

## CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL EM PACIENTES COM GAGUEIRA RESIDENTES EM CUIABÁ

Leticia Paola Rodriguês<sup>1</sup>  
Priscila de Araújo Lucas<sup>2</sup>  
Priscila Biaggi Alves de Alencar<sup>3</sup>

### RESUMO

Caracterizar as habilidades auditivas centrais de indivíduos gagos. Este estudo trata-se de uma pesquisa do tipo quantitativa transversal sobre como a grau da gagueira pode estar relacionada com alterações no processamento auditivo central. **Método:** O estudo foi realizado na clínica do UNIVAG em pacientes que já fazem acompanhamento de gagueira com uma fonoaudióloga, não tendo nenhum distúrbio neurológico associado e nenhum tipo de alteração auditiva, que tenha entre 7 a 18 anos de idade, de ambos os sexos. Inicialmente foi realizada a busca nos prontuários de indivíduos que possuem a gagueira. Logo após, realizou-se a avaliação periférica da audição, para verificar se o indivíduo não possuía nenhuma alteração/perda auditiva, depois foi feita a avaliação do PAC.

**Descritores:** Gagueira; Transtornos da audição; Percepção auditiva.

### ABSTRACT

**Objective:** to characterize the central auditory abilities of stuttering individuals. This study is a cross-sectional quantitative research on how the degree of stuttering may be related to changes in central auditory processing. **Method:** The study will be performed at the UNIVAG clinic in patients who are already stuttering with a speech therapist, having no associated neurological disorder and no type of auditory alteration, between 7 and 18 years of age, in both sexes. Initially will be searched in the medical records of individuals who have stuttering. Soon after, the peripheral evaluation of the hearing will be performed, to verify if the individual does not have any alteration / hearing loss, after which will be made the evaluation of the PAC.

**Keywords:** Stuttering; Hearing disorders; Auditory Perception.

---

<sup>1</sup> Acadêmica de Fonoaudiologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), Mato

<sup>2</sup> Docente do curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

<sup>3</sup> Docente do curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).  
Mato Grosso, Brasil

## INTRODUÇÃO

O processamento auditivo é um conjunto de mecanismos que auxilia o ser humano a receber, detectar, atender, reconhecer, associar e integrar os estímulos acústicos para programar uma resposta, sendo assim é um conjunto de habilidades necessárias para o indivíduo analisar e interpretar os sons<sup>1</sup>

Quando uma pessoa possui um transtorno no processamento auditivo central (TPAC) pode-se dizer que ela tem um impedimento em manipular as informações que chegam pela audição. Vale ressaltar que um TPAC é diferente de surdez, pois os pacientes com TPAC costumam a relatar que “ouvem, mas não entendem<sup>1</sup>”.

O indivíduo com TPAC pode apenas conseguir compreender o que é falado se estiverem em um ambiente adequado, podem ser dispersas em ambientes ruidosos, não compreendem quando duas ou mais pessoas estão conversando com ele, e muitas vezes ficam pedindo para as pessoas repetirem a mensagem<sup>1</sup>. Além disso, as pessoas com TPAC podem ter também dificuldades em aprender a ler e escrever, apresentam diferentes problemas clínicos com relação a linguagem compreensiva e processamento de aprendizagem, podendo ser acompanhado com mal desempenho escolar em caso de crianças<sup>2</sup>.

O processamento da linguagem se faz no lobo temporal que é responsável pela compreensão da linguagem (área de Wernicke) e no lobo frontal que é responsável pela fala (área de Broca)<sup>3</sup>. O estímulo acústico é recebido no lobo temporal, a imagem visual da mensagem é resgatada pelo lobo occipital, em seguida no lobo parietal será resgatado o léxico e, por fim o indivíduo articula a fala pelo acionamento do lobo frontal<sup>4</sup>. Percebe-se, então, a cadeia de eventos relacionados desde a escuta inicial até a articulação dos sons dentro de um processo de comunicação. A avaliação do PAC nos proporciona um exame de verificação de audição providenciando um diagnóstico a respeito do comportamento auditivo, nos quais são indispensáveis para a identificação de TPAC em indivíduos com disfluência da fala.

A fala fluente pode ser definida como uma habilidade para manter uma fala contínua, sem rupturas, trata-se de uma produção de fala contínua e suave<sup>5</sup>, já as disfluências são consideradas uma fala com rupturas involuntárias que impedem que a fala seja contínua. A disfluência é comum em todos os falantes seja ela gaga ou não, alguns indivíduos podem

apresentar essas rupturas em um maior ou menor grau<sup>6</sup>. As disfluências são consideradas como gagueira se ocorrerem em grandes quantidades de repetições de sons e de sílabas, prolongamentos de sons, bloqueios (posições pré-articulatórias ou articulatórias fixas), pausas extensas e intrusões nas palavras (sons ou segmentos fonológicos não pertencente ao que está sendo dito); essas alterações diminuem a velocidade da fala<sup>7</sup>.

