

Artigos originais

Efeito imediato do atraso da retroalimentação auditiva nas disfluências típicas da gagueira

Immediate effect of delayed auditory feedback on stuttering-like disfluencies

Paula Bianca Meireles de Moura Buzzeti⁽¹⁾
Cristiane Moço Canhetti de Oliveira⁽¹⁾

⁽¹⁾ Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Marília, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Laboratório de Estudos da Fluência - LAEF, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília, São Paulo, Brasil.

Fonte de auxílio: CAPES.

Conflito de interesses: Inexistente



Recebido em: 11/12/2017
Aceito em: 03/04/2018

Endereço para correspondência:
Cristiane Moço Canhetti de Oliveira
Av. Hygino Muzzi Filho, 737, Vila
Universitária
CEP: 17525-000 - Marília, São Paulo,
Brasil
E-mail: cmcoliveira@marilia.unesp.com.br

RESUMO

Objetivo: descrever os efeitos imediatos do atraso na retroalimentação auditiva sobre as disfluências típicas da gagueira, em indivíduos com gagueira.

Métodos: estudo transversal e experimental. Foram analisados trinta indivíduos, de oito a 46 anos, diagnosticados com gagueira do desenvolvimento persistente. Os participantes deveriam apresentar, no mínimo, 3% de disfluências típicas da gagueira e gagueira leve de acordo com o Instrumento de Gravidade da Gagueira. Os procedimentos realizados foram: avaliação audiológica, avaliação da fluência em duas situações de escuta - com retroalimentação auditiva habitual e atrasada - e o Instrumento de Gravidade da Gagueira. O software *Fono Tools* foi utilizado para provocar o efeito de atraso. A análise dos dados foi realizada por meio da aplicação de testes estatísticos pertinentes.

Resultados: não houve diminuição da maioria das disfluências típicas da gagueira. Houve redução estatisticamente significativa das repetições de palavras e do fluxo de sílabas por minuto.

Conclusão: o atraso na retroalimentação auditiva ocasionou como efeito imediato a redução das repetições de palavras e da taxa de articulação em sílabas por minuto.

Descritores: Fonoaudiologia; Distúrbios da Fala; Gagueira; Retroalimentação; Audição

ABSTRACT

Objective: to describe the immediate effects of delayed auditory feedback on stuttering-like disfluencies in people who stutter.

Methods: a cross-sectional and experimental study. The effect of delayed auditory feedback was analyzed in thirty individuals, from eight to 46 years old, diagnosed with persistent developmental stuttering. Participants should present at least 3% of stuttering-like disfluencies and mild stuttering according to the Stuttering Severity Instrument. The following procedures were used: audiological evaluation, fluency evaluation in two listening situations – with Non-altered and delayed auditory feedback - and the Stuttering Severity Instrument. The *Fono Tools* software was used to cause the delay effect. Data analysis was performed using pertinent statistical tests.

Results: there was no decrease in most stuttering-like disfluencies. There was a statistically significant reduction in word repetition and flow of syllables per minute.

Conclusion: the delay in auditory feedback caused, as an immediate effect, the reduction of word repetition and speech rate, in syllables per minute.

Keywords: Speech, Language and Hearing Sciences; Speech Disorders; Stuttering; Feedback; Hearing

INTRODUÇÃO

A gagueira é um distúrbio de fala notoriamente caracterizado por repetições de sílabas, prolongamentos e bloqueios¹. Essas disfluências típicas da gagueira excessivas durante a formulação linguística da fala²⁻⁴ prejudicam a suavidade⁵ e a taxa de elocução⁶ durante o discurso. Sendo assim, um dos objetivos gerais da terapia fonoaudiológica na gagueira é reduzir as disfluências, e consequentemente promover a fluência.

Embora a etiologia da gagueira seja ainda desconhecida^{7,8}, algumas das mais proeminentes e contemporâneas visões teóricas sugerem que o distúrbio pode resultar de déficits em processos específicos da integração sensorio-motora, que são fundamentais tanto para a aprendizagem motora inicial da fala como para o controle motor da fala madura⁹. Padrões diferentes da atividade cerebral nas regiões motora e auditiva esquerda, com aumento da ativação no hemisfério direito foram encontrados em pessoas que gaguejam em comparação com os fluentes¹⁰. Evidências eletrofisiológicas têm reforçado a hipótese de que a gagueira está associada a um déficit na modulação do sistema auditivo cortical durante o planejamento da fala e que isso pode contribuir para um monitoramento ineficiente do *feedback* auditivo e, consequentemente, resultar em disfluências na fala¹¹.

O *feedback* auditivo refere-se aos sons de fala recebidos pelo sistema auditivo do próprio falante durante a produção oral e é um componente importante dos mecanismos de controle dos movimentos de fala⁹. Quando uma irregularidade súbita ocorre em um parâmetro acústico específico do *feedback* auditivo, falantes fluentes conseguem corrigir o erro em sua produção oral instantaneamente⁹, enquanto pessoas que gaguejam têm mostrado uma compensação mais fraca que o normal ao experimentar essas ocorrências^{9,12}. Essas constatações indicam que pessoas que gaguejam não são capazes de comparar auditivamente os movimentos de fala desejados com os movimentos reais tão bem quanto falantes fluentes o fazem^{13,14}.

