

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

**Gabriela Buffon**

**Alteração de Retorno Auditivo  
para Tratamento de Gagueira:  
Revisão Sistemática e Metanálise**

**UFCSPA**

Universidade Federal de Ciências da Saúde  
de Porto Alegre

Porto Alegre

2021

**Gabriela Buffon**

# **Alteração de Retorno Auditivo para Tratamento de Gagueira: Revisão Sistemática e Metanálise**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Profa. Dra. Bárbara Costa Beber

Porto Alegre

2021

### Catálogo na Publicação

Buffon, Gabriela

Alteração de Retorno Auditivo para Tratamento de Gagueira: Revisão Sistemática e Metanálise / Gabriela Buffon. -- 2021.

117 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2021.

Orientador(a): Bárbara Costa Beber.

1. gagueira. 2. fonoaudiologia. 3. alteração de retorno auditivo. 4. revisão sistemática. 5. metanálise.  
I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Alteração de Retorno Auditivo para Tratamento de Gagueira:  
Revisão Sistemática e Metanálise**

**BANCA AVALIADORA**

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso  
Departamento de Fonoaudiologia  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Fabiana de Oliveira  
Departamento de Fonoaudiologia  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Marcia Keske Soares  
Departamento de Fonoaudiologia  
Universidade Federal de Santa Maria

Porto Alegre

2021

## **Dedicatória**

Ao meu noivo e ao nosso futuro.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Profa. Bárbara Costa Beber, inspiração pessoal e profissional desde a graduação. Obrigado por ter sido parte dessa jornada de crescimento e aprendizado.

À UFCSPA e todos os professores e professoras, em especial ao Departamento de Fonoaudiologia, e colegas que fazem parte da minha formação pessoal e profissional desde a graduação. Este exemplo de universidade federal me deu acesso ao nível superior de qualidade e excelência e meios para me tornar a profissional e pesquisadora que sou hoje, e por isso serei eternamente grata.

À Alexandra Elbakyan pela democratização do acesso ao conhecimento e a pesquisa, sem o qual não teria sido possível este estudo.

À minha melhor amiga e colega que eu admiro tanto e que sem ela este trabalho não seria possível, Marcira Evangelho Trindade.

À minha sogra, Marli Maria Knorst, a qual não me deixa esquecer que somos mulheres fortes e inteligentes, e que podemos conquistar o que quisermos com dedicação e estudo.

Aos meus pais, Ana Maria Theves Buffon e Domingos Antônio Buffon, exemplos de perseverança e resiliência; os quais me apoiam incondicionalmente e são meu refúgio.

Aos meus irmãos, Vinicius e Daniela Buffon, e a Giovana, minha afilhada, que é vida, amor e esperança.

Ao Freddy, fonte de amor e felicidade, imprescindível principalmente ao momento triste e escuro que vivemos nestes últimos dois anos com a pandemia de Covid-19.

E sobretudo ao meu noivo, Lucas Knorst Nascimento, uma pessoa que acredita mais mim do que eu mesma, e que fez e faz essa vida mais calma e amorosa.

## RESUMO

**Objetivos:** Esta dissertação de mestrado teve como objetivo revisar sistematicamente e analisar a efetividade da Alteração de Retorno Auditivo para a gagueira a curto, médio e longo prazo, originando dois artigos científicos: a) efeito imediato de alteração de retorno auditivo para tratamento da gagueira: uma revisão sistemática e meta análise; e b) efeito a médio e longo prazo da alteração de retorno auditivo para tratamento da gagueira: uma revisão sistemática.

**Métodos:** Para esta revisão sistemática e metanálise buscas nas bases MEDLINE, Embase, CENTRAL, LILACS, registros de ensaios clínicos e literatura cinza foram realizadas em agosto de 2021, com filtro de ano de publicação (ano 2000). O seu efeito imediato, a médio e longo prazo foram analisados a partir dos desfechos: frequência das disfluências, naturalidade de fala e satisfação do consumidor. O risco de viés foi avaliado através da ferramenta Robins-i. Dados referentes aos desfechos foram extraídos e o efeito imediato na frequência das disfluências foi avaliado através de metanálise (efeito randômico). Este estudo foi registrado no PROSPERO, número CRD42020161022.

**Resultados:** Dos 1.490 foram avaliados com base no título e resumo, 115 foram analisados com base no texto completo, e 31 foram incluídos no total. Foram incluídos 27 estudos no primeiro artigo, e 20 destes foram incluídos na metanálise. O efeito imediato médio esperado é uma diminuição média de 6.56 pontos percentuais na frequência das disfluências (95% - CI [-8.42; -4.70],  $I^2 = 92\%$ ), em qualquer tarefa de fala. Fatores que parecem estar associados a um maior efeito é a gravidade do distúrbio, sendo que sujeitos com gravidade moderada ou mais tem maior efeito; e a combinação de DAF+FAF. Um fator associado com uma menor resposta é a idade, sendo que crianças e adolescentes não respondem tão bem quanto os adultos. A fala é julgada significativamente mais natural desde o primeiro uso do dispositivo. Foram incluídos 10 estudos no segundo artigo, sendo que o efeito na fluência e na naturalidade de fala observado imediatamente após a adaptação de um dispositivo parece se manter a médio e longo prazo. Ainda, a alguns estudos relatam perceber um *carry-over effect* em alguma tarefa de fala.

**Discussão:** a diminuição das disfluências na fala é percebida em todas as tarefas de fala, entretanto há grande variabilidade de resposta entre os usuários, sendo que este estudo buscou investigar algumas das possíveis fontes de heterogeneidade. Mesmo com o dispositivo a fala da pessoa que gagueja não é julgada tão natural quanto a fala do sujeito fluente. O efeito carry-over encontrado na maioria dos estudos apresenta-se inconsistente entre as tarefas de fala. A avaliação geral da satisfação do consumidor é positiva.

**Conclusão:** o retorno auditivo atrasado tem efeito positivo na diminuição da frequência das disfluências, melhora na naturalidade de fala e seu efeito parece se manter com uso a médio e longo prazo; e, no geral, os clientes avaliam positivamente sua experiência com os dispositivos.

Palavras-chave: Gagueira; Transtorno da Fluência com Início na Infância; Retroalimentação Sensorial; Revisão Sistemática; Metanálise.

## ABSTRACT

**Objectives:** This master's thesis aims to systematically review and analyze the effectiveness of the altered auditory feedback for stuttering. The immediate, medium, and long-term effects were analyzed originating two scientific articles: a) immediate effect of altered auditory feedback for stuttering treatment: a systematic review and meta-analysis; and b) medium and long-term effect of altered auditory feedback for the treatment of stuttering: a systematic review.

**Methods:** For this systematic review and meta-analysis, searches in MEDLINE, Embase, CENTRAL, LILACS, clinical trial records and gray literature were performed in August 2021 with a filter applied for studies published since 2000. Its immediate, medium and long-term results were analyzed based on the following outcomes: frequency of disfluencies, naturalness of speech and consumer satisfaction. The risk of bias was assessed using the Robins-i tool. Outcome data was extracted and the immediate effect on the frequency of disfluencies was evaluated through meta-analysis (random effect). This study was registered in PROSPERO, number CRD42020161022.

**Results:** A sample of 1.490 were evaluated based on title and abstract, 115 were analyzed based on full text and 31 were included in total. Twenty-seven studies were included in the first article and 20 of these were included in the meta-analysis. The expected mean immediate effect is an average decrease of 6.56 percentage points in the frequency of disfluencies (95% - CI [-8.42; -4.70],  $I^2 = 92\%$ ,) on any speech task. Factors that seem to be associated with a greater effect are the severity of the disorder, with subjects with moderate severity or more having a greater effect; and the combination of DAF+FAF. One factor associated with a lower response is age, with children and teenagers not responding as well as adults. Speech is deemed significantly more natural from the first use of the device. Ten studies were included in the second article and the effect on fluency and naturalness of speech observed immediately after adapting a device seems to be maintained in the medium and long term. Still, some studies report a carry-over effect in some speech tasks.