A gagueira pode causar bastante impacto na vida dos indivíduos que a possui, podendo impedir certas realizações de atividades diárias<sup>6</sup>. O problema central na gagueira consiste em uma complicação do cérebro para sinalizar o término de um som ou uma sílaba e passar para o próximo. Sendo assim, a pessoa consegue iniciar a palavra, mas fica barrada em algum som ou sílaba (geralmente a primeira sílaba) até que o cérebro consiga produzir o comando necessário para dar continuidade ao restante da palavra.<sup>7</sup>

A alteração do processamento das informações auditivas pode influenciar a gagueira<sup>8</sup>. A inconsistência na percepção de fala e a redução das habilidades de processamento auditivo podem estar correlacionadas às disfluências. Este estudo tem por objetivo realizar a caracterização as habilidades auditivas centrais de indivíduos gagos e compreender o seu relacionamento com o grau da gagueira.

Este estudo será importante, pois se comprovado que a gagueira pode estar relacionada com o TPAC, será feito um tratamento mais adequado podendo haver amenização da gagueira e, conseqüentemente, a diminuição dos números de consultas e um prognóstico melhor.

## **MÉTODOS**

Trata-se de um estudo do tipo quantitativo transversal sobre como a disfluência pode estar relacionada com o processamento auditivo central. Inicialmente o estudo foi enviado ao comitê de ética via plataforma Brasil conforme a resolução 466/12 e após a aprovação sob o número 3.009.714 foi dado início a pesquisa.

Foram convidadas oito pessoas que estavam na lista de espera para atendimento fonoaudiológico de uma clínica escola particular na cidade de Cuiabá, com o seguinte critério de inclusão: ter um diagnóstico prévio de gagueira, ter entre sete a 59 anos de idade, de ambos os sexos, que não fizeram acompanhamento com a fonoaudióloga há pelo menos um ano. Os critérios de exclusão foram: pacientes com alteração neurológica, pacientes com alteração

auditiva do tipo condutiva, mista ou sensorineural, que possuíam reflexos estapedianos contralaterais ausentes, que possuíam qualquer grau de perda auditiva de leve a profunda e que tinham disfluências gegas menor que três por cento. Após os pacientes aceitarem o convite, deveriam ler e assinar um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Inicialmente, foi realizada a avaliação periférica da audição, para verificar se o indivíduo não possuía nenhuma alteração/perda auditiva, por meio de: audiometria tonal limiar (ATL), limiar de reconhecimento de fala (LRF), índice percentual de reconhecimento de fala (IRF) e imitanciometria. Para a realização da avaliação audiológica, foram utilizados audiômetros R27A da marca Resonance, cabine acústica, imitanciômetro da marca Interacoustics, modelo AT235.

Na audiometria tonal limiar foi pesquisado em cada frequência o menor nível de pressão sonora que o indivíduo detecta na presença do som, foi utilizado o tom puro na via aérea nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz e na via óssea nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz, tanto na orelha direita quanto na esquerda.

O LRF é a pesquisa da menor intensidade em que o indivíduo é capaz de reconhecer 50% dos estímulos de fala. Foi apresentada uma lista com 25 palavras para o indivíduo, onde ele repetiu a palavra dita pelo fonoaudiólogo, a palavra foi apresentada inicialmente a 40 dB acima do limiar esperado, se o indivíduo repetisse a palavra corretamente reduzia-se progressivamente dez decibéis, caso repetisse de modo errado, a intensidade era retornada novamente para cinco decibéis acima da última intensidade na qual o indivíduo apresentou a palavra de forma correta, e foram apresentadas quatro palavras onde o paciente deveria acertar 50%.

No IRF foram utilizados uma lista de 25 palavras monossilábicas no qual cada uma correspondia a quatro por cento de reconhecimento da fala, primeiramente foi realizada a média tritonal (das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz) e somado mais 40, obtendo a intensidade que seria utilizada para o teste, então foram ditas as 25 palavras no qual o paciente repetiu cada uma delas.

A imitanciometria é composta pela timpanometria e pela medida do reflexo acústico. Para a pesquisa dos reflexos acústicos foi utilizada a modalidade contralateral nas frequências

de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, no qual observou-se a presença ou ausência de reflexo. Na timpanometria foi avaliado a mobilidade do sistema tímpano ossicular através da introdução de pressão no meato acústico externo por uma sonda de 226 Hz.

No segundo momento foi realizada a avaliação da fluência da fala em 3 etapas:

A primeira etapa consistiu na gravação de uma amostra de fala de cada participante da pesquisa com duração entre três a dez minutos. Após o registro audiovisual, foram realizadas as transcrições considerando-se sílabas fluentes e não fluentes num intervalo total de 200 sílabas fluentes<sup>10,11 e 12</sup>.

A segunda etapa consistiu na análise das amostras de fala sendo realizada a caracterização das disfluências apresentadas por cada sujeito da pesquisa- disfluências comuns: hesitações, interjeições, revisões de frases ou sentenças, repetições de segmentos, frases e de palavras não monossilábicas e palavras incompletas ou não terminadas e - disfluências gagas: repetições de palavras monossilábica, sílabas ou parte da palavra e sons, prolongamentos, bloqueios, pausas e intrusões; identificação da velocidade de fala no que diz respeito ao fluxo de informação transmitido por cada indivíduo (palavras por minutos) e a velocidade articulatória com a qual cada participantes consegue movimentar as estruturas articulatórias (sílabas por minuto); concluindo a segunda etapa, determinou-se a frequência das rupturas a fim de obter a quantidade total de disfluências no discurso (% de descontinuidade de fala) e a porcentagem de disfluências sugestivas de gagueira (% de disfluências gagas)

Na terceira e última etapa da avaliação da fluência da fala foram consideradas a frequência do total de disfluências apresentadas (% de descontinuidade de fala), a duração das disfluências (média das três maiores disfluências gagas da amostra) e a presença ou não de concomitantes físicos, possibilitando assim a classificação da severidade da gagueira conforme o Instrumento de Classificação da Severidade da Gagueira (SSI-3)<sup>13</sup>: muito leve, leve, moderado, grave, muito grave.