Com o advento da tecnologia, houve um aumento nas investigações de recursos que pudessem auxiliar a intervenção fonoaudiológica na gagueira como, por exemplo, o uso da alteração da retroalimentação auditiva¹²⁻¹⁵. Dentre essas investigações muitas pesquisas apontaram os benefícios da retroalimentação auditiva atrasada durante situações de fala para pessoas que gaguejam¹⁶⁻¹⁹ e forneceram evidências

de que o *feedback* auditivo do fluxo contínuo de fala é utilizado para manter fluência no decurso da emissão oral.²⁰ Alguns estudos mostraram que as disfluências típicas da gagueira podem ser imediatamente reduzidas em 60% a 100% quando pessoas que gaguejam percebem uma retroalimentação auditiva alterada^{13,14}.

A retroalimentação auditiva atrasada provocou como efeito imediato melhora na fluência de pessoas com gagueira sem afetar a naturalidade de fala¹⁹. Uma redução média de 35% na frequência de gagueira com o uso da RAA por meio do *Pocket Speech Lab* (Casa Futura Technologies®) foi relatada²⁰.

Os efeitos da terapia de fala foram comparados em um grupo sem e outro com o uso do aparelho *SpeechEasy*²¹. Os resultados mostraram que ambos os grupos diminuíram o grau de gagueira e a quantidade de disfluências típicas da gagueira na avaliação pós-terapia. No entanto, o grupo que utilizou o *SpeechEasy* apresentou uma tendência maior de redução das disfluências e maior ganho nas taxas de velocidade articulatória e de produção de informação²¹. Um recente ensaio clínico randomizado investigou a utilização do *SpeechEasy* e concluiu que este é um dispositivo viável para o tratamento da gagueira¹⁹.

Outros estudos mostraram como efeitos imediatos da RAA uma redução significativa na frequência da gagueira, sendo a redução do bloqueio significativamente maior do que dos prolongamentos e das repetições. Não houve efeito significativo na taxa de elocução¹⁸.

Diante das informações supracitadas, são notórios os benefícios que a retroalimentação auditiva atrasada ocasionam na fluência de pessoas que gaguejam. Entretanto, nem todos os indivíduos apresentam uma melhora significativa com a utilização deste recurso. Com base na hipótese de que o tipo de disfluência pode influenciar na eficácia da retroalimentação auditiva atrasada como intervenção no tratamento da gagueira, este estudo teve por objetivo comparar os efeitos imediatos do atraso na retroalimentação auditiva nas diferentes tipologias de disfluências típicas da gagueira em indivíduos acometidos pelo distúrbio.

MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências e Filosofia da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Marília, onde o estudo foi realizado (nº 911.186/2014). O Termo

de Consentimento Livre Esclarecido foi assinado pelo responsável de cada indivíduo ou pelo próprio indivíduo (quando maior que 18 anos de idade). Os participantes com 12 anos completos e menores de 18 assinaram o Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido.

Participaram desta pesquisa 30 indivíduos (ambos os gêneros) diagnosticados com Gagueira do Desenvolvimento Persistente, com idade entre 8 e 46 anos e 11 meses de idade. O diagnóstico foi realizado em laboratório especializado, vinculado à universidade de onde foi realizado o estudo.

Como critério de inclusão, os indivíduos deveriam: ser falantes nativos do português brasileiro; idade entre oito a 59 anos e 11 meses; ter limiares auditivos dentro da normalidade²², apresentar queixa de gagueira; o início do distúrbio deveria ter ocorrido durante a infância (gagueira do desenvolvimento); disfluências sem remissão (persistente); apresentar mínimo de 3% de disfluências típicas da gagueira²³, gagueira classificada no mínimo como leve de acordo com o Instrumento de Gravidade da Gagueira – SSI (*Stuttering Severity Instrument, SSI-3*)²⁴ e nunca terem experimentado o recurso da retroalimentação auditiva atrasada previamente.

Os procedimentos desta pesquisa foram agrupados em três etapas. Na primeira, foi realizada a coleta de dados de identificação, na qual os participantes (ou seus responsáveis legais, quando menores de idade) assinaram o Termo de Consentimentos pós-informado conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde CNS 466/2012. Em seguida, foi coletada a história clínica. Os participantes, ou seus responsáveis, foram questionados oralmente sobre idade, gênero, histórico de saúde, histórico dos problemas de fala e de linguagem; queixa e história pregressa da queixa, e; história familiar. Foram excluídos indivíduos que apresentassem alterações de comunicação oral não compatíveis com a idade; qualquer outro distúrbio de comunicação oral, que não fosse gagueira, e de comunicação escrita; e/ou outras condições pertinentes que pudessem gerar erros no diagnóstico. Para cumprir os critérios de inclusão e exclusão os indivíduos foram submetidos a avaliação audiológica básica e procedimentos de anamnese e avaliação da fluência da fala.