**Discussion:** the decrease in speech disfluencies is perceived in all speech tasks, however there is great variability of response among users, and this study sought to investigate some of the possible sources of heterogeneity. Even with the device, the speech of the person who stutters is not considered as natural as the speech of the fluent subject. The carry-over effect found in most studies is inconsistent between speech tasks. The overall assessment of customer satisfaction is positive.

**Conclusion:** the altered auditory feedback has a positive effect in decreasing the frequency of disfluencies, improving the naturalness of speech and its effect seems to be maintained with use in the medium and long term; and, overall, customers positively rate their experience with the devices.

Key words: Stuttering; Childhood-Onset Fluency Disorder; Feedback, Sensory; Systematic Review; Meta-analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Casa Futura Technologies modelo <i>SmallTalk</i> .....	28
Figura 2 – SpeechEasy modelo intra-canal completo.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF	<i>Altered Auditory Feedback</i>
ASHA	<i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
CID	Classificação Internacional de Doenças
DAF	<i>Delayed Auditory Feedback</i>
DSM	Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
ELU	<i>Extended Length of Utterance Program</i>
FAF	<i>Frequency Altered Feedback</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
GILCU	<i>Gradual Increase Length and Complexity of Utterance</i>
ICF	<i>International Classification of Functioning, Disability and Health</i>
LP	<i>Lidcombe Program</i>
MAF	<i>Masking Auditory Feedback</i>
SPL	<i>Sound Pressure Level</i>
OASES-A	<i>Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering Adults</i>
PQG	Pessoas que gaguejam
SSI	<i>Stuttering Severity Instrument</i>
SVD	Situações de Vida Diária
%PG	Porcentagem de palavras gaguejadas
%SG	Porcentagem de sílabas gaguejadas
PP	Pontos Percentuais
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
CENTRAL	<i>Cochrane Central Register of Controlled Trials</i>
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
WHO	<i>World Health Organization</i>
TAD	<i>Telephone Assistive Device</i>
TPAC	Transtorno do Processamento Auditivo Central
NAF	<i>Non-altered Feedback</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1 Diagnóstico e Avaliação .....	16
<b>2.1.1 Diagnóstico .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2 Avaliação .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2.1 Avaliação da Fluência.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2.2 Classificação da Gravidade da Gagueira .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.2.3 Naturalidade de Fala .....</b>	<b>22</b>
2.2 Tratamento.....	23
<b>2.2.1 Tratamentos Não medicamentosos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Tratamento Medicamentoso.....</b>	<b>26</b>
2.3 Alteração de Retorno Auditivo .....	26
<b>2.3.1 Retorno Auditivo Atrasado.....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.2 Retorno Auditivo com Alteração de Frequência.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3.3 Tarefas de Fala.....</b>	<b>31</b>
<b>2.3.4 Efeito da AAF .....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.6 Lacunas do Conhecimento .....</b>	<b>37</b>
3 OBJETIVOS .....	38
<b>3.1 Objetivos Gerais .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>38</b>
4 ARTIGO 1.....	39
5 ARTIGO 2.....	74
6 CONCLUSÃO GERAL.....	106
7 IMPACTOS DO TRABALHO .....	108
8 REFERÊNCIAS .....	109
APÊNDICES.....	115
APÊNDICE A.....	115
ANEXOS .....	117
ANEXO A.....	117

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a gagueira é um distúrbio ou transtorno de fluência da fala caracterizada pela repetição, prolongamento ou pausas frequentes e involuntárias de sons, sílabas ou palavra; associados ou não a movimentos involuntários do rosto e outras partes do corpo (CID-10 F98.5)<sup>1</sup>.

A Associação Americana de Fonoaudiologia (*American Speech-Language-Hearing Association - ASHA*) define a gagueira como um transtorno de fluência da fala caracterizado por tipos específicos de disfluências, incluindo: a) repetição de sons, sílabas e palavras (e.x. “olhe para o b-b-bebê”); b) prolongamento de consoantes sem função de ênfase (e.x. “ssssssssempre tomo café”); e c) bloqueios, que são entendidos como a incapacidade de iniciar um som da fala, geralmente no início da palavra, podendo permanecer em silêncio por alguns milissegundos, sendo que observa-se concomitantemente uma contração da musculatura orofacial na maioria dos casos. Estas disfluências patológicas podem ainda estar associadas a: associação negativa a fala; comportamento de evitação (e.x. evitar sons que costumam gerar gatilho de bloqueio, evitar situações de fala desafiadoras como ao telefone); comportamentos secundários (e.x. piscar os olhos, acenar com a cabeça); e tensão física<sup>2</sup>.

Ainda não há consenso quanto a etiologia da gagueira, entretanto um achado consistente na literatura é a alteração no retorno (*feedback*) auditivo<sup>3</sup>. Estudos com neuroimagem sugerem alterações estruturais e funcionais no cérebro de pessoas que gaguejam como<sup>4</sup>: a) alterações em áreas corticais auditivo-motoras que permitem o planejamento e a execução motora da fala guiada pelo contexto sensorial. Os estudos apontam para diminuição da integridade da substância branca e redução do volume de matéria cinzenta no córtex pré-motor, incluindo diminuição do fluxo sanguíneo na área de Broca em sujeitos gagos severos; também anomalia na ativação e na coordenação neural do córtex motor primário; diminuição da ativação neural no córtex auditivo primário; diminuição da integridade da matéria branca no fascículo longitudinal superior, responsável por interligar as áreas motoras e auditivas da fala; b)

alterações em áreas subcorticais. Os estudos apontam para uma alteração no circuito córtex-gânglios basais-tálamo-córtex, o qual seleciona e inicia sequências de movimentos – incluindo o gesto motor da fala; hiperatividade cerebelar e lateralização a direita - o cerebelo tem a função de controlar a coordenação do movimento voluntário, como a articulação da fala; tendo a capacidade de prever e ajustar os movimentos com base na informação sensorial e motora - e ainda redução da integridade das fibras axoniais que conectam o cerebelo ao cérebro. Sendo que o planejamento e a execução de sequências de som da fala dependem da coordenação entre esses circuitos neurais<sup>4</sup>.

Em estudo realizado com uma amostra de sujeitos brasileiros os fatores de risco que mais se destacaram para o desenvolvimento de gagueira foram: ser do sexo masculino (proporção de 4 homens para 1 mulher); o surgimento persistente das disfluências, comparado com o surgimento súbito ou cíclico; manutenção do quadro por mais de 12 meses; ao analisar a tipo das disfluências, apresentar a tipologia gaga (repetição de sílabas e/ou sons, prolongamento, bloqueio, pausa, intrusão de som e/ ou segmento) e; a atitude familiar e reação pessoal negativa<sup>5</sup>. Outros fatores de risco de destaque na literatura são: histórico familiar, dominância manual esquerda (canhoto), falar mais duas línguas ou mais na idade pré-escolar, e a gravidade das disfluências<sup>6</sup>.

A grande maioria dos casos de gagueira do desenvolvimento tem o início das disfluências entre dois e quatro anos de idade<sup>7</sup>. Considerando os dados do século 21, a incidência da gagueira é de aproximadamente 8%, maior do que era aceito previamente (5%). Destes 8%, é sabido que a maior parte destas crianças apresentarão recuperação espontânea da gagueira, ou seja, sem necessitar de intervenção específica; a taxa de recuperação espontânea chega a 91%<sup>8</sup>. Crianças que não apresentam recuperação espontânea têm indicação de intervenção terapêutica precoce, uma vez que, sem tratamento, estas manterão as disfluências patológicas durante a vida adulta, a gagueira do desenvolvimento persistente<sup>7</sup>. A prevalência da gagueira ao longo da vida é estimada em 0,72%<sup>8</sup>.

