **Percept & Psychophysics**, v. 42, n. 2, p. 166-72, 1987.
- HOWELL, P.; SACKIN, S. Timing interference to speech in altered listening conditions. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 111, p. 2842-52, 2002.
- HOWELL, P.; WILLIAMS, S. Development of auditory sensitivity in children who stutter and fluent children. **Ear and Hearing**, v. 25, n. 3, p. 265-74, 2004.
- HUDOCK, D. et al. Stuttering inhibition via visual feedback at normal and fast speech rates. **International Journal Language Communication Disorders**, v.46, n. 2, p. 169-78, 2011.
- INGHAM, R.J. Brain imaging studies of developmental stuttering. **Journal of Communication Disorders**, v.34, n.6, p.493-516, 2001.
- INGHAM, R.J. et al. Is overt stuttered speech a prerequisite for the neural activations associated with chronic developmental stuttering? **Brain Language**, v.175, p. 163-94, 2000.
- IVERACH, L. et al. A speech and psychological profile of treatment-seeking adolescents who stutter. **Journal of Fluency Disorders**, v. 51, p. 24-38, 2017.
- JANSSON-VERKASALO, E. et al. Atypical central auditory, speech-sound discrimination in children who stutter as indexed by the mismatch negativity. **Journal of Fluency Disorders**, v. 41, p. 1-11, 2014.
- JOOS, K.; RIDDER. D.; BOEY, R.A. Vannester S. Functional connectivity changes in adults with developmental stuttering: A preliminar study using quantitative electro-encephalography. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.8, n. 783, p.1-9, 2014.
- JUTRAS, B. et al. Auditory processing disorders, verbal disfluency, and learning difficulties: a case study. **International Journal of Audiology**, v. 46, p. 33-8, 2007.

JUSTE, F.S. et al. Sequential diadochokinesis in fluent and stuttering children: rate of production and type of errors. **Audiology Communication Research**, v.21, p. 1-7, 2016.

KALINOWSKI J. et al. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. **Language and Speech**, v. 36, n. 9, p. 1- 16, 1993.

KALINOWSKI, J. et al. Gestural recovery and the role of forward and reversed syllabic repetitions as stuttering inhibitors in adults. **Neuroscience Letters**, v. 363, p. 144–9, 2004.

KALINOWSKI, J. et al. Stutter-free and stutter-filled speech signals and their role in stuttering amelioration for English speaking adults. **Neuroscience Letters**, v. 293, p. 115-8, 2000.

KALINOWSKI, J.; STUART, A. Stuttering amelioration at various auditory feedback delays and speech rates. **European Journal of Communication Disorders**, v. 31, p. 259- 69, 1996.

KEITH, R. W. **SCAN-C: Test for Auditory Processing Disorders in Children-Revised**. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 2000.

KIEFTE, M.; ARMSON, J. Dissecting choral speech: Properties of the accompanist critical to stuttering reduction. **Journal of Communication Disorders**, v. 41, p. 33-48, 2008.

KIKUCHI Y. et al. Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. **Neuroimage**, v. 55, n. 3, p. 891-9, 2011.

KRAMER, M.B.; GREEN, D.; GUITAR, B. A comparison of stutters and non-stutters on masking level differences and synthetic sentence identification tasks. **Journal of Communication Disorders**, v. 20, p. 379- 90, 1987.

LANGOVÁ, J.; MORÁVEK, M. Is hearing an etiological factor in stuttering? **Otolaryngology**, v. 18, n. 1, p. 22-5, 1969.

LEE, 1950 apud VAN BORSEL, J.V.; SIERENS, S.; PEREIRA, M.M.B. Realimentação auditiva atrasada e tratamento de gagueira: evidências a serem consideradas. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 3, p. 323-32, 2007.

LEMOS, I.C.C. et al. Teste dicótico de dígitos (etapa de escuta direcionada) em crianças com fissura labiopalatina. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**; v.74, n.5,p.662-7, 2008.

LEEPER, L.H.; CULATTA, R. Speech fluency: effect of age, gender and context. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 47, p. 1-14, 1995.

LING, D. Speech and the hearing-impaired child: theory and practice, Washington DC: Alexander Graham Bell. **Association for the Deaf and Hard of Hearing**, 2002.