No terceiro momento foi realizada a avaliação do PAC, sendo dividido em: Teste de reconhecimento de sentenças sintéticas na presença de mensagem competitiva (SSI); fala com ruído (FR), teste dicótico de dígitos (TDD), Teste Dicótico Consoante Vogal (TDCV), Teste de Padrão de Frequência e Duração (PPS), Masking Level Difference (MLD) e testes de

Detecção de Intervalos Aleatórios (RGDT). Para a realização dos testes do PAC foi utilizada um audiômetro de dois canais da marca Resonance, modelo R27A, cabine acústica, um CD player da marca Philips, modelo CD soundmachine AZ3811, os resultados obtidos no teste, foram registrados em uma folha de marcação que continham os dados de identificação do paciente e as listas que compunham o teste. Nos testes no qual dependia da resposta verbal do paciente foi pausado o CD para que ele respondesse, mesmo que ele apresentou adisfluência, não foi considerado como um erro.

No teste SSI foi ofertado como estímulo auditivo um material linguístico com dez sentenças sintéticas<sup>14</sup>. As sentenças foram apresentadas juntamente com a linguística competitiva, sob forma de história, na mesma orelha (de forma monótica), foi solicitado que o paciente apontasse a sentença (representada pelo código gráfico) que correspondesse com o que fosse ouvido. Foi utilizado 40 dBNS para a intensidade da apresentação da mensagem principal. Para a apresentação da mensagem competitiva foi utilizada uma relação sinal/ruído de 0, -10 e -15 dB. Esse teste avalia a habilidade de figura-fundo.

No teste Fala com Ruído foram utilizadas duas listas monossilábicas, cada uma com 25 itens. Foi utilizada 40 Dbns com uma relação sinal/ruído - 15dB, testando cada orelha separadamente. O ruído competitivo foi o ruído branco. Esse teste avalia a habilidade de fechamento.

No TDD foram apresentados dois dígitos em cada orelha ao mesmo tempo sendo no total, 20 pares de dígitos que representam dissílabos da língua portuguesa. Antes da primeira apresentação da lista dos dígitos, foi dada as instruções ao paciente solicitando que ele repetisse oralmente todos os dígitos que apresentados (Etapa de integração binaural). A lista de 20 pares de dígitos foi apresentada mais de duas vezes, sendo que na segunda apresentação, o indivíduo repetiu os dígitos percebidos apenas na orelha direita (Etapa de atenção direcionada a direita), e na terceira apresentação os dígitos que foram apresentados na orelha esquerda (Etapa de atenção direcionada a esquerda). Foi utilizado de intensidade 50 dBNS acima da média tritonal. Esse teste avalia a habilidade de figura-fundo.

No TDCV, foram dados os estímulos verbais utilizando as sílabas [pa] [ta] [ca] [ba] [da] [ga] combinadas entre si que formaram doze pares de sílabas diferentes. Foram realizadas duas etapas denominadas de atenção livre e de escuta direcionada para a orelha direita e

esquerda. Na etapa de atenção livre, foram avaliadas uma possível assimetria perceptual para estímulos linguísticos, que foi observada pela seleção preferencial dos estímulos por uma orelha. Na etapa de escuta direcionada, foi estudada a capacidade de direcionar a atenção para as orelhas direita e/ou esquerda, ou seja, modificar a assimetria perceptual, esperando que resposta fosse repetição de uma das sílabas integrantes do par apresentado de forma dicótica, de acordo com a etapa do teste. Foi utilizado de intensidade 50 dBNS acima da média tritonal. Esse teste avalia a habilidade de separação binaural.

No teste PPS foram apresentadas sequências com três estímulos, com combinações de frequência baixa (440 Hz) e alta (493 Hz) e duração fixa, foram 30 sequências de três sons de forma binaural, o paciente nomeou se era fino ou grosso, podendo ser: grosso-fino-grosso, fino-grosso-fino, grosso-grosso-fino, fino-grosso-grosso, e assim sucessivamente. Foi utilizado de intensidade 50 dBNS acima da média tritonal. Esse teste avalia a habilidade de ordenação temporal.

No teste MLD foram apresentados 33 segmentos de ruído de banda estreita em uma orelha, por pelo menos três segundos, na presença ou não de tom puro de 500 Hz. Foram utilizadas três condições distintas: tom puro e ruído de banda estreita em fase nas duas orelhas (condição sinal/ruído homofásica - SoNo); tom puro em fase invertida em uma das orelhas e ruído em fase nas duas orelhas (condição sinal/ruído  $S\pi$ No); ruído sem a presença de tom puro (no tone – NT). A finalidade do exame é indicar se o tom foi ouvido ou não, levantando a mão em caso afirmativo. O teste é realizado na condição binaural e a intensidade para apresentação é de 70 dB NS. Foram somadas às vezes em que o indivíduo sinalizou ter ouvido o tom, para cada uma das condições. Em seguida, o número de vezes é convertido em dB, a partir de um quadro disponível no manual do teste. O resultado final foi a diferença em dB entre os escores, nas condições SoNo e  $S\pi$ No. Esse teste avalia a habilidade auditiva de interação binaural.