As consequências da gagueira do desenvolvimento persistente na qualidade da vida das pessoas que gaguejam (PQG) vêm sendo investigadas há

anos<sup>9</sup> e a maioria dos estudos encontram indícios de grande risco de ansiedade e fobia social<sup>10-12</sup>. Um estudo que incluiu 200 PQG pareadas com 200 sujeitos fluentes encontrou diferença significativa nos domínios: vitalidade, indicando que a PQG tem menores níveis de energia; funcionamento social, refletindo o impacto da gagueira nas atividades sociais; funcionamento emocional, representando o quanto que problemas emocionais impactam suas atividades de vida diária e de trabalho; e saúde mental, mostrando que as PQG experienciam mais momentos de nervosismo e depressão e somente breves momentos de felicidade; comparados com pessoas fluentes<sup>12</sup>.

A literatura apresenta uma vasta produção abrangendo os efeitos de variados tipos de tratamentos, desde tratamentos clínicos (não-medicamentosos) a tratamentos medicamentosos, tanto para adultos quanto para crianças. Uma forma de tratamento é a Alteração de Retorno (*Feedback*) Auditivo, o qual modifica a forma como o sujeito escuta a sua própria voz por meio de um equipamento eletrônico. Os efeitos desta terapia vêm sendo estudados desde os anos 60<sup>13</sup> e, inicialmente, o seu efeito foi avaliado na leitura oral dentro da clínica sob o efeito do atraso do retorno auditivo (DAF), depois outras tarefas de fala foram sendo incluídos nos estudos, como o monólogo. Nos anos 90 o efeito da alteração da frequência do retorno auditivo começou a ser investigado<sup>14</sup>; e aos poucos o efeito na conversa cara a cara e ao telefone. Mais recentemente os achados a longo e médio prazo foram questionados<sup>15</sup>, assim como a efetividade do tratamento fora do ambiente da clínica fonoaudiológica, como em situações de vida diária.

Considerando a importância da tomada de decisão baseada em evidências, esta dissertação é composta por dois artigos de revisão sistemática que buscam elucidar o que temos hoje de evidência: a) Quanto a efetividade da alteração de retorno auditivo para tratamento de gagueira do desenvolvimento persistente em crianças e adultos a curto prazo (imediatamente após adaptação) considerando os desfechos de frequência das disfluências e naturalidade de fala; b) Quanto a efetividade da alteração de retorno auditivo para tratamento de gagueira do desenvolvimento persistente em crianças e adultos a médio e longo prazo considerando os desfechos de frequência das disfluências, naturalidade de fala e satisfação do consumidor. Para contextualizar o tema, será

apresentada uma revisão de literatura abordando os principais aspectos para maior compreensão da discussão central desta dissertação. A revisão de literatura discursa sobre a avaliação, diagnóstico, tratamentos não-medicamentosos e medicamentosos e aprofunda-se na alteração de retorno auditivo para tratamento da gagueira.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Diagnóstico e Avaliação

#### 2.1.1 Diagnóstico

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V), a “Gagueira” (substituído por “Transtorno de fluência iniciado na infância” no DSM-III) segue os seguintes critérios diagnósticos<sup>16</sup>:

- A. Distúrbios na fluência normal da fala e na velocidade da fala, os quais são inadequados para a idade do indivíduo e habilidades linguísticas, persistentes com o tempo, e caracterizadas por ocorrências frequentes e marcadas de um (ou mais) dos seguintes:
1. Repetições de sons e sílabas.
  2. Prolongamentos de sons de consoantes assim como de vogais.
  3. Interrupções na produção de palavras (por exemplo, pausas dentro de uma palavra).
  4. Bloqueio audível ou silencioso (pausas preenchidas ou não preenchidas).
  5. Circunlocações (substituições de palavras para evitar palavras problemáticas).
  6. Palavras produzidas com excesso de tensão física.
  7. Repetições monossilábicas de palavras inteiras (por exemplo, "Eu-eu-eu-eu vi ele").
- B. O distúrbio causa ansiedade ao falar ou limitações na efetividade da comunicação, na participação social, no desempenho acadêmico ou ocupacional, individualmente ou em qualquer combinação.
- C. O início dos sintomas ocorre na infância (início do período de desenvolvimento). Observação: os casos de início tardio são diagnosticados como distúrbio de fluência com início na idade adulta (*Adult-onset Fluency Disorder*).

D. O distúrbio não é atribuível a um déficit motor da fala ou sensorial, ou associada a dano neurológico (por exemplo, acidente vascular cerebral, tumor, trauma) ou outra condição médica e não é mais bem explicado por outro distúrbio mental.

No Brasil, conforme Resolução do Conselho Federal de Fonoaudiologia nº 414, de 12 de maio de 2012, o fonoaudiólogo é o profissional habilitado para realizar o diagnóstico e tratamento de transtornos e disfunções relacionados à comunicação humana<sup>17</sup>.

### **2.1.2 Avaliação**

A avaliação da fluência deve ser ampla e abranger os domínios do ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*)<sup>18</sup>:

1. Avaliação funcional: Avaliação de fluência, envolvendo a frequência, o tipo e a duração das disfluências; presença de comportamentos associados; desenvolvimento de comportamentos de evitação; presença de tensão durante a comunicação;
2. Limitações em situações de comunicação: avaliar se o falante consegue se comunicar em diferentes ambientes (ex na escola, brincando com outras crianças, com familiares próximos, com pessoas pouco conhecidas); o impacto das disfluências na educação e na socialização; conforto, espontaneidade e naturalidade de fala;
3. Contexto pessoal e ambiental: respostas emocionais (ex ansiedade, vergonha, frustração, medo); participação e vontade comunicativa; avaliação do suporte familiar e a nível educacional; avaliar a reação do sujeito quanto ao manejo de questões envolvendo a gagueira e situações de *bullying*, entre outros.

### 2.1.2.1 Avaliação da Fluência

A avaliação da fluência envolve quatro critérios: a frequência, o tipo e a duração dos eventos, e a taxa de elocução/velocidade de fala<sup>19</sup>.

#### Avaliação da Frequência

A frequência das disfluências, mesmo sendo a avaliação mais amplamente utilizada, foi alvo de discussões quanto a sua métrica e sua padronização durante anos. O problema quanto a métrica é a unidade de medida, se a palavra ou sílaba. Assim, ao longo dos anos de pesquisa, encontramos pesquisas utilizando diferentes medidas<sup>20</sup>:

$$\% \text{ de palavras gaguejadas (\%PG)} = \frac{\text{Número de palavras gaguejadas}}{\text{Palavras produzidas}} \times 100$$

$$\text{N de disfluências por 100 palavras} = \frac{\text{Número de sílabas gaguejadas}}{\text{Palavras produzidas}} \times 100$$

Em 2006, a ASHA publicou um *guideline* para avaliação e análise da taxa de disfluências. Conforme este protocolo a medida preferível na avaliação da fluência é a porcentagem de sílabas gaguejadas (%SG), seguindo a equação<sup>21</sup>:

$$\% \text{ SG} = \frac{100 \times (\text{número total de sílabas gaguejadas})}{\text{Número total de sílabas}}$$

Esta medida é comumente descrita como taxa de disfluências (*stuttering rate*) e frequência das disfluências (*stuttering frequency measure*). A opção por esta medida faz sentido no contexto atual porque é a medida utilizada na escala de gravidade da gagueira<sup>22</sup>. Entretanto, enquanto a métrica de sílabas gaguejas é amplamente utilizada, o número total de sílabas varia conforme o autor, e as amostras de fala costumam variar de 100 a 300 sílabas<sup>23-25</sup>.

Usualmente, utiliza-se como referência para um discurso gaguejado mais de 3% de disfluências atípicas, ou ainda até 10% de descontinuidade da fala (considerando disfluências típicas e atípicas)<sup>26</sup>.

## Avaliação da Tipologia

Disfluências são encontradas tanto na fala de pessoas que gaguejam, quanto na fala de pessoas fluentes e muitas vezes é difícil diferenciar o que são disfluências que indicam um distúrbio (gagueira) das que são normais na fala.