LIEBETRAU, R.M.; DALY, D.A. Auditory processing perceptual abilities of organic and functional stutters. **Journal of Fluency Disorders**, v. 6, p. 219-31, 1981.

LINCOLN, M.; PACKMAN, A.; ONSLOW, M. Altered auditory feedback and the treatment of stuttering: A review. **Journal of Fluency Disorders**, v. 31, p. 71-89, 2006.

LINCOLN, M.; WALKER, C. A survey of Australian adult users of altered auditory feedback devices for stuttering: Use patterns, perceived effectiveness and satisfaction. **Disability and Rehabilitation**, v. 29, n. 19, p.1510-7, 2007.

LIU, J. et al. A Functional imaging study of self-regulatory capacities in persons who stutter. **Plos One**, v. 9, n. 2, p. 898-91, 2014.

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

LU, C. et al. Relationship between speech production and perception in people who stutter. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, p.2-24, 2016.

MACLEOD, J. et al. Effect of single and combined auditory feedback on stuttering frequency at two speech rates. **Journal of Communication Disorders**, v. 28, n. 3, p. 217-28, 1995.

MCCORMICK, B. Therapeutic and diagnostic applications of delayed auditory feedback. **British Journal of Disorders Communication**, v.19, n. 2, p. 98-110, 1975.

MAIORINO, V. **Aplicação do teste de escuta dicótica consoante vogal em indivíduos apresentando gagueira**. Monografia de Especialização. 1993. Apresentada a Universidade Federal de São Paulo – São Paulo, 1993.

MEYERS, S.C.; HUGHES, L.F.; SCHOENY, Z.G. Temporal-phonemic processing skills in adult stutterers and nonstutterers. **Journal of Speech Language Hearing Research**. v. 32, n. 2, p. 274-80, 1989.

MOMENSOHN-SANTOS, T.M.; DIAS, A.M.N; ASSAYAG, F.M. Processamento Auditivo. In: Momensohn-Santos TM, Russo ICP (Orgs.). **A prática da audiologia clínica**. São Paulo: Cortez;.p. 275-90, 2005.

MUNHOZ, M. S. L. et al. Neuroanatomofisiologia da audição . In: MUNHOS, M. S. L. et. al. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, p. 19-44, 2003.

MUSIEK, F.E.; BARAN, J. **The auditory system: anatomy, physiology and clinical correlates**. Boston, MA: Pearson, 2007.

MUSIEK, F.E.; CHERMAK, G.D. **Handbook of central auditory processing disorder: Auditory neuroscience and diagnosis** (2nd ed.). San Diego, 2014.

MUSIEK, F.E. et al. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. **Ear and Hearing**, v. 26, n. 6, p. 608-18, 2005.

NEEF, N.E. et al. Reduced Speech Perceptual Acuity for Stop Consonants in Individuals Who Stutter. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 55, p. 276–89, 2012.

NEILSON, M.; ANDREWS, G. Intensive fluency training of chronic stutterers. In: Curlee E. (org). **Stuttering and related disorders of fluency**. New York: Thieme; p. 139-165, 1992.

O'DONNELL, J.J.; ARMSON, J.; KIEFTE, J. The effectiveness of SpeechEasy during situations of daily living. **Journal of Fluency Disorders**, v. 33, p. 99-119, 2008.



OLIVEIRA, C.M.C. et al. Achados fonoaudiológicos da história clínica de crianças com queixa de gagueira. **Pró - Fono Revista de Atualização Científica**, v. 21, p. 30-5, 2002.

OLIVEIRA, A.M.C.C. et al., O que fonoaudiólogos e estudantes de fonoaudiologia entendem por fluência e disfluências. **Revista CEFAC**, v. 9, p. 40-6, 2007.

PEREIRA, L.D.; SCHOCHAT, E. **Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central**. São Paulo: Pró Fono. 82 p. 2011.

PEREIRA, L.D. Sistema Auditivo e Desenvolvimento das Habilidades Auditivas. In: Ferreira (org.). **Tratado de Fonoaudiologia, São Paulo**, Roca, Cap 42, p. 547-52, 2004.

PERKINS WH. **Stuttering disorders**. New York: Thieme-Stratton, 1984.