O teste RGDT foi apresentado de forma binaural a 50 dBNS, com base na média dos limiares auditivos de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz. O teste foi iniciado com a apresentação de um intervalo de treinamento, com estímulos de 0,5 KHz, em que os intervalos inter-estímulos variavam de zero a 40 ms, aparecendo de forma crescente, ou seja: 0; 2; 5; 10; 15; 20; 25; 30; e 40 ms. Após o treinamento, os subtestes, foram iniciados em frequências de 0,5 k; 1 k; 2 k;

e 4 kHz. Em cada frequência, foram apresentadas sequências de nove estímulos, com gaps distribuídos aleatoriamente. Para cada gap apresentado, o sujeito foi orientado a mostrar com os dedos o número de apitos que ouvia. Esse teste avalia a habilidade de resolução temporal.

O tempo estimado para a aplicação de todo o protocolo citado acima em indivíduos gagos foi de aproximadamente duas horas por paciente. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva devido ao pequeno número de participantes a fim de caracterizar o perfil de audição central nos gagos.

Após a tabulação dos dados foi feita a análise descritiva dos testes realizados. Os resultados serão expostos em gráficos e tabelas.

## RESULTADOS

Foram selecionados oito participantes com os critérios de inclusão do estudo, sendo que dois não compareceram para a realização do exame da audiometria periférica e um participante foi encaminhado ao otorrinolaringologista devido ao impedimento em ambas orelhas por excesso de cerúmen, o que poderia apresentar alterações no resultado do exame. Foram realizadas as gravações dos 5 participantes inclusos que durou entre três a dez minutos, contudo, somente três participantes concluíram a avaliação do comportamental do processamento auditivo central.

Como pode ser observado na Tabela 1 está demonstrado os resultados das audiometrias tonais limiares feitas nas três crianças e os resultados de timpanometria dos mesmos realizadas, no qual os três indivíduos apresentaram limiares auditivos normais e timpanometria com curva A com reflexos estapedianos contralaterais presentes.

TABELA 1. RESULTADOS DAS AUDIOMETRIAS TONAISE IMITANCIOMETRIAS.

	<b>Audiometria</b>	<b>Timpanometria</b>	<b>Reflexos estapedianos contralaterais</b>
H.S (8 anos)	Limiares auditivos normais	Curva A	Presentes

L.S (9 anos)	Limiars auditivos normais	Curva A	Presentes
G.C (14 anos)	Limiars auditivos normais	Curva A	Presentes

Na Tabela 2 está demonstrando os resultados das avaliações da amostra de fala dos participantes, no qual, pode-se observar que apenas o indivíduo L.S de 9 anos apresentou um grau de gagueira leve a moderado, e os outros participantes tiveram o grau de severidade da gagueira moderado, tendo assim alteração na fluência da fala.

TABELA 2. CARACTERIZAÇÃO DA FLUÊNCIA DA FALA DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.

Sujeito	Idade	Disfluências (n)		Velocidade de Fala		Frequência de Rupturas		Gravidade
		OD	DTG	PPM	SPM	% Desc.	% DTG	
H.S	8	10	7	93,2	148,1	8,5%	3,5%	Moderado
L.S	9	11	8	109	200	9,5%	3,0%	Leve a Moderado
G.C	14	8	6	51,1	116,5	7%	3,5%	Moderado

Legenda: OD = outras disfluências; DTG = disfluências típicas da gagueira; PPM = palavras por minuto; SPM = sílabas por minuto; Desc. = descontinuidade de fala

Na Tabela 3 está demonstrando os resultados das avaliações comportamentais do processamento auditivo central, bem como os critérios de referência utilizados por faixa etária.

TABELA 3. RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES COMPORTAMENTAIS DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL.

Testes de PAC	H.S (8 anos)		L.S (9 anos)		G.C (14 anos)		Padrão de Normalidade
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
<b>SSI</b>							
<b>S/R (0)</b>	70%	80%	50%	80%	80%	80%	<b>S/R (0): 80%</b>
<b>S/R (-15)</b>	30%	50%	50%	60%	60%	70%	<b>S/R (-15): 60%</b>
<b>TFR</b>	OD: 72%	OE: 72%	OD: 60%	OE: 68%	OD: 88%	OE: 88%	<b>OD: ≥70%</b> <b>OE: ≥70%</b>
	<b>AL Destro</b>		<b>AL Destro</b>		<b>AL Destro</b>		<b>AL (destros):</b>
	<b>OD</b>	<b>OE</b>	<b>OD</b>	<b>OE</b>	<b>OD</b>	<b>OE</b>	<b>8-12 anos: OD-8 acertos OE-4 acertos</b>
<b>TDCV</b>	6	5	4	7	6	8	<b>≥ 12 anos: VOD e mais que 9 acertos</b>
	<b>EDE</b>	<b>EDD</b>	<b>EDE</b>	<b>EDD</b>	<b>EDE</b>	<b>EDD</b>	<b>EDD/EDE:</b>
	6	13	12	11	7	15	<b>8-12 anos: 8 acertos</b>
							<b>≥ 12 anos: acertar duas ou</b>