A segunda etapa constou de avaliação audiológica básica - audiometria tonal liminar, audiometria vocal com limiar de reconhecimento de fala (LRF) e imitancimétrica. A audição foi considerada normal quando a

média dos limiares tonais nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz foi igual ou inferior a 25 dBNA, o resultado do LRF se mostrou igual ou no máximo 10dB acima desta média e a presença de curva timpanométrica do Tipo A na imitancimétrica.

Na terceira etapa foi realizada a avaliação da fluência. Para cada participante foram coletadas as amostras de fala espontânea por meio de registro audiovisual em duas diferentes condições de escuta: com retroalimentação auditiva habitual e atrasada. A sequência da gravação das tarefas foi a mesma para todos os participantes.

Primeiramente, foi realizada a coleta de fala espontânea na condição de escuta habitual, na qual os participantes foram orientados a relatar assuntos do seu cotidiano. Por exemplo, falar sobre a rotina, sobre assuntos que estavam sendo abordados na escola ou no trabalho, bem como o relato de atividades de lazer realizadas em seu tempo livre. Para alcançar a amostra de fala necessária, a avaliadora estimulava com perguntas a fim de auxiliar o participante na continuação do discurso, quando necessário. Nesse momento da avaliação os participantes não fizeram uso de fone de ouvidos.

Em seguida, foi realizada a coleta da amostra de fala espontânea na condição de escuta com atraso na retroalimentação auditiva. O assunto discorrido foi diferente da coleta de fala na condição de escuta habitual, para evitar o efeito da adaptação. Todos os participantes foram informados quanto à sensação de eco que o fone produziria. No que se refere às crianças, antes de iniciar o procedimento, era realizado um teste a fim de que elas experimentassem a sensação e compreendessem melhor o que aconteceria.

As gravações foram realizadas com o participante sentado de frente para o avaliador, em ambiente silencioso. Para a amostra de fala em condição de escuta com atraso, cada participante foi orientado a relatar situações de seu cotidiano 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 do *software Fono Tools* que realizava a retroalimentação auditiva com atraso de 100 ms.

As amostras de fala foram transcritas num total de 200 sílabas fluentes para cada amostra conforme proposto na literatura²⁵ considerando-se as sílabas fluentes e não fluentes. Posteriormente, foi efetuada a análise das amostras de fala e caracterizada a tipologia das disfluências, de acordo com a seguinte descrição²⁶:

- Disfluências típicas da gagueira: repetição de palavras - acima 3, repetição de sílabas, repetição de som, bloqueio, prolongamento, pausa, intrusão, e;
- Outras disfluências: interjeição, hesitação, revisão, palavras incompletas, repetição de frase, repetição de palavras - até 2.

Para o diagnóstico de gagueira, foi adotado o critério de presença de no mínimo 3% de disfluências típicas da gagueira e gagueira classificada no mínimo como leve no Instrumento de Gravidade da Gagueira – SSI-3²⁴. Esses dados foram alcançados por meio da amostra de fala na condição de escuta habitual, sendo esta considerada como condição controle.

Para classificar a gagueira dos participantes em leve, moderada, grave ou muito grave foi utilizado o Instrumento de Gravidade da Gagueira SSI-3²⁴. Este teste avalia a frequência e a duração das disfluências típicas da gagueira, e a presença de concomitantes físicos associados às disfluências.

Análise estatística

Neste estudo, foram realizadas análises comparativas dos dados de fluência de fala de cada participante entre as situações de Retroalimentação Auditiva Habitual e Atrasada. Algumas medidas foram calculadas, tais como: média, mediana, valores mínimo e máximo, desvio padrão e valor de p.

Foram utilizados para análise estatística testes não paramétricos, testes de Wilcoxon, Mann-Whitney e Qui-quadrado para proporções, pois os histogramas relativos as variáveis analisadas não apresentaram distribuição gaussiana ($p > 0,05$). A correlação entre o efeito da RAA na repetição de palavra e no fluxo de sílabas por minuto foi realizada por meio do Coeficiente de *Spearman* para variáveis com distribuições não normais, a fim de medir o grau de associação entre duas variáveis quantitativas de interesse. Nos casos em que as variáveis apresentaram distribuição normal, utilizou-se ANOVA. Em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5%. A análise dos dados

foi realizada utilizando o programa *Statistical Package for Social Sciences* em sua versão 22.0 (SPSS 22.0 for Windows).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos participantes deste estudo. É possível observar maior prevalência de participantes do gênero masculino (76,6%). A porcentagem de disfluências típicas da gagueira variou de 3 a 36,5%. A gravidade da gagueira variou de leve a muito grave, sendo que o diagnóstico de gagueira leve foi o mais prevalente (46,6%), seguido de moderada (36,6%), muito grave (10,0%) e grave (6,6%) respectivamente.