### Disfluências típicas

Entre 18 meses a 7 anos de idade muitas crianças apresentam disfluências na fala associadas ao processo de aquisição de linguagem. Crianças de 18 meses até 3 anos apresentam repetição de sons, sílabas e palavras especialmente no início da sentença. Depois dos 3 anos, é esperado que a criança apresente menos disfluências em sons e sílabas, apresentando-se mais em palavras (e.x. eu - eu quero!) e em frases (eu quero - eu quero água). Outras características comuns são: incluir interjeições “um”, “a”; trocar de assunto no meio da frase; revisar sentenças e não finalizar frases. Crianças podem ainda apresentar mais disfluências quando fazem ou respondem uma pergunta. Estas disfluências aumentam com o cansaço ou animação. Além disso, elas aparecem na fala por algum período, geralmente dias e depois desaparecem. Ainda, crianças com disfluências normais não parecem ser conscientes das disfluências ou se sentirem incomodadas com a sua fala<sup>27</sup>.

Em suma, disfluências consideradas típicas são: hesitação, interjeição, revisão, repetição de palavras e/ou segmento e/ou frase, palavra não terminada<sup>28,29</sup>.

### Disfluências atípicas

Algumas disfluências são consideradas atípicas, patológicas ou gegas porque são sugestivas de uma deficiência no processamento da fala. A gagueira geralmente começa entre 2 e 5 anos de idade, momento em que o desenvolvimento de linguagem está acelerado<sup>27</sup>.

São consideradas disfluências atípicas: repetição de sílabas e/ou sons, prolongamento, bloqueio, pausa, intrusão de som e/ ou segmento. Estas disfluências podem estar presentes na fala de pessoas fluentes, e neste caso a frequência das disfluências será considerada<sup>28,29</sup>.

Crianças com gagueira leve podem apresentar repetição de sons, sílabas e palavras (assim como as crianças com disfluências típicas), porém com maior frequência e ainda repetindo mais vezes o mesmo som (e.x. disfluência típica: ca-ca-dê? Disfluência atípica: ca-ca-ca-ca-dê?). Prolongamentos em sons (e.x. mmmmmmmmmamãe). Podem associar estes momentos de disfluências com movimentos involuntários como piscar de olhos, fechar os punhos, olhar para o lado, tensionar a musculatura orofacial. Ainda, há um aumento na frequência e persistência das disfluências, por exemplo, elas podem ser mais evidentes em determinada situação, como na escola, e elas vão se manter consistentemente nesta situação. Outro ponto importante é o sentimento da criança quanto as disfluências, crianças com gagueira leve podem apresentar insatisfação ou frustração, mesmo que temporária, com sua fala; a reação dos pais varia, mas poucos pais genuinamente não perceberão o distúrbio na fluência da fala do filho<sup>27</sup>.

Crianças com gagueira severa são, geralmente, mais velhas (até 7 anos de idade) e elas podem ter apresentado um aumento gradual na frequência das disfluências e associado a novos comportamentos ou, ainda, pode começar repentinamente. Nestas crianças é comum a associação de movimentos (piscar os olhos, tensão na musculatura orofacial) e/ou tensão muscular – esta tensão pode até mesmo afetar a qualidade vocal; e comportamento de evitação de situações e palavras/sons que são gatilho para as disfluências. Na fala, as disfluências são frequentes, em basicamente todas as sentenças; os momentos de disfluência tem longa duração e a tipologia das disfluências costuma ser prolongamentos de sons e bloqueios. A utilização de interjeições é frequente, e a criança apresenta frustração e vergonha frente a situações de comunicação. Mesmo com esta apresentação a gagueira segue variável, dias menos severa e dias mais severa. Os pais percebem o transtorno de fluência e geralmente apresentam preocupação com a fala do filho. Crianças com estas características, agravado se esta apresentação já dura 18 meses ou mais, provavelmente manterão as disfluências sem intervenção fonoaudiológica<sup>27</sup>.

Um estudo realizado em São Paulo mostrou a porcentagem de disfluências gagas e comuns em falantes fluentes do português brasileiro e estratificou por faixa etária (de pré-escolar até 99 anos). A média mais alta de

disfluências, tanto gegas quanto comuns, foi na faixa etária de 12 a 14 anos, com 4,22 disfluências gegas e 4,22 disfluências comuns; e a média mais baixa de disfluências, tanto gegas quanto comuns, foi na faixa etária de adultos de 70-79 anos, com a média de 1,79 disfluências gegas e 1,79 de disfluências comuns<sup>30</sup>.

#### Avaliação da duração dos eventos

A avaliação da duração dos eventos tem principal função de medir a dificuldade experienciada durante as disfluências. Esta medida é feita cronometrando o tempo da disfluência, por exemplo, o tempo de bloqueio. Pode ser calculada fazendo o média das 3 disfluências mais longas, ou pela média das 10 disfluências mais longas<sup>22</sup>.

#### Taxa de elocução

A velocidade de fala ou taxa de elocução é uma variável amplamente avaliada e tem relação tanto com a gravidade da gagueira quanto com a percepção de severidade considerando a opinião de um interlocutor. Estudos demonstram uma relação inversamente proporcional entre gravidade da gagueira e velocidade de fala<sup>28</sup>.

Aparentemente, interlocutores tendem a julgar o grau de disfluência como mais severo quando a velocidade de fala está diminuída<sup>28</sup>. Esta taxa é obtida através da relação de sílabas por minuto, ou por palavras por minuto, incluindo as pausas consequentes das disfluências<sup>27</sup>. Considerando a população brasileira, a média de palavras por minuto varia de 82,72 (em escolares) até 119,05 em adultos de 38-47 anos. A média de sílabas por minuto varia de 166,6 em adolescentes de 12 a 14 anos até 224,24 em adultos de 38-47 anos<sup>30</sup>.

#### 2.1.2.2 Classificação da Gravidade da Gagueira

O instrumento mais utilizado para classificação da severidade da gagueira é o *Stuttering Severity Instrument* (SSI) e atualmente está na sua 4<sup>o</sup> edição<sup>31</sup>. Este instrumento é amplamente utilizado na pesquisa para qualificar a severidade da gagueira e para avaliar a eficácia de tratamentos<sup>27</sup>.

O SSI-4 considera a frequência das disfluências gegas, a duração dos eventos (média das 3 disfluências mais longas) e a presença ou não de movimentos associados (sons distrativos, contração involuntária da musculatura facial, movimentos de cabeça e movimento de extremidades, como mãos e pés). A naturalidade de fala também é avaliada. A escala do SSI-4 tem 5 níveis: muito leve, leve, moderada, severa e muito severa<sup>31</sup>.

Esta escala é utilizada em estudos com amostra brasileira, porém não é traduzido nem adaptado oficialmente. O que temos é a tradução e adaptação do instrumento *Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering – Adults* (OASES-A) que é um questionário em forma de autoavaliação e a interpretação dos resultados avalia o impacto da gagueira sobre o falante, classificando em: leve, leve a moderado, moderado, moderado a severo ou severo<sup>32</sup>.

#### 2.1.2.3 Naturalidade de Fala

A Escala de Naturalidade de Fala foi publicada em 1984 e é utilizada até hoje como uma forma de avaliar o progresso no tratamento e mesmo como critério para alta fonoaudiológica. Esta avaliação utiliza uma escala de 9 pontos, sendo 1 “bastante natural” e 9 “bastante não-natural” e o avaliador não recebe outras instruções se não classificar a amostra de fala (originalmente de 1min) apresentada dentro desta escala<sup>33</sup>. Esta escala também não foi traduzida e adaptada para a população brasileira.

Esta avaliação é especialmente importante em tratamentos que utilizam atraso do retorno auditivo e mascaramento, prolongamento e ritmo porque frequentemente estes tratamentos induzem a fluência, porém a fala segue sendo considerada muito não-natural<sup>33</sup>.

## 2.2 Tratamento

### 2.2.1 Tratamentos não medicamentosos

Inspirada em revisão anterior<sup>34</sup> os tratamentos serão divididos em:

- a) Intervenções Cognitivas
- b) Intervenções Behavioristas
- c) Intervenções Motoras da Fala

Didaticamente, estes tratamentos foram explorados individualmente, entretanto, na clínica, eles podem e devem ser utilizados associados, como por exemplo intervenções com enfoque cognitivo e behaviorista<sup>35</sup>. Ainda, ao longo dos anos, muitos tratamentos para gagueira foram pensados e pesquisados em algum nível, como: acupuntura, hipnose, estimulação transcraniana, entre outros. Mas nesta revisão serão incluídas as terapias mais utilizadas e pesquisadas.