PERKINS, W.H.; KENT, R.D.; CURLEE, R.F. A theory of neuropsycholinguistic function in stuttering. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 34, p. 734-52, 1991.

PERKINS, W.H. What is stuttering? **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 55, p. 370-82, 1990.

PETERS, T.J.; GUITAR, B. **Stuttering: An Integrated Approach to Its Nature and Treatment**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1991.

PINDZOLA, R.H. **Stuttering Intervention Program: Age 3 to grade 3**. Austin (TX): Pro-Ed; 1987.

PINTO, J.C.B.R.; SCHIEFER, A.M.; AVILA, C.R.B. Disfluências e velocidade de fala em produção espontânea e em leitura oral em indivíduos gagos e não gagos. **Audiology Communication Research**, v. 18, n. 2, p. 63-70, 2012.

POLLARD, R. et al. Effects of the SpeechEasy on objective and perceived aspects of stuttering: a 6-month, phase I clinical trial in naturalistic environments. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 52, n. 2, p. 516-33, 2009.

PRESTES, R. et al. Temporal processing and long-latency auditory evoked potential in stutters. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, 2017. No prelo.

RATYNSKA, J. et al. Immediate speech fluency improvement after application of the Digital Speech Aid in stuttering patients. **Medical Science Monitor**, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2012.

RILEY, G.D. **Stuttering Severity Instrument for Children and Adults**. Austin: Pro Ed; 1994.

RITTO, A.P.; JUSTE, F.S.; ANDRADE, C.R.F. Impacto do uso do *SpeechEasy*® nos parâmetros acústicos e motores da fala de indivíduos com gagueira. **Audiology Communication Research**, v.20, n.1, p.1-9, 2015.

RITTO, A.P.; JUSTE, F.S.; STUART, A.; KALINOWSKI, J.; ANDRADE, C.R.F. Randomized clinical trial: The use of SpeechEasy in stuttering treatment. **International Journal of Language & Communication Disorders**, v.00, n.0, p.1-6, 2016.

ROOB, M.P.; LYNN, W.L.; O'BEIME, A. An exploration of dichotic listening among adults who stutter. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v.27, n.9, p.681- 93, 2013.

RUNYAN, C.M.; RUNYAN, S.E. The fluency rules program. In: Onslow M, Packman A. (orgs). **The handbook of early stuttering intervention**. San Diego: Singular Publishing Group; p. 159-169, 1999.

RYAN, B.P. **Programmed Therapy for Stuttering in Children and Adults** (2 ed.). Springfield IL: CC Thomas, 2000.

SAMELII, A.G. **O teste GIN (gaps in noise): Limiares de detecção de gap em adultos com audição normal**. 2005. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Medicina de São Paulo. São Paulo, 2005.

SAMELLI, A.G.; SCHOCHAT, E. The gaps-i-noise test: gap detection thresholds in normal hearing young adults. **International Journal of Audiology**, v. 47, n. 5, p. 238- 45, 2008.

SAPIR, S.; MCCLEAN, M.D.; LUSCHEI, E.S. Effects of frequency-modulated auditory tones on the voice fundamental frequency in humans. **The Journal of the Acoustical of Society of America**, v. 73, n. 3, p.1070-3, 1983.

SALTUKLAROGLU, T. et al. A temporal window for the inhibition os stuttering via exogenous speech signals in adults. **Neuroscience Letters**, v. 349, p. 120-4, 2003.

SALTUKLAROGLU, T. et al. Comparisons of stuttering frequency during and after speech initiation in unaltered feedback, altered auditory feedback and choral speech conditions. **International Journal of Language Communication Disorders**, v. 44, n. 6, p. 1000-17, 2009.

SAVELKOUL, E.M. et al. Coordinated interpersonal timing in the conversations of children who stutter and their mother and fathers. **Journal of Fluency Disorders**, v. 32, p.1-32, 2007.

SCHWARTZ, H.D. Evaluating the person who stutters. In: Schwartz HD. (org). **A primer for stuttering therapy**. Needham Heights: Allyn and Bacon, p. 14-47, 1999.

SCHEERER, N.E.; JONES, J.A. The relation between vocal accuracy and variability to the level of compensation to altered auditory feedback. **Neuroscience Letters**, v. 529, p. 128-32, 2012.