Os valores descritivos das disfluências de duração (bloqueios, prolongamentos e pausas) e disfluências de repetição (repetições de palavra, de parte da palavra e de sílaba) em cada situação de escuta (Tabela 2) mostraram que, para as disfluências de repetição houve diferença significativa.

A ocorrência de cada disfluência típica da gagueira sob as duas condições de escuta – habitual e atrasada – foi comparada e apresentada na Tabela 3. Não houve redução da maioria das disfluências sob o efeito do atraso na retroalimentação auditiva. A repetição de palavras foi o único tipo de disfluência que apresentou redução significativa sob o efeito do atraso.

Os resultados quanto ao efeito imediato do atraso na retroalimentação auditiva para cada tipologia de disfluência típica da gagueira são apresentados na Tabela 4. Houve redução das repetições de palavras e manutenção das intrusões. Vale ressaltar que, 25 indivíduos não apresentaram intrusão na avaliação da RAH e destes 24 continuaram não apresentando na avaliação da RAA.

A Tabela 5 apresenta as estatísticas descritivas para a taxa de elocução - sílabas por minuto e palavras por minuto - e porcentagem de disfluências típicas da gagueira nas condições de escuta com retroalimentação auditiva habitual e atrasada. Houve redução no fluxo de sílabas por minuto sob o efeito do atraso.

Tabela 1. Caracterização dos participantes do estudo

Nº	Gênero	Idade	Total DTG	% DTG	SPM	PPM	Escore SSI-3	Gravidade da gagueira
1	M	33	16	8,0	184,6	101,5	21	Leve
2	M	22	17	8,5	164,3	82,1	21	Leve
3	M	36	10	5,0	235,2	142,3	19	Leve
4	M	10	15	7,5	80,0	46,0	20	Moderada
5	F	8	39	19,5	48,0	28,0	29	Grave
6	M	8	8	4,0	144,5	77,3	17	Leve
7	M	12	12	6,0	184,0	97,0	21	Moderada
8	M	28	12	6,0	235,2	130,5	27	Moderada
9	M	12	10	5,0	244,8	140,8	19	Leve
10	M	46	22	11,0	160,0	97,6	28	Moderada
11	M	20	18	9,0	200,0	108,0	23	Leve
12	F	8	10	5,0	126,0	77,0	22	Moderada
13	M	9	13	6,5	200,0	92,0	22	Moderada
14	M	12	6	3,0	89,0	55,0	14	Leve
15	F	13	8	4,0	94,0	55,0	18	Leve
16	M	13	9	4,5	218,1	133,0	18	Leve
17	M	9	19	9,5	100,0	57,0	27	Moderada
18	M	8	73	36,5	50,0	31,0	39	Muito Grave
19	M	13	10	5,0	89,0	56,0	22	Moderada
20	M	46	7	3,5	187,5	94,6	15	Leve
21	M	17	6	3,0	292,0	157,0	20	Leve
22	F	9	35	17,5	60,0	34,0	41	Muito Grave
23	F	19	19	9,5	137,9	82,7	32	Grave
24	M	17	20	10,0	169,0	96,3	27	Moderada
25	F	23	8	4,0	218,1	133,0	19	Leve
26	M	21	11	5,5	193,5	118,0	19	Leve
27	M	13	35	17,5	81,0	46,0	37	Muito Grave
28	F	8	35	17,5	30,0	20,0	26	Moderada
29	M	26	11	5,5	196,7	115,0	19	Leve
30	M	17	20	10,0	127,6	77,2	26	Moderada
Média	-	17,8	17,8	8,9	151,3	86,0	23,6	-
DP	-	10,7	13,9	6,9	67,7	37,7	6,7	-

Legenda: N = Número; M = Masculino; F = Feminino; DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; SPM = Sílabas Por Minuto; PPM = Palavras Por Minuto; SSI-3 = Stuttering Severity Instrument; DP = Desvio Padrão.

Tabela 2. Estatísticas descritivas para as disfluências típicas da gagueira de duração e de repetição nas duas diferentes condições de escuta: retroalimentação auditiva habitual e atrasada

Tipos de DTG	RA	X	N	Min	Máx	DP	P
DTG de Duração	RAH	7,97	30	1,00	40,00	7,86	0,828
	RAA	7,63	29	0,00	26,00	6,17	
DTG de Repetição	RAH	9,63	30	1,00	33,00	8,31	0,028 ^a
	RAA	8,00	28	0,00	33,00	8,57	

Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; X = Média; N = Número de indivíduos que apresentou a variável; Min = Mínimo; Máx = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.

^aDiferença significativa.