Há outra categoria de destaque na qual se encontram os tratamentos utilizando alteração de retorno auditivo, porém, como este é o tratamento tema desta dissertação ele será apresentado e explorado com mais profundidade em um tópico específico.

- a) Intervenções Cognitivas

Buscam tratar/manejar problemas psicológicos relacionados a gagueira. Esta forma de tratamento pode ser utilizada isoladamente ou, como e mais comum, associado a outra forma de tratamento. Estudos mostram alta prevalência de fobia social (CID 10 - F40.1)<sup>1</sup> em sujeitos que gaguejam, de 50% a 60%<sup>9,10</sup>. Este transtorno de ansiedade é caracterizado por um medo social intenso e irracional, assim como medo e ansiedade ao se expor a situações em que a PQG possa ser julgada. O desenvolvimento de fobia social nesta população pode estar relacionado a experiências sociais negativas na infância, como bullying<sup>36</sup>.

Intervenções cognitivas em conjunto com outro tratamento são amplamente estudadas e há evidências de que<sup>37</sup>:

1. Transtornos psicológicos estão associados a dificuldade em manter os efeitos da terapia behaviorista, motoras da fala e uso de retroalimentação auditiva;
2. Aproximadamente 50% das pessoas que gaguejam também sofrem de fobia social;
3. A ansiedade piora o desempenho do sujeito na fala, agravando as disfluências;
4. O medo de conhecer novas pessoas, de conversar em algumas situações e de se expor afetam a qualidade de vida e as oportunidades ocupacionais.

#### b) Intervenções Behavioristas

Este é o tratamento mais utilizado em crianças. Intervenções behavioristas tem como base os princípios do condicionamento operante, no qual o meio modela o comportamento através do reforço (para o tratamento da gagueira geralmente utiliza-se o reforço positivo), aumentando a probabilidade da resposta reforçada quando apresentado com frequência<sup>38</sup>. No contexto da gagueira, a fala fluente deve ser recompensada, com, por exemplo, a parabenização dos pais e terapeuta; ou oferecendo algo que a criança quer muito, como um brinquedo.

O *Lidcombe Program* (LP) é indicado para crianças em idade pré-escolar e o tratamento é conduzido pelos pais, os quais são capacitados para aplicar contingências verbais em situação de fala no dia a dia da criança. Ainda, a criança e a família são acompanhadas por um fonoaudiólogo semanalmente. A avaliação da efetividade do programa é realizada por meio medições diárias da severidade da gagueira em uma escala de 10 pontos, sendo 1 fluente e 10 extremamente disfluente. O terapeuta também faz avaliações semanais da porcentagem de sílabas gaguejas. O programa é conduzido em 2 etapas e a progressão envolve atingir menos de 1,0% sílabas gaguejas e 1 ou 2 pontos na escala aplicada pelos pais; ao final do programa os pais são orientados a gradualmente parar com os estímulos e seguir a avaliação da gravidade das disfluências<sup>37</sup>.

O *Extended Length of Utterance Program* (ELU) é indicado para crianças de 3 anos e 6 meses até 6-7 anos de idade. O programa permite que o terapeuta controle o comprimento e a complexidade dos enunciados da criança, aumentando gradualmente conforme a criança alcance uma fala fluente em enunciados curtos e simples, até alcançar a produção de sentenças longas e complexas fluentes<sup>39</sup>.

O *Gradual Increase Length and Complexity of Utterance* (GILCU) é indicado para crianças em idade escolar. O programa também envolve um aumento de complexidade nos enunciados, iniciando na leitura de uma palavra de forma fluente até 5 minutos de conversação fluente dentro a clínica; seguindo para a fase de transferência a qual envolve a generalização da fluência no ambiente fora da clínica; manutenção, 22 meses com passos a serem alcançados de forma esporádica para avaliar a performance fluente no passar do tempo; e depois são realizados follow-up<sup>40</sup>.

#### c) Intervenções Motoras da Fala

Nesta categoria estão incluídos os programas terapêuticos que buscam reduzir as disfluências alterando o padrão motor da fala, atentando para a respiração, fala, ressonância e articulação; soando de forma mais natural possível. As estratégias mais utilizadas são: fala lentificada e prolongada, fala suavizada, suavização de onset, manutenção de fluxo de ar contínuo, expiração controlada, respiração diafragmática, manutenção de ritmo de fala<sup>34,41</sup>.

Programas como *Prolonged-Speech*<sup>13,42</sup>, *Camperdown Program*<sup>43</sup> e *Smooth Speech*<sup>44</sup> utilizam estas técnicas. Em geral, os sujeitos são instruídos a reduzir a velocidade de fala, a manter o fluxo de ar expiratório e falar de forma suave e contínua; estes programas iniciam com uma taxa de elocução bem baixa, como 40 sílabas por minuto, e progressivamente aumentando a velocidade de fala dentro do possível mantendo a fluência da fala. Cada programa tem a sua especificidade, como etapas e metas, momentos de avaliação de fluência da fala, frequência de terapia.

## 2.2.2 Tratamento Medicamentoso

Tratamentos farmacológicos vêm recebendo atenção nos últimos anos e mesmo assim não há medicamentos aprovados para o tratamento de gagueira pelo FDA (*Food and Drug Administration* – EUA). Ensaios clínicos avaliaram o uso de antidepressivos, ansiolíticos e antipsicóticos, porém a evidência ainda é limitada<sup>3,45,46</sup>. Atualmente, a medicação mais promissora são os antipsicóticos (bloqueadores de dopamina), porém seu uso deve ser criterioso em função de efeitos colaterais<sup>46</sup>.

A última revisão sobre o tema, de 2020, discute a necessidade de ensaios clínicos randomizados com 3 braços: terapia fonoaudiológica, terapia medicamentosa e a combinação dos dois. Uma vez que há indícios de que a terapia medicamentosa potencialize a fonoterapia<sup>46</sup>.

O *guideline* clínico para tratamento de gagueira avaliou que a maioria dos estudos conduzidos sobre eficácia da farmacoterapia não demonstrou efeitos clinicamente relevantes na gravidade da gagueira nem em desfechos sociais e emocionais. Ainda, tem que se considerar a potencialidade de efeitos colaterais o uso de medicação para gagueira pode ter impactos negativos na qualidade de vida. Assim, a recomendação é que não se use farmacoterapia para tratamento da gagueira<sup>27</sup>.

## 2.3 Alteração de Retorno Auditivo

A alteração de retorno auditivo (*Altered Auditory Feedback* - AAF) é um termo guarda-chuva utilizado para referir condições em que o sinal de fala do próprio falante é captado por um equipamento eletrônico, alterada, e depois apresentada para o falante, ou seja, há uma alteração no retorno/*feedback* auditivo. Como resultado, o falante escuta a própria voz discretamente diferente. Há três condições de alteração de retorno auditivo que são comumente utilizadas para o tratamento de gagueira: o Mascaramento de retorno auditivo, comumente referido como MAF (*Masking Auditory Feedback*); o retorno auditivo atrasado ou ainda *feedback* auditivo atraso, referido como DAF (*Delayed Auditory Feedback*);

e o retorno auditivo com alteração de frequência, o FAF (*Frequency Altered Feedback*)<sup>15</sup>.

O MAF consiste em apresentar um ruído branco a aproximadamente 90dB SPL (*sound pressure level*) enquanto o sujeito fala, ou seja, o sujeito não consegue ouvir a sua própria voz. Dentre as três formas de alteração de retorno auditivo o mascaramento foi o primeiro a ser descoberto, antes dos anos 1930<sup>20,47</sup>, e seu efeito no tratamento da gagueira já foi amplamente estudado. Atualmente, é aceito seu efeito como indutor de fluência, porém seu efeito é menor quando comparado com as outras opções<sup>4,15,48</sup>. Ainda, o benefício da fluência imediata não sobrepõe os malefícios da contínua exposição ao alto ruído, que pode induzir a perda auditiva, e a frequente queixa de dor de cabeça dos sujeitos que utilizaram este *feedback* por algum período<sup>49</sup>. Por estes motivos, a pesquisa desenvolvida acerca da efetividade da alteração de retorno auditivo para tratamento da gagueira não abrangeu o retorno auditivo mascarado, somente o atraso e a alteração de frequência.