SCHIEFER, A.M.; BARBOSA, L.M.G.; PEREIRA. L.D. Considerações preliminares entre uma possível correlação entre gagueira e os aspectos lingüísticos e auditivos. **Pró-Fono Revista Atualização Científica**, v. 11, n. 1, p. 31-7, 1999.

SHINEIDER, B.A.; PICHORA- FULLER, K. Age- related changes in temporal processing; implications for speech perception. **Hearing**, v. 22, p. 227-39, 2001.

SHINN, J.B.; CHERMAK, G.D.; MUSIEK, F.E. GIN (Gaps-In-Noise) performance in the pediatric population. **Journal of the America Academy of Audiology**, v. 20, n.4, p. 229- 38, 2009.

SILVA, R.; OLIVEIRA, C.M.C.; CARDOSO, A.C.V Aplicação dos testes de padrão temporal em crianças com gagueira desenvolvimental persistente. **Revista CEFAC**, v. 13, p. 902-8, 2011.

SMITH, A.; SADAGOPAN, N.; WALSH, B.; WEBER- FOX, C. Increasing phonological complexity reveals heightened instability in inter- articulatory coordination in adults who stutter. **Journal of Fluency Disorders**, v. 35, p. 1-18, 2010.

SMITH, N.A.; TRAINOR, L.J. SHORE, D.I. The development of temporal resolution: between- channel gap detection in infants adults. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 49, n.5, p. 1104- 13, 2006.

SPARKS, G. et al. The effect of speech rate on stuttering frequency during delayed auditory feedback. **Journal of Fluency Disorders**, v. 27, n. 3, p. 187-201, 2002.

STANGER, S.V.; JEFFRIES, K.J.; BRAUN, A.R. Common features of fluency-evoking conditions studied in stuttering subjects and controls: an H(2)150 PET study. **Journal of Fluency Disorders**, v. 28, p. 319-36, 2003.

STARK, R.E.; PIERCE, B.R. The effects of delayed auditory feedback on a speech-related task in stutters. **Journal of Speech Language Hearing Research**, v. 13, n. 2, p. 245-53, 1970.

STUART, A. et al. Effect of delayed auditory feedback on normal speakers at two speech rates. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 111, p. 2237-41, 2002.

STUART, A. et al. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: initial fitting and 4-month follow-up. **International Journal of Language & Communication Disorders**, v.38, p. 1-21, 2003.

STUART, A. et al. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: One-year follow-up. **Disability and Rehabilitation**, v. 28, n. 12, p. 757-65, 2006.

STUART, A. et al. The effect of frequency altered feedback on stuttering duration and type. **Journal of Speech Language Hearing Research**, v. 51, p. 889-97, 2008.

STUART, A.; KALINOWSKI, J.; RASTATTER, M.P. Effect of monaural and binaural altered auditory feedback on stuttering frequency. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 101, n. 6, p. 3806-9, 1997.

TAKASO, H. et al. The effect of delayed auditory feedback on activity in the temporal lobe while speaking: a positron emission tomography study. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 53, p. 226-36, 2010.

THRONEBURG, R.N.; YAIRI, E. Durational, Proportionate, and Absolute Frequency Characteristics of Disfluencies. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 44, n. 1, p.31-51, 1990.

TOYOMURA, A. et al. Neural correlates of auditory feedback control in human. **Neuroscience**, v. 146, p. 499-503, 2007.

TOYOMURA, A.; FUJII, T; KURIKI, S. Effect of external auditory pacing on the neural activity of stuttering speakers. **Neuroimage**, v. 57, p. 1507-16, 2011.

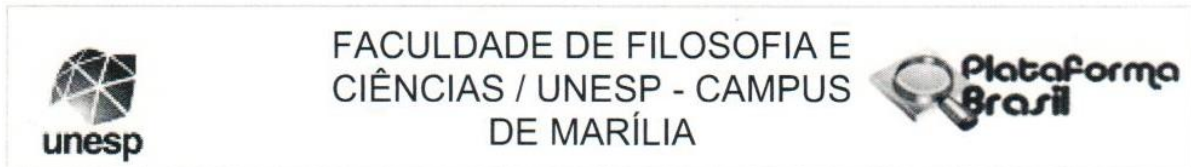
TRAMO M.J. et al. Neurophysiology and neuroanatomy of pitch perception:auditory cortex. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1060, p.148-74, 2005.