mais sílabas à direita/esquerda  
em relação a AL

	Integração Binaural		Integração Binaural		Integração Binaural		7-8 anos: OD: ≥ 85% OE: ≥ 82% EDD/EDE: ≥ 75%
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	
<b>TDD</b>	70%	75%	97,5%	92,5%	97,5%	100%	<b>9-10 anos:</b> OD: ≥ 95% OE: ≥ 95% EDD/EDE: ≥ 85%
	EDD	EDE	EDD	EDE	EDD	EDE	<b>≥ 11 anos:</b> OD: ≥ 95% OE: ≥ 95% EDD/EDE: ≥ 91%
	80%	65%	95%	87,5%	100%	100%	<b>7-8 anos:</b> ≥ 60 % de acertos
<b>PPS</b>	66,6%		90%		90%		<b>8-9 anos:</b> ≥ 70 % de acertos
<b>MLD</b>	12dB		16dB		16dB		<b>Adultos</b> ≥ 88% de acertos
<b>RGDT</b>	4,25ms		6,25ms		6,25ms		<b>≥ 9 dB</b> <b>≤ 9 ms</b>

Legenda: PSI: Pediatric Speech Intelligibility; SSI: SynthetihicSentenceIdentification TFR: Teste de Fala no ruído; TDCV: Teste Dicótico Consoante verbal; TDD: Teste dicótico de dígitos; AL: Atenção Livre; EDD: Escuta Direcionada a esquerda ; EDE: Escuta Direcionada a Esquerda; OD: orelha direita; OE: orelha esquerda; S/R: relação sinal ruído, PPS= Teste de Padrão de Frequência, RGDT= Teste de Detecção de Intervalos Aleatórios, MLD=MaskingLevelDifference.

## DISCUSSÃO

Muito se tem discutido a relação do TPAC em indivíduos que gaguejam, investigando as habilidades sensoriais relacionadas tanto à visão, ao tato, ao movimento quanto à audição, mostrando o quanto estes mecanismos andam em conjunto com o mecanismo motor para a produção correta da fala<sup>15</sup>.

A Tabela 1 mostra o resultado das avaliações periféricas da audição onde foi encontrado, limiares auditivos normais, curva timpanométrica do tipo A, e reflexos estapedianos contralaterais presentes tanto por integridade da aferência quanto por eferência em ambas as orelhas. Ressalta-se que não há estudos onde se comprove relação de alteração na audição periférica com a gagueira, porém tem se estudado a relação da gagueira com o processamento auditivo. Embora, seja desconhecida a causa da gagueira, há vários fatores etiológicos que foram considerados, sugerindo múltiplas causas, incluindo genética, neurofisiológica, ambiental, personalidade, aprendizagem, produção de linguagem, fala e processamento<sup>16</sup>. Estudos relatam alterações nas vias auditivas centrais.<sup>8,17</sup> Exames de neuroimagens indicam que há alterações anatômicas no córtex responsável pelo planejamento e pela execução dos movimentos da fala<sup>17</sup>. Pesquisas realizadas mostram diferença entre os indivíduos gagos e fluentes com associação ao volume do córtex auditivo direito e esquerdo, no qual, nos sujeitos gagos foi encontrado um maior volume de atividades no hemisfério direito, além de que os indivíduos que gaguejam apresentam hipoatividade no hemisfério esquerdo na área de processamento auditivo e hiperatividade no hemisfério direito nas relações motoras<sup>8</sup>. O córtex auditivo está localizado no giro temporal<sup>18</sup>. O processamento auditivo temporal é definido como alterações relacionadas à duração do som dentro de um intervalo de tempo<sup>19</sup>, sendo assim, quando alteradas podem alterar a percepção de fala e o processamento da linguagem falada<sup>8</sup>. Em muitas pesquisas realizadas encontram o transtorno do processamento auditivo central em indivíduos com gagueira<sup>9,20,21 e 22</sup>.

A Tabela 2 diz a respeito da caracterização da fluência, foi encontrado em 66,6% participantes o grau de gravidade moderado e 33,3% apresentou o grau de gagueira leve a moderado.

De acordo com o perfil da fluência da fala<sup>23</sup>, de indivíduos fluentes quanto aos aspectos de: tipologia das disfluências; velocidade de fala e frequência de rupturas, os valores de referência para crianças com 8 anos são de 8,7 a 16,7 disfluências comuns e de 0,7 a 5,9 de

disfluência gagas. H.S apresentou 10 disfluências comuns (OD) e 7 disfluências gagas (DTG), evidenciando alteração apenas na quantidade de disfluências gagas. Quanto à velocidade de fala, espera-se que um indivíduo do sexo masculino com 8 anos de idade apresente um total cerca de 73,2 a 105,4 palavras por minuto (PPM) e cerca de 130,7 a 182,2 sílabas por minuto (SPM). Nesse sentido, pode-se observar que H.S apresentou 93,2 PPM e 148,1 SPM indicando que o fluxo de informação passado durante o diálogo e a velocidade com que movimenta os articuladores na fala, encontram-se adequados. Referente à frequência das rupturas, a única medida alterada diz respeito da % de disfluências gagas ultrapassando os valores de referência para o sexo e idade. A análise final dos dados resultou, conforme o SSI-3 uma gagueira de grau moderado<sup>13</sup>.