Tabela 3. Estatísticas descritivas para cada tipo de disfluência típica da gagueira sob duas diferentes situações de escuta: retroalimentação auditiva habitual e atrasada

DTG	RA	X	N	Min	Máx	DP	P
Bloqueio	RAH	4,23	26	0,00	28,00	5,98	0,556
	RAA	3,63	21	0,00	19,00	4,67	
Prolongamento	RAH	3,17	27	0,00	13,00	3,22	0,928
	RAA	3,13	24	0,00	11,00	3,14	
Repetição de Palavra	RAH	4,93	27	0,00	19,00	4,89	< 0,001 ^a
	RAA	3,17	21	0,00	17,00	4,32	
Repetição de Parte da Palavra	RAH	3,07	24	0,00	16,00	4,08	0,203
	RAA	3,57	24	0,00	17,00	4,36	
Repetição de Som	RAH	1,63	21	0,00	8,00	1,83	0,089
	RAA	1,27	19	0,00	5,00	1,31	
Pausa	RAH	0,57	9	0,00	4,00	1,01	0,293
	RAA	0,83	14	0,00	4,00	1,12	
Intrusão	RAH	0,20	5	0,00	2,00	0,48	0,480
	RAA	0,27	2	0,00	6,00	1,14	

Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; X = Média; N = Número de indivíduos que apresentou a variável; Min = Mínimo; Máx = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.

^aDiferença significativa.

Tabela 4. Distribuição do número e porcentagem de indivíduos que apresentou diminuição, aumento ou manteve o número de cada tipo de disfluência típica da gagueira sob o efeito da retroalimentação auditiva atrasada

DTG	Condição de escuta com RAA			P
	Diminuiu	Aumentou	Manteve	
Bloqueio	14 (47%)	10 (33%)	6 (20%)	0,225
Prolongamento	15 (50%)	11 (37%)	4 (13%)	0,133
Repetição de Palavra	19 (63%)	1 (3%)	10 (34%)	0,009 ^a
Repetição de Parte da Palavra	9 (30%)	14 (47%)	7 (23%)	0,239
Repetição de Som	12 (40%)	5 (17%)	13 (43%)	0,242
Pausa	5 (17%)	9 (30%)	16 (53%)	0,085
Intrusão	4 (13%)	1 (3%)	25 (84%)	< 0,001 ^a

Teste Qui – quadrado para proporções.

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; P = valor de p.

^aDiferença significativa.

Tabela 5. Estatísticas descritivas para a porcentagem de disfluência típica da gagueira e à taxa de elocução nas duas condições de escuta: retroalimentação auditiva habitual e atrasada

Variáveis	RA	X	Med	Min	Máx	DP	P
% Disfluências Típicas da Gagueira	RAH	8,90	6,25	3,00	36,50	6,96	0,158
	RAA	7,93	5,75	1,00	28,00	6,43	
Sílabas Por Minuto	RAH	151,33	162,15	30,00	292,00	67,79	0,046 ^a
	RAA	140,04	124,52	33,00	245,00	62,51	
Palavras Por Minuto	RAH	85,80	87,35	20,00	157,00	37,73	0,095
	RAA	80,12	72,60	20,00	137,30	35,11	

Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon

Legenda: RA = Retroalimentação Auditiva; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; X = Média; Med = Mediana; Min = Mínimo; Máx = Máximo; DP = Desvio Padrão; P = Valor de P.

^aDiferença significativa.

Foi realizado estudo estatístico referente à existência de possível correlação entre a repetição de palavras e o fluxo de sílabas por minuto por meio do Coeficiente de *Spearman*. Constatou-se que não houve correlação entre estas variáveis ($r_s = -0,080$, $p > 0,050$).

Os indivíduos foram separados em dois grupos, os 19 que apresentaram redução das repetições de palavras (G1) e os 11 que não apresentaram redução de repetições de palavras (G2) com a RAA. A comparação intergrupos realizada pelo Teste de *Mann-Whitney* mostrou que os grupos foram semelhantes quanto à idade (G1= 17,05, G2= 19,27, $p=0,073$), porcentagem de disfluências típicas da gagueira (G1= 9,18, G2= 8,41, $p=0,860$) e escore total do Instrumento de Gravidade da Gagueira (G1= 23,89, G2= 22,80, $p=0,980$). O teste Anova foi aplicado para comparar o fluxo de sílabas por minuto (G1= 147,73, G2= 157,56, $p < 0,010$) e mostrou que os indivíduos que reduziram a repetição de palavras apresentaram na condição de escuta habitual menor taxa de articulação em relação aos indivíduos que não diminuíram esta tipologia.

DISCUSSÃO

O atraso na retroalimentação auditiva nas pessoas com gagueira provocou como efeito imediato redução significativa na frequência de repetições de palavras. Duas explicações plausíveis para este achado podem ser elencadas: (1) A repetição de palavra é a disfluência de repetição considerada como típica da gagueira cuja unidade linguística é maior, ou seja, a palavra é maior do que uma parte da palavra (ou sílaba) e do que um som (fonema ou elemento de um ditongo), portanto, intensificaria o efeito coro, tornando o monitoramento da retroalimentação auditiva mais efetivo, e; (2) Para ser considerada como disfluência típica da gagueira, a repetição de palavra ocorreu acima de 3 repetições, neste sentido o resultado sugere que quanto maior o número de repetições, maior o efeito da RAA.