O DAF é a apresentação do sinal auditivo com atraso, ou seja, o falante escuta a sua própria voz alguns segundos depois. O tamanho do *delay* é tipicamente de 50 a 100ms. Alguns estudos já buscaram avaliar qual o mínimo delay que gerasse o máximo de fluência na fala e acredita-se que seja 50ms<sup>50</sup>; entretanto este valor não é universal, sendo que alguns sujeitos vão se beneficiar de atrasos mais longos<sup>15</sup>. Revisão encontrou que atrasos de 60ms e 50ms são os *delays* mais frequentemente utilizados<sup>51</sup>.

O FAF modifica a frequência com que o falante escuta a sua própria voz, tornando o sinal sonoro mais agudo (quando aumenta a frequência) ou mais grave (quando diminui a frequência). Este valor é apresentado em Hz, com incrementos de  $\pm 500\text{Hz}$  até  $\pm 2\text{kHz}$ ; ou em fração de oitava em relação a frequência fundamental da voz do usuário,  $\pm \frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  ou 1 oitava<sup>15,51</sup>. O mínimo de alteração de frequência que induza ao máximo de fluência parece ser  $\frac{1}{4}$  de oitava<sup>50</sup>, mas esta informação ainda não é consenso<sup>15</sup>. Um estudo de revisão encontrou que +500Hz é a variação de frequência mais frequente em calibrações pontuais (específica, sem variação)<sup>51</sup>.

O DAF e o FAF podem ser combinados, quando o retorno auditivo é apresentado com atraso e com alteração de frequência. Estudos prévios buscaram avaliar a programação com melhor resposta, sugerindo um aumento de 500 Hz com 60ms de atraso<sup>52</sup>. A intensidade que o sinal auditivo é apresentado costuma ser o limiar que o sujeito refere conforto<sup>53-56</sup>.

Os equipamentos eletrônicos que modificam o sinal auditivo são compostos por processador, microfone e fone de ouvido. Tradicionalmente estes equipamentos são presos junto a roupa e o sinal auditivo é transmitido através de um fone de ouvido<sup>57</sup> (figura 1); hoje, equipamentos mais modernos se assemelham a aparelhos auditivos<sup>58</sup> (próteses auditivas) e podem ser intracanal (figura 2) ou conter uma oliva para inserção no conduto auditivo. A marca *SpeechEasy* é a mais popular e frequente em pesquisas, mas este é um mercado em expansão e hoje contamos com outras marcas como a *Casa Futura Technologies*, *Pocket Fluency System*, *Digital Speech Aid*, entre outros<sup>15</sup>.

Figura 1 - Casa Futura Technologies modelo *SmallTalk*



Fonte: <https://casafuturetech.com/daf-devices/>

Figura 2 - *SpeechEasy* modelo intracanal completo



Fonte: <https://speecheasy.com/devices/>

De acordo com uma revisão sistemática de 2016<sup>15</sup> todos os estudos realizados antes dos anos 2000 apresentaram o DAF ou FAF de forma binaural exceto um<sup>59</sup>. Este estudo avaliou se havia diferenças entre a apresentação monoaural e binaural e constatou significativa diferença entre as duas apresentações, tendo a binaural maior redução na frequência das disfluências. Entretanto, com o desenvolvimento tecnológico e maior comercialização e acesso aos equipamentos de AAF, focando na utilização em situações de dia a dia, alguns equipamentos são supostamente para ser utilizados de forma monoaural, como é o caso dos equipamentos da *SpeechEasy*<sup>15</sup>.

Se monoaural, estudo aponta que não há diferença entre adaptação a direita ou a esquerda<sup>59</sup>. Na literatura encontramos estudos que utilizam a preferência do usuário como referência para o lado da adaptação do aparelho<sup>24,60</sup>; e outros que adaptam no lado da dominância manual do usuário<sup>61</sup>.

### 2.3.1 Retorno Auditivo Atrasado

Em 1950 o pesquisador Bernard S. Lee publicou o artigo “*Effects of Delay Speech Feedback*” no qual descreve o que chamou de *Lee-Effect*. Ele descreve que quando uma pessoa escuta a sua própria voz com aproximadamente 1 segundo de atraso (retorno auditivo atrasado) o sujeito tem uma diminuição na velocidade de fala e se ele mantiver a velocidade de fala habitual passa a apresentar disfluências características de sujeitos que gaguejam<sup>62</sup>.

Em 1965, Goldiamond demonstrou, em um estudo de caso, o efeito fluente do retorno auditivo atrasado na fala de uma pessoa que gagueja. A indução da fluência foi justificada pelo efeito de diminuição da velocidade de fala e pelo então definido “efeito legato”, que é o padrão de prolongamento da fala. Este estudo é a base de tratamentos que utilizam o prolongamento de fala como meio de induzir a fluência<sup>13</sup>.

Por anos, acreditou-se que o retorno auditivo atrasado gerava lentificação e prolongamento na fala, induzindo a fluência. Até que, em 1993, Kalinowski, Armson e Stuart (alguns dos maiores expoentes da área hoje) comprovaram que o efeito fluente da alteração de retorno auditivo na fala da pessoa que gagueja

se mantém quando o sujeito fala em velocidade de fala habitual e falando rapidamente. Considerando este achado, os autores especularam outra explicação para a indução de fluência com a alteração de retorno auditivo: algum déficit global no processamento da percepção auditiva<sup>48</sup>.

A especulação dos autores de que o efeito fluente da alteração de retorno auditivo em pessoas que gaguejam seja devido a “algum déficit global no processamento da percepção auditiva” além de desconstruir a ideia de que o efeito fluente era graças ao prolongamento de fala também abriu margem para outro questionamento importante acerca da etiologia do distúrbio. Até o momento, muitos estudiosos acreditavam que a gagueira era derivada de algum déficit relacionado ao sistema nervoso periférico, assim como na musculatura laríngea e respiratória<sup>63</sup>. Entretanto, como explicar o efeito fluente da alteração de *feedback* auditivo se este não causa uma alteração no padrão da fala. Desta evidência surgiu a hipótese de que a gagueira é causada por alguma alteração em sistema nervoso central<sup>48</sup> e, mais recentemente, no processamento da informação sensorial auditiva<sup>4</sup>.

### 2.3.2 Retorno Auditivo com Alteração de Frequência

Mais de 20 anos após o primeiro estudo com o atraso de retorno auditivo, Howell utiliza a alteração de frequência como forma de alteração do retorno auditivo. Ele e seus colegas acreditavam que a apresentação de um som específico auxiliaria no controle e monitorização do *feedback* auditivo (como o som da voz do sujeito atrasada, o som do ruído branco, o som de um metrônomo, o som de vozes de outras pessoas em coro...) entretanto, qual era o melhor som ainda estava em discussão. Howell teorizou que a maior parte das disfluências se dão no início de cada palavra, logo, seria neste momento que o retorno auditivo deveria ter seu maior efeito. Assim, ele apresenta a alteração de frequência, na qual o sinal auditivo é apresentado concomitantemente a fala, de forma mais grave ou mais aguda<sup>14</sup>.

Este estudo demonstrou que o FAF teria um efeito ainda melhor que o DAF na fluência da fala de pessoas que gaguejam, porém, estudos posteriores

não encontraram os mesmos resultados<sup>64,65</sup>. A partir da inclusão da alteração de frequência como uma forma de alterar o retorno auditivo foi possível a avaliação dos efeitos combinados de DAF e FAF em 1995, o qual concluiu que a combinação não demonstrou maior resposta que o DAF e o FAF isolados<sup>52</sup>. Estudos combinando DAF e FAF são realizados até hoje e ainda não há consenso<sup>64,65</sup>.