Utilizando ainda o perfil da fluência da fala<sup>23</sup> de indivíduos fluentes quanto aos aspectos de: tipologia das disfluências; velocidade de fala e frequência de rupturas, os valores de referência para crianças com 9 anos são de 11,1 a 25,1 disfluências comuns e de 1,1 a 5,7 de disfluência gagas. L.S apresentou 11 disfluências comuns (OD) e 8 disfluências gagas (DTG), evidenciando alteração apenas quantidade de disfluências gagas. Quanto à velocidade de fala, espera-se que um indivíduo do sexo masculino com 9 anos de idade apresente um total cerca de 62,6 a 104,6 palavras por minuto (PPM) e cerca de 111,8 a 184,5 sílabas por minuto (SPM). Nesse sentido, pode-se observar que L.S apresentou 109 PPM e 200 SPM indicando que o fluxo de informação passado durante o diálogo e a velocidade com que movimenta os articuladores na fala, encontram-se adequados. Referente à frequência das rupturas, a única medida alterada diz respeito da % de disfluências gagas ultrapassando os valores de referência para o sexo e idade. A análise final dos dados resultou conforme o SSI-3 uma gagueira de grau leve a moderado<sup>13</sup>.

Nos valores de referência para crianças com 14 anos<sup>23</sup> são de 17,12 a 25,88 disfluências comuns e de 2,78 a 6,48 de disfluência gagas. G.C apresentou 8 disfluências comuns (OD) e 6 disfluências gagas (DTG), não evidenciando alteração nas quantidades de disfluências comuns e gagas. Quanto à velocidade de fala, espera-se que um indivíduo do sexo masculino com 14 anos de idade apresente um total cerca de 65,14 a 110,84 palavras por minuto (PPM) e cerca de 114,91 a 187,49 sílabas por minuto (SPM). Nesse sentido, pode-se observar que G.S apresentou 51,1 PPM e 116,5 SPM indicando que o fluxo de informação

passado durante o diálogo e a velocidade com que movimenta os articuladores na fala, encontram-se alterados apenas na quantidade de palavras por minutos. Referente à frequência das rupturas, a única medida alterada diz respeito da % de disfluências gagas ultrapassando os valores de referência para o sexo e idade. Após a análise quantitativa e qualitativa final dos dados resultou conforme o SSI-3 uma gagueira de grau moderado<sup>13</sup>.

Através da Tabela 3 pode-se observar os resultados da avaliação comportamental do PAC, onde encontrou-se transtorno do processamento auditivo central em 100% dos indivíduos gagos avaliados. A seguir será discutida as habilidades auditivas alteradas separadamente.

O teste SSI avalia a habilidade de figura fundo, assim como, também o TDD. No teste SSI, três orelhas, apresentaram alteração, porém, outros estudos não encontraram alterações no teste SSI em sujeitos gagos<sup>20 e 24</sup>, no entanto, um estudo mostra alterações em sujeitos gagos pesquisados corroborando como presente estudo<sup>25</sup>. No teste TDD nenhum dos indivíduos gagos apresentaram alteração o que corrobora com o estudo realizado, no qual foram estudados 10 indivíduos gagos sem nenhuma comorbidade, e nenhum sujeito teve tal alteração nesse teste<sup>26</sup>.

O teste Fala no Ruído avalia a habilidade de fechamento, na qual, o indivíduo percebe o todo quando partes são omitidas, encontrou-se duas orelhas alteradas. A literatura nos mostra que os indivíduos gagos também possuem alterações nos testes monóticos cuja mensagem competitiva é um ruído branco<sup>27 e 28</sup>.

O teste TDCV avalia a habilidade de figura fundo para sons verbais e encontrou-se que 100% dos indivíduos gagos avaliados estavam alterados. Esse achado corrobora com a literatura<sup>28 e 29</sup>, na qual tiveram em seus estudos indivíduos gagos que também apresentam alteração em tal habilidade. Este teste serve para verificar a dominância hemisférica para linguagem do indivíduo<sup>28</sup>, na etapa de atenção livre. As diferenças entre as orelhas direita e esquerda no teste dicótico consoante vogal, demonstram as diferenças funcionais entre os hemisférios cerebrais. O fato da via auditiva contralateral ser mais robusta faz com que cada orelha tenha acesso direto e mais importante com o hemisfério cerebral contralateral. Teoricamente a dominância de orelha direita e do hemisfério cerebral esquerdo para linguagem é para ser melhor, por isso existe uma vantagem de orelha direita nos testes

dicóticos, o que é esperado em todos os indivíduos destros e na maioria dos canhotos, pois, a dominância hemisférica para linguagem na maioria das pessoas é o esquerdo<sup>30</sup>. Os hemisférios cerebrais são organizados diferenciadamente, sendo que o hemisfério cerebral esquerdo é mais especializado para a linguagem e o direito, mais envolvido com os componentes visuais e espaciais em indivíduos destros, estudos realizados relatam que os sujeitos gagos não possuem dominância hemisférica para a fala, e sim dominância hemisférica invertida ou dominância hemisférica bilateral<sup>1,27 e 31</sup>.