O efeito da retroalimentação auditiva atrasada nas disfluências de duração (bloqueio, prolongamento e pausa) e de repetição (repetição de palavra, parte da palavra e som) mostrou diminuição estatisticamente significativa somente nas disfluências de repetição. Este resultado pode ser justificado devido a redução significativa da frequência de repetições de palavras.

Considerando que muitas variáveis podem influenciar os efeitos ocasionados pelo atraso na retroalimentação auditiva em pessoas que gaguejam, como a idade, a gravidade, o subtipo de gagueira, entre outros, este achado referente às repetições de palavras

é muito relevante, uma vez que o grupo manteve um padrão de redução de disfluências típicas da gagueira específicas – repetições de palavras (acima de 3 vezes) – mesmo com toda heterogeneidade dos participantes.

Referente a gravidade da gagueira, a análise mostrou que todos indivíduos com gagueira muito grave reduziram a frequência de repetições de palavras, 71,4% dos indivíduos com gagueira leve e 54% dos indivíduos de gagueira moderada também mostraram diminuição desta tipologia. O grupo de indivíduos que reduziu a repetição de palavras foi composto de 52,6% de gagueira leve, 31,6% de gagueira moderada e 15,8% de gagueira muito grave. Investigações prévias relataram que o efeito da RAA é melhor nos casos de gagueira mais grave em relação à gagueira leve^{18,27-29}.

Os dados sugerem que, a redução do número de repetições de palavras pode ser um dos primeiros efeitos da RAA tendo em vista que este foi o primeiro contato dos indivíduos com este recurso. Acredita-se que, com o maior tempo de exposição ao atraso na retroalimentação auditiva ocorra melhora de outras tipologias, a partir da familiaridade e aprendizagem do uso do recurso. No entanto, esses achados discordam de resultados prévios que encontraram redução imediata com maior frequência dos bloqueios em relação às repetições¹⁸. Interessantemente, o número de indivíduos foi o mesmo nesta pesquisa e no estudo de Unger e colaboradores¹⁸. No entanto, algumas diferenças no desenho do estudo podem justificar as divergências dos achados. Os indivíduos da pesquisa de Unger e colaboradores¹⁸ eram adultos (média=36,5 anos), e além do efeito do atraso foi utilizado concomitantemente a alteração na frequência da retroalimentação.

Além das estratégias de controle motor empregadas pelos participantes durante a fala sob a condição de escuta com atraso serem variáveis de indivíduo para indivíduo, outro ponto a ser levantado se refere à quantidade de unidades repetidas durante a ocorrência das disfluências. Supõe-se que, o número de unidades repetidas também possa influenciar o efeito do atraso, e pode explicar o resultado diverso encontrado entre os vários tipos de disfluências de repetição. Esta hipótese está pautada no fato de que o número de unidades linguísticas repetidas das repetições de parte de palavra e de som, poderia ser uma ou mais. No entanto, a repetição de palavra para ser considerada como típica da gagueira deveria apresentar no mínimo três repetições. Desta forma, estudos que analisem especificamente as disfluências

de repetição e suas características sob a condição de escuta com atraso são necessários para esclarecer melhor esses achados.

A literatura na área de recursos auditivos utilizados na intervenção terapêutica da gagueira reporta que as respostas são diversas^{16,18-21,28,30}. Os resultados desse estudo corroboram essa literatura, pois não houve uma tendência dos indivíduos em diminuir, aumentar ou manter os diferentes tipos de disfluências típicas da gagueira, com exceção da repetição de palavras, que a maior parte dos indivíduos reduziram, e da intrusão, pois houve uma tendência dos indivíduos manterem esta disfluência.

Além disso, o efeito da RAA foi variável na ocorrência das diversas disfluências, como os bloqueios e os prolongamentos. Esses achados divergem de um estudo prévio no qual a redução do bloqueio se mostrou significativamente maior do que dos prolongamentos e das repetições¹⁸. Sabe-se que a gagueira está associada a deficiências no sistema auditivo cortical durante o planejamento do movimento de fala, e esta deficiência específica pode contribuir para um monitoramento ineficiente da retroalimentação auditiva¹¹. Diferenças individuais entre os indivíduos com gagueira no que se refere a esta integração sensorio-motora, pode justificar a variabilidade desses resultados. Uma das possíveis diferenças poderia ser relativa às habilidades auditivas. Um recente estudo mostrou que a RAA promoveu fluência apenas no grupo de gagueira sem alteração no processamento auditivo central³¹. Além disso, outra variável que precisa ser investigada é o tempo de duração dos bloqueios. Possivelmente, o efeito do atraso é maior nos bloqueios de maior duração.