### 2.3.3 Tarefas de Fala

Uma das características da gagueira é a sua variação. Pessoas que gaguejam apresentam variações na frequência e na duração das disfluências, sendo as disfluências mais ou menos severas em dias diferentes, momentos do dia e mesmo em situações de fala – como fala espontânea ou leitura<sup>19</sup>. Um estudo avaliou a amplitude desta variação e encontrou até 22% de variação nas sílabas gaguejadas; esta variação é percebida na avaliação de uma tarefa de fala específica em dias diferentes, assim como entre diferentes tarefas de fala avaliadas no mesmo dia<sup>66</sup>. Estudos prévios buscaram avaliar se esta variação poderia afetar o diagnóstico de gagueira e concluíram que mesmo com a variação entre interlocutores, ambientes e tarefas de fala esta não afeta significativamente o diagnóstico<sup>67</sup>. Entretanto, na pesquisa, esta variação é um viés na avaliação da efetividade de tratamentos para a gagueira<sup>19</sup>.

Há algumas particularidades entre as tarefas de fala, a leitura em voz alta, por exemplo, demonstra ser uma tarefa em que os sujeitos geralmente apresentam menos disfluências comparado com a fala espontânea<sup>68,69</sup>. Ainda, conversas via telefone costumam ser consideradas extremamente difíceis e temidas por pessoas que gaguejam<sup>19</sup>.

Os resultados de uma terapia devem ser amplamente avaliados e analisados tanto quanto a sua eficácia – resposta em condições controladas e ideais, como dentro da clínica – e sua efetividade – resposta em situações reais, no dia a dia. Considerando esta premissa, estudos devem idealmente avaliar seus desfechos de interesse em ambas as situações: dentro da clínica (*inside the clinic / laboratory environment*) e em situações de vida diária (SVD) (*outside*

*the clinic / situations of daily living*)<sup>70</sup>. Ainda, avaliar a performance em situações de vida diária ou fora da clínica é importante porque a pessoa que gagueja pode ser fluente com o terapeuta, no ambiente controlado, porém não transferir estas fluências para situações de dia a dia<sup>70,71</sup>.

Neste tipo de estudo não é possível realizar o cegamento do terapeuta e nem do sujeito. Uma forma de contornar este viés é fazer com que a avaliação dos desfechos seja realizada de forma independente e pareada, com outros pesquisadores que não o terapeuta<sup>72</sup>. Estes pesquisadores devem estar cegados quanto ao tipo de retorno auditivo que o sujeito está exposto na tarefa de fala avaliada; assim como cegado quanto ao braço da pesquisa que o paciente está alocado (intervenção ou controle). Ainda, a apresentação do nível de concordância principalmente quanto a frequência das disfluências nas amostras de fala deve ser indicado uma vez que esta avaliação tem considerável subjetividade associada<sup>71</sup>.

As tarefas de fala comumente utilizadas como forma de avaliação para tratamentos para gagueira são: a) leitura oral, b) a fala espontânea (através de monólogo ou de conversa) e mais recentemente a c) conversa ao telefone<sup>73</sup>. Estas tarefas podem ser realizadas dentro do ambiente controlado da clínica ou em situações do dia a dia.

#### a) Leitura oral

A tarefa geralmente consiste em ler em voz alta uma passagem de 300 sílabas. Esta tarefa é a mais extensamente avaliada<sup>15</sup>. Realizada dentro da clínica, em ambiente controlado; a passagem de texto é pré-determinada e aplicada a todos os sujeitos, facilitando o controle de possíveis evitações de palavras (que resulta em trocas de palavras sem o fone de gatilho para a disfluências) e favorecendo a comparação entre indivíduos<sup>20</sup>. Avaliado amplamente em situações controladas dentro da clínica.

#### b) Fala Espontânea

Tanto na tarefa de monólogo quanto na conversa são situações em que é observado a formulação espontânea da fala<sup>20,74</sup>. No monólogo a fala é contínua e na conversa é esperado trocas de turno de fala e interrupções<sup>70</sup>.

## Monólogo

Neste tipo de tarefa é solicitado que o sujeito fale sobre algum tópico por 3 minutos consecutivos. A escolha do tópico pode ser pessoal ou ainda utilizando cartões com sugestões de tópicos de interesse gerais; estes podem ou não ter um conjunto de perguntas acerca do mesmo tópico as quais podem ser utilizadas como forma de manter o discurso. Aos sujeitos é solicitado que mantenham o monólogo por 3 minutos<sup>24,55, 56,60,75</sup>.

## Conversa

Nesta tarefa os sujeitos participam de uma conversa com um pesquisador. Este interlocutor geralmente inicia a conversa, definindo o tópico da interação; este interlocutor interrompe, questiona, comenta, e impede que o sujeito desenvolva um monólogo. Geralmente esta tarefa dura até 10 minutos para assegurar a amostra mínima de 300 sílabas<sup>70,76</sup>. Outra opção é a utilização de perguntas previamente determinadas pelos pesquisadores e randomicamente utilizadas dentre os sujeitos (ex: conte-me sobre o último filme que assiste)<sup>55,74,77</sup>.

A maioria dos estudos avaliou estas tarefas de fala em ambiente controlado. O primeiro estudo que avaliou os efeitos da AAF em SVD foi publicado em 2008<sup>70</sup>.

## Conversa ao telefone

A conversa já foi avaliada em diferentes formatos: um estudo solicitou que os participantes realizassem uma ligação para uma pessoa com a qual eles se sentem confortáveis em conversar, para outra pessoa com quem eles se sentem desconfortáveis em conversar e para um varejista solicitando um folheto<sup>78</sup>; outro estudo avaliou através de ligações para estabelecimentos nas quais eram solicitadas informações e itens com auxílio de roteiros<sup>79</sup>; outro avaliou através de ligações realizadas por um pesquisador familiar ao sujeito e outro pesquisador desconhecido, este em SVD<sup>70</sup>.

Esta avaliação é a mais utilizada em situações do dia a dia. Diferentes interlocutores (conhecidos e desconhecidos) auxiliam a avaliar a estabilidade do efeito da AAF<sup>70</sup>.

#### 2.3.4 Efeito da AAF

O efeito imediato do uso da AAF é o mais avaliado na literatura e refere-se ao efeito da AAF logo após a adaptação do equipamento. Estes estudos na maioria são no formato antes e depois e compara os desfechos de interesse, geralmente a porcentagem de disfluências, na avaliação de base (sem a AAF) com a avaliação após (com AAF)<sup>34</sup>. De acordo com a pergunta de interesse variações deste método são realizadas como a avaliação da AAF, em diferentes velocidades de fala<sup>48</sup>; ou da forma de apresentação (mono ou binaural)<sup>59</sup>.

Várias revisões especificamente acerca do uso da alteração de *feedback* auditivo para o tratamento da gagueira já foram realizadas<sup>15,51</sup>; assim como revisões abordando diferentes tipos de tratamento para gagueira incluindo a AAF<sup>3,34,71</sup>.

Na tarefa de leitura oral a literatura aponta que há redução na frequência das disfluências para a maior parte dos sujeitos. O monólogo foi menos avaliado que a leitura em voz alta, e o DAF e FAF apresentaram menor resposta comparado com a leitura em voz alta, por vezes não apresentando diferença significativa comparada com o retorno auditivo sem alteração ou ainda não apresentando resposta na maior parte dos sujeitos. A conversa ao telefone começou a ser avaliada mais recentemente; em conversas por telefone estruturadas, ou seja, com roteiro e dentro da clínica, estudo encontrou uma redução de 55% com FAF e 60% com DAF, alguns sujeitos quase não apresentaram disfluências (próximo de 0), entretanto, questiona-se a forma de avaliação uma vez que o roteiro pode ter sido usado como base de leitura para a conversa. Até 2006 nenhum estudo havia avaliado o efeito do DAF e FAF durante conversa<sup>15</sup>.