UNGER, J.P.; GLUCK, C.W.; CHOLEWA, J. Immediate effects of AAF devices on the characteristics of stuttering: A Clinical analysis. **Journal of Fluency Disorders**, v. 37, p. 22-34, 2012.

- VAN BORSEL, J.V.; REUNES, G.; VAN-DEN-BERGH, N. Delayed auditory feedback in the treatment of stuttering: clients as consumers. **International Journal of Language Communication Disorders**, v. 38, n. 2, p. 119-29, 2003.
- VAN BORSEL, J.V.; SIERENS, S.; PEREIRA, M.M.B. Realimentação auditiva atrasada e tratamento de gagueira: evidências a serem consideradas. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 3, p. 323-32, 2007.
- VANHOUTTE, S. et al. When will a stuttering moment occur? The determining role of speech motor preparation. **Neuropsychology**, v.86, p. 93-102, 2016.
- WEBSTER, R.L.; SCHUMACHER, S.J.; LUBKER, B.B. Changes in stuttering frequency as a function of various intervals of delayed auditory feedback. **Journal of Abnormal Psychology**, v. 75, n. 1, p. 45-9, 1970.
- WU, J.C. et al. Increased dopamine activity associated with stuttering. **Neuroreport**, v.8, p.171-7, 1995.
- WYNNE, M.K.; CURLEE, R.F. A theory of neuropsycholinguistic function in stuttering. **Journal Speech Hearing Research**, v. 25, n. 1, p. 54-7. 1982.
- YAIRI, E.; AMBROSE, N.G. Early childhood stuttering I: persistency and recovery rates. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v.42, n. 1097-112, 1999.
- YAIRI, E.; AMBROSE, N.G.; NIEMAN, R. The early months of stuttering: a developmental study. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 36, p. 521-8, 1993.
- YAIRI, E.; AMBROSE, N.G. Onset of stuttering in preschool children: select factors. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 35, n. 4, p. 783-8, 1992.
- YAIRI, E. et al. Predictive factors of persistence and recovery: pathways of childhood stuttering. **Journal of Communication Disorders**, v.29, n.1, p.51-77, 1996.
- YALÇINKAYA, F.; KEITH, R. Understanding auditory processing disorders. **The Turkish Journal of Pediatrics**, v. 50, n. 2, p. 101-5, 2008.
- YAMAMOTO, K.; KAWABATA, H. Temporal recalibration in vocalization induced by adaptation of delayed auditory feedback. **Plos One**, v. 6, n. 12, p. 1-8, 2011.
- YARUSS, J.S. Assessing quality of life in stuttering treatment outcomes research. **Journal of Fluency Disorders**, v. 35, p. 190-202, 2010.
- ZACKIEWICZ, D.V. **Avaliação quantitativa e qualitativa das disfluências em indivíduos gagos e fluentes**. 1999. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.
- Z Aidan, E. et al. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 20, n.1, p. 19-34, 2008.
- ZEBROWSKI, P.M.; KELLY, E.M. Assessment of stuttering. In: Zebrowski PM, Kelly EM. (orgs). **Manual of stuttering intervention**. New York: Singular Thomson Learning, p. 81-117, 2002.

# **ANEXOS**

## ANEXO A



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Processamento Auditivo Central e Retroalimentação Auditiva Atrasada na Gagueira do Desenvolvimento Persistente.

**Pesquisador:** Luana Altran Picoloto

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 51236715.2.0000.5406

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.375.653

**Apresentação do Projeto:**

O projeto apresenta descrição adequada das etapas metodológicas das pesquisa as quais os participantes serão submetidos. O objetivo da pesquisa apresenta-se descrito de forma coerente. Também foi apresentado a justificativa para a realização do estudo.

**Objetivo da Pesquisa:**

"Verificar o efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de pessoas com gagueira com e sem alteração do processamento auditivo central. Serão analisadas medidas quantitativas, como porcentagem de sílabas gaguejadas, de outras disfluências e do total da disfluências, bem como os fluxos de sílabas e de palavras por minuto, e medidas qualitativas, como as tipologias das disfluências e gravidade da gagueira".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: Nada Consta

Benefícios: Elaboração de condutas clínicas, na área da fonoaudiologia e contribuição científica.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa atende aos fundamentos éticos e científicos pertinentes.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de "apresentação obrigatória" foram apresentados adequadamente.