Cabe elucidar que, em relação à ocorrência de pausas e intrusões, foi pouco prevalente na avaliação com a RAH, reforçando os achados de estudos anteriores³²⁻³⁴. Vale ressaltar que na condição de escuta com RAH nove indivíduos apresentaram pausas, enquanto que na condição de escuta com RAA 14 indivíduos manifestaram esta tipologia. Uma possível justificativa para esse achado é que a pausa pode ter sido utilizada como recurso para reduzir a taxa de elocução, na tentativa de que a fala emitida pudesse ser simultânea ao retorno auditivo atrasado que o indivíduo estava recebendo. Este dado é coerente com a redução do fluxo de SPM ocasionada sob o efeito do atraso na retroalimentação auditiva, neste estudo.

O fluxo de sílabas por minuto apresentou redução estatisticamente significativa. Portanto, o atraso na

retroalimentação auditiva ocasionou redução na velocidade articulatória. O fluxo de PPM representa o fluxo de informação, e esta medida é importante para a análise do efeito da terapia fonoaudiológica, pois um dos objetivos gerais da intervenção na gagueira é aumentar o fluxo de informação, que pode estar reduzido devido à presença de disfluências excessivas. Essa informação é muito relevante uma vez que, apesar da redução da velocidade articulatória, não houve prejuízo no fluxo de informação.

Estudos prévios descreveram o efeito do atraso da retroalimentação auditiva sob a taxa de elocução de pessoas com gagueira^{18,19,21,27,28}. Os mais recentes, ao contrário deste estudo, revelaram que a RAA reduziu o número de disfluências típicas da gagueira sem, porém, diminuir a taxa de elocução^{21,31}, enfraquecendo assim a hipótese de que o efeito positivo provocado na gagueira por este recurso estaria relacionado a uma taxa de elocução reduzida³⁵⁻³⁷. Diante da diversidade de achados pode-se afirmar que a melhora da fluência não está subordinada apenas a redução da taxa de elocução^{18,38-40}, e que a heterogeneidade dos métodos realizados para o desenvolvimento de estudos com retroalimentação auditiva atrasada não permite uma resposta ou tendência de resposta capaz de ser considerada consistente sobre a eficácia deste recurso^{28,29}. No entanto, os achados desse estudo sugerem que a redução da taxa de articulação acompanhou a diminuição das repetições de palavras.

CONCLUSÃO

O efeito imediato do atraso da retroalimentação auditiva foi positivo nas pessoas com gagueira, pois provocou redução na frequência das repetições de palavras. Também ocorreu a diminuição no fluxo de sílabas por minuto ou taxa de articulação.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio concedido em forma de bolsa de mestrado para realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Hudock D, Kalinowski J. Stuttering inhibition via altered auditory feedback during scripted telephone conversations. *Int J Lang Commun Disord.* 2014;49(1):139-47.