Na etapa de escuta direcionada observou-se que dois indivíduos apresentaram alteração na escuta direcionada a esquerda. A maioria foi capaz de manter o foco atencional para a orelha avaliada o que concorda com estudo que afirma que a principal alteração auditiva nos indivíduos gagos é de dominância hemisférica para linguagem e não de foco atencional<sup>28</sup>.

O teste PPS avalia a habilidade de ordenação temporal. Encontrou-se alteração somente em 33,3% dos sujeitos pesquisados, o que corrobora com a literatura que diz que em sujeitos gagos 50% deles mostram tal alteração<sup>1</sup>. Outros estudos também mostram que nos testes de ordenação temporal, podem apresentar alterados em indivíduos com gagueira<sup>15 e 27</sup>.

Essa alteração pode ser remetida a um impedimento em obter ou arquivar informações que acontecem num determinado tempo, e pode prejudicar nos aspectos da linguagem, levando a uma má compreensão do discurso devido à dificuldade de prosódia associada a dificuldade de armazenamento da informação<sup>32</sup>.

O teste RGDT avalia a habilidade auditiva de resolução temporal, em que está relacionado ao reconhecimento de sons da fala, mudanças na duração, lacunas e taxa de sílabas<sup>22</sup>, no qual, não foi encontrada nenhuma alteração no presente estudo, porém, em outros estudos foram encontrados limiares de RGDT significativos<sup>22 e 23</sup>, assim como encontrou alteração em 42% dos sujeitos gagos pesquisados<sup>33</sup>, semelhantes a outras pesquisas que mostram, que os sujeitos gagos apresentaram alteração no desempenho nos testes de padrão temporal<sup>34</sup> no entanto, há uma pesquisa que não encontrou diferenças, em seu estudo, entre indivíduos gagos e fluentes, concordando com o presente trabalho<sup>8</sup>.

O teste MLD avalia a habilidade de interação binaural, verificando a capacidade do indivíduo para integrar uma sequência de sons e processar o estímulo ao longo do tempo por

ambas as orelhas. No presente estudo não houve alteração em nenhum sujeito gago, porém, há um estudo que encontrou este teste alterado nos sujeitos gagos pesquisados<sup>20</sup> e outro estudo internacional mostrou que a diferença no nível de mascaramento binaural, testada no MLD, demonstra que pessoas com gagueira tem processamento temporal significativamente pior em comparação com falantes fluentes<sup>24</sup>.

Finalmente, ressalta-se que a pequena amostra do estudo é uma limitação do mesmo, sendo assim, devido a importância de aprofundar o conhecimento das habilidades auditivas centrais alteradas nessa população específica faz-se necessário o aumento da amostra para que estes dados fiquem mais representativos e seja possível realizar análises estatísticas de associação a fim de verificar a correlação entre grau de gagueira e habilidades alteradas.

## CONCLUSÃO

Após uma análise dos resultados e da avaliação do processamento auditivo em indivíduos gagos, conclui-se que os indivíduos com gagueira possuem transtorno no processamento auditivo central, especialmente, uma alteração de dominância hemisférica cerebral para a linguagem. Não foi possível relacionar o grau da gagueira com o transtorno no processamento auditivo central devido ao pouco número de participantes. Sendo assim, a avaliação do PAC é um complemento útil para o diagnóstico e tratamento para indivíduos que gaguejam, sendo interessante incluir na reabilitação fonoaudiológica destes indivíduos, estratégias que visem aperfeiçoar as habilidades do processamento auditivo assim como a fluência da fala.

## REFERENCIAS

ALMEIDA, C. I. R.; CAETANO, M. H. U. Logaudiometria utilizando sentenças sintéticas: synthetic sentences speech test. Rev. Bras. Otorinolaringol., São Paulo, v. 54, n. 3, p. 68-72, 1988.



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.

ANDRADE, Adriana Neves; GIL, Daniela; SCHIEFER, Ana Maria; PEREIRA, Liliâne Desgualdo. Avaliação comportamental do processamento auditivo em indivíduos gagos. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* v.20 n.1 Barueri jan./mar. 2008.

ANDRADE, Adriana Neves; GIL, Daniela; SCHIEFER, Ana Maria; PEREIRA, Liliâne Desgualdo. Processamento Auditivo em gagos: análise do desempenho das orelhas direita e esquerda. *Rev. Soc. BrasFonoaudiol.* 2008.

ANDRADE, C.R.F. Fluência. In: ANDRADE, C.R.F.; BÉFI-LOPES, D.M.; FERNANDES, F.D.M.; WERTZNER, H.F. (Orgs) ABFW - Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática, Carapicuíba (SP): Pró-Fono; 2011.

ANDRADE, C.R.F; SCHOCHAT, E. Comparação entre os achados neurolinguísticos e neuroaudiológicos nas gagueiras. *Pró-Fono.* v.11, n.2, p. 27-30. Set, 1999.

ANDRADE, Claudia Regina Furquim de. Perfil da fluência da fala: parâmetro comparativo diferenciado por idade para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Barueri (SP): Pró-Fono, 2006.

ANDRADE, Claudia Regina Furquim- Teste de Linguagem Infantil nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática. São Paulo: Pró-Fono, 2000.

ANDRADE; Claudia Regina Furquim. Gagueira Infantil: Risco, Diagnostico e Programas Terapêuticos. São Paulo – SP, Pró. Fono. 2006.