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** SP **Município:** MARILIA

**Telefone:** (14)3402-1346

**CEP:** 17.525-900

**E-mail:** cep@marilia.unesp.br



FACULDADE DE FILOSOFIA E  
CIÊNCIAS / UNESP - CAMPUS  
DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 1.375.653

**Recomendações:**

Há citação da Resolução CNS 196/96, alterar para CNS 466/12.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

APROVADO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 16/12/2015, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa Processamento Auditivo Central e Retroalimentação Auditiva Atrasada na Gagueira do Desenvolvimento Persistente.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_626421.pdf	24/11/2015 09:23:24		Aceito
Cronograma	Cronograma_de_Atividades.pdf	24/11/2015 09:23:02	Luana Altran Picoloto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termos_consentimento.pdf	20/11/2015 13:58:48	Luana Altran Picoloto	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	20/11/2015 13:57:54	Luana Altran Picoloto	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	20/11/2015 13:56:16	Luana Altran Picoloto	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** SP

**Município:** MARILIA

**Telefone:** (14)3402-1346

**CEP:** 17.525-900

**E-mail:** cep@marilia.unesp.br



FACULDADE DE FILOSOFIA E  
CIÊNCIAS / UNESP - CAMPUS  
DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 1.375.653

MARILIA, 18 de Dezembro de 2015

---

**Assinado por:**  
**CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** SP

**Município:** MARILIA

**Telefone:** (14)3402-1346

**CEP:** 17.525-900

**E-mail:** cep@marilia.unesp.br



## ANEXO B



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa no Centro de Estudos da Educação da Saúde da Faculdade de Filosofia e Ciências – Unesp – Marília, intitulada **“Processamento auditivo central e retroalimentação auditiva atrasada na gagueira do desenvolvimento persistente”**, e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é avaliar o processamento auditivo central e os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos com diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente. Participar desta pesquisa é uma opção e, caso não aceite participar ou desista em qualquer fase da pesquisa, fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa, gostaríamos que soubesse que:

- A) Os dados obtidos por meio das avaliações realizadas serão utilizados para fins científicos, como publicação em revistas especializadas e eventos científicos, e a identidade dos participantes será mantida em sigilo absoluto;
- B) Será garantida a entrega de uma cópia dos exames realizados, bem como explicação e orientação quanto aos resultados obtidos.

Eu, \_\_\_\_\_ portador do RG \_\_\_\_\_ responsável pelo(a) participante \_\_\_\_\_, declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## RESPONSÁVEIS PELA PESQUISA

Dr.<sup>a</sup> Cristiane Moço Canhetti de Oliveira (Docente do Departamento de Fonoaudiologia)

Dr.<sup>a</sup> Ana Cláudia Vieira Cardoso (Docente do Departamento de Fonoaudiologia)

Luana AltranPicoloto (Fonoaudióloga e mestranda do programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia)

## ANEXO C



## TERMO DE ASSENTIMENTO

*(No caso do menor entre 12 a 18 anos)*

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“Processamento auditivo central e retroalimentação auditiva atrasada na gagueira do desenvolvimento persistente”**. Nesta pesquisa, pretendemos investigar as habilidades auditivas e os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos com diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é associar a avaliação do processamento auditivo temporal com os efeitos da retroalimentação auditiva atrasada, visando nortear a conduta terapêutica fonoaudiológica para maximizar a eficiência da comunicação oral de indivíduos com gagueira do desenvolvimento.

Para esta pesquisa, adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): avaliação da fluência, avaliação da audição periférica, testes comportamentais do processamento auditivo e avaliação da fala espontânea sob efeito do atraso na retroalimentação auditiva (escutar sua própria voz com 100 milissegundos de atraso por meio de um fone de ouvido conectado a um computador).

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador, que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias: uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo à legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Marília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

**Pesquisadora Responsável:**

Luana AltranPicoloto

E-mail: luanaaltran@hotmail.com