2. Bleek B, Reuter M, Yaruss JS, Cook S, Faber J, Montag C. Relationship between personality characteristics of people who stutter and the impact of stuttering on everyday life. *J Fluency Disord.* 2012;37(4):325-33.
3. Civier O, Bullock D, Max L, Guenther FH. Computational modeling of stuttering caused by impairments in a basal ganglia thalamo-cortical circuit involved in syllable selection and initiation. *Brain Lang.* 2013;126(3):263-78.
4. Cook S, Donlan C, Howell P. Stuttering severity, psychosocial impact and lexical diversity as predictors of outcome for treatment of stuttering. *J Fluency Disord.* 2013;38(2):124-33.
5. Sasisekaran J. Nonword repetition and nonword reading abilities in adults who do and do not stutter. *J Fluency Disord.* 2013;38(3):275-89.
6. Liu J, Wang Z, Huo Y, Davidson SM, Klahr K, Herder CL et al. Functional imaging study of self-regulatory capacities in persons who stutter. *PLoS One.* 2014;27(2):898-91.
7. Packman A. Theory and therapy in stuttering: a complex relationship. *J Fluency Disord.* 2012;37(4):225-33.
8. Oliveira BV, Domingues CEF, Juste FS, Andrade CRF, Ferreira DM. Familial persistent developmental stuttering: genetic perspectives. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;17(4):489-94.
9. Cai S, Beal DS, Ghosh SS, Tiede MK, Guenther FH, Perkell JS. Weak responses to auditory feedback perturbation during articulation in persons who stutter: evidence for abnormal motor-auditory transformation. *PLoS ONE.* 2012;7(7):e41830.
10. Braun AR, Varga M, Stager S, Schulz G, Selbie S, Maisog JM et al. Altered patterns of cerebral activity during speech and language production in developmental stuttering. An H2(15)O positron emission tomography study. *Brain.* 1997;120(Pt 5):761-84.
11. Daliri A, Max L. Modulation of auditory processing during speech movement planning is limited in adults who stutter. *Brain Lang.* 2015;143:59-68.
12. Howell P, Williams S. Development of auditory sensitivity in children who stutter and fluent children. *Ear Hear.* 2004;25(3):265-7.
13. Hargrave S, Kalinowski J, Stuart A, Armson J, Jones, K. Effect of frequency-altered feedback on stuttering frequency at normal and fast speech rates. *J Speech Hear Res.* 1994;37(6):1313-9.
14. Hudock D, Dayalu VN, Saltuklaroglu T, Stuart A, Zhang J, Kalinowski J. Stuttering inhibition via visual feedback at normal and fast speech rates. *Int J Lang Commun Disord.* 2011;46(2):169-78.
15. Ling D. *Speech and the hearing-impaired child: theory and practice.* 2nd ed. Washington DC: Alexander Graham Bell Association for the Deaf and Hard of Hearing; 2002.
16. Antipova EA, Purdy SC, Blakeley M, Williams S. Effects of altered auditory feedback (AAF) on stuttering frequency during monologue speech production. *J Fluency Disord.* 2008;33(4):274-90.
17. Ratyńska J, Szkiełkowska A, Markowska R, Kurkowski M, Mularzuk M, Skarżyński H. Immediate speech fluency improvement after application of the Digital Speech Aid in stuttering patients. *Med Sci Monit.* 2012;18(1):9-12.
18. Unger JP, Gluck CW, Cholewa J. Immediate effects of AAF devices on the characteristics of stuttering: a clinical analysis. *J Fluency Disord.* 2012;37(2):22-34.
19. Ritto AP, Juste FS, Andrade CRF. The effect of the SpeechEasy® device on acoustic and speech motor parameters of adults who stutter. *Audiol Commun Res.* 2015;20(1):1-9.
20. Chesters J, Baghai-Ravary L, Möttönen R. The effects of delayed auditory and visual feedback on speech production. *J Acoust Soc Am.* 2012;137(2):873-83.
21. Carrasco ER, Schiefer AM, Azevedo MF. Effect of the delayed auditory feedback in stuttering. *Audiol Commun Res.* 2015;20(2):116-22.
22. Lloyd LL, Kaplan H. *Audiometric interpretation: a manual o basic audiometry.* Ed. Baltimore: University Park Press; 1978.
23. Gregg BA, Yairi E. Disfluency patterns and phonological skills near stuttering onset. *J Commun Disord.* 2012;45(6):426-38.
24. Riley GD. *Stuttering severity instrument for young children (SSI-3) 3r ed.* Austin, TX: Pro-Ed; 1994.
25. Andrade CRF. Fluência. In: Andrade CRF, Béfi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF (Orgs). *ABFW - Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática.* Carapicuíba, SP: Pró-Fono; 2011. p. 61-74.
26. Pinto JCBR, Schiefer AM, Ávila CRB. Disfluencies and speech rate in spontaneous production and in oral reading in people who stutter and who do not stutter. *Audiol Commun Res.* 2013;18(2):63-70.

27. Fiorin M. Comparação do efeito imediato da retroalimentação auditiva atrasada, mascarada e amplificada na fala de gogos e de não gogos [dissertação]. Marília (SP): Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, UNESP; 2014.
28. Borsel JV, Sierens S, Pereira MMB. Realimentação auditiva atrasada e tratamento de gagueira: evidências a serem consideradas. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(3):323-32.
29. Andrade CRF, Juste FS. Systematic review of delayed auditory feedback effectiveness for stuttering reduction. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(2):187-91.
30. Armson J, Kiefe M, Mason J, De Croos D. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency in laboratory conditions. *J Fluency Disord.* 2006;31(2):137-52.
31. Picoloto LA, Cardoso ACV, Cerqueira AV, Oliveira CMC. Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders. *CoDAS.* 2017;29(6):1-7.
32. Juste FS, Andrade CRF. Tipologia das rupturas de fala e classes gramaticais em crianças gagas e fluentes. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2006;18(2):129-40.
33. Oliveira CMC, Yasunaga CN, Sebastião LT, Nascimento EN. Familiar counseling and its effects on childhood stuttering. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(1):115-24.
34. Oliveira CMC, Fiorin M, Nogueira PR, Laroza CP. Speech Fluency Profile: comparative analysis between the sporadic and familial persistent developmental stuttering. *Rev. CEFAC.* 2013;15(1):1627-34.
35. Curlee RF. Stuttering and related disorders of fluency. New York: Thieme, 1993.
36. Perkins WH. Stuttering disorders. New York: Thieme-Stratton, 1984.
37. Ryan BP. Programmed therapy for stuttering in children and adults. 2nd ed. Springfield: CC Thomas, 2010.
38. Armson J, Kiefe M. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency, speech rate, and speech naturalness. *J Fluency Disord.* 2008;33(2):120-34.
39. Sparks G, Grant DE, Millay K, Walker-Batson D, Hynan LS. The effect of speech rate on stuttering frequency during delayed auditory feedback. *J Fluency Disord.* 2002;27(3):187-201.
40. Stuart A, Kalinowski J, Rastatter MP. Effect of monaural and binaural altered auditory feedback on stuttering frequency. *J Acoust Soc Am.* 1997;101(6):3806-9.