ARCURI, Cláudia Fassin; SCHIEFER; Ana Maria; AZEVEDO, Marisa Frasson. Pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo em indivíduos que gaguejam. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil, 2017.

BERLIN CI, LOWE-Bell SS, CULLEN JK Jr, THOMPSON CI. Dichotic speech perception: an interpretation of right-ear advantage and temporal offset effects. *J Acoust Soc Am.* 1973;

CARRASCO, Eliane Regina; SCHIEFER, Ana Maria; Azevedo, Marisa Frasson. Effect of the delayed auditory feedback in stuttering. *Audiol., Commun. Rev.* vol.20 no.2 São Paulo Apr./June 2015.

CHANG, SE; KNEEY, M.K; LOUCKS T.M.J, LUDLOW, C.L. Brain Activation Abnormalities During Speech And Non-Speech In Stuttering Speakers. *Neuroimage.* 2009.



FOUNDAS, A.L; COREY, D.M; HURLEY, M.M; HELLMAN, K.M. Verbal dichotic listening in developmental stuttering: subgroups with atypical auditory processing. *Cogn Behav Neurol*. 2004.

GONÇALVES IC. Aspectos Audiológicos da gagueira: evidências comportamentais e eletrofisiológicas. Tese. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2013.

GREGORY, H.; HILL, D. Differential evaluation-differential therapy for stuttering children. In: *Stuttering related disorders of fluency*. New York: Thieme Medical Publishers. 1993.

KIMURA D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol*. 1961.

KOZLOWSKI, Lorena; WIEMES, Gislaine M. R.; MAGNI, Cristina; SILVA, Angela I. G. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. V70, n.3, 427-32. Mai.jun.2004. Curitiba- PR, 2004.

KRAMER MB, GREEN D, GUITAR B. A comparison of stutterers and non stutterer son masking level differences and synthetic sentence identification tasks. *Journal of Communication Disorders*. 1987.

MEIRA; Maria Isis Marinho. Tratamento gagueira diferentes abordagens. São Paulo – SP, ed. Cortez. 2002.

MUNHOZ, M.S.L; Silva, M.L.G; CAO VILLA, H.H. GANANÇA, M.M, FRAZZA, M.M. Neuroanatomiofisiologia da audição. São Paulo- SP, 2003.

MUSIEK, F.E; FROKE, R; WEIHING, J. The Auditory P300 At Or Threshold. *Acad Audiol*. 2005.

OLIVEIRA; Ana Maria do Carmo Carvalho, RIBEIRO; Ignês Maia, MERLO; Sandra, CHIAPPETTA, Ana Lúcia de Magalhães Leal. Que fonoaudiólogos e estudantes de Fonoaudiologia entendem por fluência e disfluência. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Site <<http://www.redalyc.org/html/1693/169313369006/>> Acessado no dia 05/03/2018 as 22:03hrs.

PEREIRA; Liliane Desgualdo, SCHOCHAT; Eliane. *Processamento Auditivo Central Manual de Avaliações*. São Paulo- SP, ed. Lovise. 1997.

PICOLOTO, Luana Altran; CARDOSO, Ana Cláudia Vieira; CERQUEIRA, Amanda Venuti; OLIVEIRA, Cristiane Moço Canhetti. Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders. 2017.

PRESTES, Raquel; ANDRADE, Adriana Neves; SANTOS, Renata Beatriz Fernandes; MARANGONI, Andrea Tortosa; SCHIEFER, Ana Maria; GIL, Daniela. Temporal



processing and long-latency auditory evoked potential in stutterers. Braz. j. otorhinolaryngol. vol.83 no.2 São Paulo Mar./Apr. 2017.

RILEY GD. Stuttering Severity Instrument for Children and Adults. Pro Ed, Austin. 1994.

ROMERO, Ana Carla Leite; OLIVEIRA, Cristiane Moço Canhetti; CARDOSO, Ana Cláudia Vieira; FRIZZO, Ana Claudia Figueiredo. Aspectos Auditivos Da Gagueira. Verba Volant Volume 4 – Número 1 – janeiro-junho 2013.

SCHIEFER, Ana Maria. Gagueira: caracterização das disfluências e possíveis correlações com a audição e outros aspectos da fala. São Paulo – SP, 1999.

SCHIRMER, C.R.; FONTOURA, D.R.; NUNES, M.L. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro: Porto Alegre, v.80 n.2, 2004.

SCHMIDT, Bruna Capelli. Estudo Da Habilidade Auditiva De Resolução Temporal Em Indivíduos Com Gagueira. Florianópolis, 2014.

SILVA, Rosimeire; OLIVEIRA, Cristiane Moço Canhetti; CARDOSO, Ana Cláudia Vieira. Aplicação Dos Testes De Padrão Temporal Em Crianças Com Gagueira Desenvolvimental Persistente. Rev. CEFAC Vol.13 No.5 São Paulo Sept./Oct. 2011  
epub June 03, 2011.

TAHA EI, Ali Akbar; ASHAYERI, Hassan; POURBAKHT, Akram; KAMALI, Mohammad. Speech Evoked Auditory Brainstem Response in Stuttering. Site: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4152961/>> Acesso: dia 22 de novembro de 2018. Published online 2014.

TOSCHER, M.M; RUPP, R.R. A study of the central auditory processes in stutterer using the Synthetic Sentence Identification (SSI) Test battery. J Speech Hear Res. 1978.