Revisão de 2011 constatou que a utilização da alteração de retorno auditivo ainda não tem suporte robusto na literatura. Aponta uma grande variabilidade de método, não permitindo uma resposta ou uma tendência de resposta que possa ser considerada acerca da eficácia do dispositivo<sup>51</sup>.

Outra revisão<sup>34</sup> constatou uma grande diferença do tamanho do efeito, de 0,10 e 0,72<sup>24,60</sup>, assim como uma ampla variação na redução da %SG, variando de 2,1%<sup>80</sup> até 75%<sup>56</sup>, sem entrar no mérito do tipo de tarefa de fala<sup>34</sup>. Além da grande variação da resposta ao tratamento, um estudo reportou um aumento da disfluências em algumas tarefas de fala com a AAF<sup>80</sup>.

Recentemente estudos primários começaram a avaliar a efetividade a médio e longo prazo<sup>53,55,56,61,70,81,82</sup>. Quanto ao tempo de follow-up, ainda não há consenso quanto ao tempo ideal para avaliar os resultados a longo prazo, assim, esta revisão considerou 6 meses como o tempo mínimo para avaliação dos resultados a longo prazo conforme estudo prévio<sup>71</sup>. Sendo então considerado médio prazo o follow-up entre dois à quatro meses para que os achados da maior parte dos estudos que realizaram follow-up sejam analisados nesta revisão<sup>81,82</sup>. Esta revisão de literatura não encontrou nenhuma revisão abordando os efeitos a longo prazo da alteração de retorno auditivo para tratamento da gagueira, sendo que as últimas revisão sobre o tema geral (efeito a qualquer tempo) consideraram o efeito a longo prazo uma lacuna na literatura<sup>56,83</sup>.

### 2.3.5 Satisfação do Cliente

Somente uma Revisão incluiu este tema<sup>15</sup> e nesta, somente um estudo foi localizado sobre o tema. Neste estudo preliminar Kalinowski avaliou a opinião de 105 sujeitos (7-81 anos) que compraram *SpeechEasy* (opinião de 42% dos sujeitos que realizaram a compra do equipamento) através de uma escala de sete pontos (sendo um uma avaliação positiva e sete uma avaliação negativa) acerca de tópicos específicos e uma classificação geral sobre a satisfação do uso do equipamento. A média de uso do equipamento foi de 6,75 horas por dia e a média dos sujeitos utilizavam o *SpeechEasy* a seis meses. A média de satisfação foi dois, uma resposta positiva ao uso do equipamento<sup>84</sup>.

Estudo avaliou a opinião de 14 homens (26-60 anos) que estavam fazendo uso (n=7) e que fizeram uso no passado (n=7) de um aparelho de AAF. Através de um questionário construído pelos autores, com perguntas abertas e

fechadas, informações acerca do: nível de satisfação, utilidade e confiabilidade do dispositivo, entre outros. Especificamente sobre satisfação, 57% dos sujeitos que já fizeram uso e 100% dos que fazem uso no momento da pesquisa concordaram que o equipamento aumenta o nível de confiança quanto a fala; assim como 71% e 85%, respectivamente, concordou que a sua naturalidade de fala aumenta com o uso do aparelho; e 71% em ambos os grupos classificaram o equipamento como “muito útil”. Ainda, 57% dos usuários no passado e 43% dos atuais usuários referiram constrangimento ao usar o equipamento, no grupo de atuais usuários havia uma maior proporção de usuários utilizando o *SpeechEasy* (equipamento menor e mais discreto). Outros achados interessantes deste estudo valem ser destacados, como a frequência do uso e as situações de fala. Quanto a frequência, nenhum sujeito informou utilizar o equipamento “o tempo todo”, 23% utilizam “na maior parte do tempo”, e 62% utilizam “em alguns momentos”. Quanto a situações de fala, as situações em que o equipamento é mais frequentemente utilizado são durante fala em público e apresentação no trabalho; entretanto a situação em que o equipamento é julgado mais eficiente é durante a fala ao telefone. Quando questionado o motivo que os sujeitos pararam de fazer uso do equipamento as razões mais frequentes foram: “Me senti constrangido ao usar o dispositivo”, “encontrei outras técnicas mais eficazes para melhorar minha fluência”, e “Não teve mais um impacto significativo na minha fala”<sup>76</sup>.

Em 2009 Ratyńska avaliou a opinião de 100 sujeitos que fizeram uso do *Digital Speech Aid* por pelo menos 6 meses. Estes sujeitos foram selecionados aleatoriamente dentre um total de 335 sujeitos. Esta amostra (6-62 anos) respondeu a um questionário de 25 perguntas acerca da utilização do equipamento. Em média, os pacientes utilizaram o equipamento 3h e 10min por dia; 40% utilizaram alguns dias por semana e 32% quase todos os dias. A grande maioria (90%) utiliza somente em casa, vergonha foi apontado como uma justificativa para a não utilização em outros ambientes. E geral, o equipamento foi julgado como positivo pelos sujeitos e seu efeito é percebido tanto na fluência quanto na autoconfiança e na diminuição do medo ao falar. Outro achado interessante deste estudo é que 51,7% dos sujeitos afirmaram que a eficácia do

equipamento se manteve durante o tempo de uso; 32,7% referem que a eficácia diminuiu e 10,2% que aumentou com o tempo<sup>85</sup>.

Considerando estes três estudos, 219 sujeitos que tiveram experiência com o uso de algum equipamento de AAF por algum tempo em SVD. O resultado geral é uma opinião positiva quanto ao uso dos equipamentos<sup>76,84,85</sup>.

### 2.3.6 Lacunas do Conhecimento

- Ainda não há uma análise quantitativa quanto os efeitos imediatos da AAF em diferentes tarefas de fala (leitura, fala espontânea, e fala ao telefone).
- É sabido que o efeito na fala observado dentro da clínica não é o mesmo observado em situações de vida diária, ainda assim, o efeito encontrado pelos estudos primários em situações de vida diária ainda não foram sistematicamente avaliados.
- Mesmo que amplamente comercializado, os efeitos da AAF a longo prazo (seis meses ou mais) ainda não foram sistematicamente avaliados.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Gerais**

O objetivo geral deste estudo é avaliar sistematicamente na literatura e analisar qualitativamente e quantitativamente a efetividade da Alteração de Retorno Auditivo, na modalidade de alteração de frequência e retorno atraso, para tratamento da gagueira do desenvolvimento persistente, a curto (efeito imediato), médio e a longo prazo. A curto prazo considerando os desfechos: frequência das disfluências e naturalidade de fala. A médio e a longo prazo, considerando os desfechos: frequência das disfluências, naturalidade de fala e satisfação do consumidor.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Buscar se há fontes identificáveis na literatura para a heterogeneidade do tamanho do efeito entre os sujeitos.
2. Comparar o tamanho do efeito entre as tarefas de fala.

## 4 ARTIGO 1

### EFEITO IMEDIATO DE ALTERAÇÃO DE RETORNO AUDITIVO PARA TRATAMENTO DA GAGUEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META ANÁLISE

(Formatado conforme normas do periódico Journal of Communication Disorders - Fator  
de Impacto 2.288)

Gabriela Buffon<sup>a,b</sup>, Marcira Evangelho Trindade<sup>a</sup>, Barbara Costa Bebera<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

<sup>c</sup>Departamento de Fonoaudiologia

#### Resumo

Introdução: O efeito imediato do retorno auditivo atrasado e/ou com alteração de frequência na frequência das disfluências e na naturalidade de fala foi sistematicamente revisado e sintetizado qualitativamente e quantitativamente.

Métodos: Para esta revisão sistemática e metanálise buscas nas bases MEDLINE, Embase, CENTRAL, LILACS, registros de ensaios clínicos e literatura cinza foram realizadas em agosto de 2021, com filtro de ano de publicação (ano 2000). O risco de viés foi avaliado através da ferramenta Robins-I e o efeito imediato na frequência das disfluências foi avaliado através de metanálise.

Resultados: Dos 1.490 estudos avaliados com base no título e no resumo, 115 foram incluídos para avaliação do texto completo e, ao final, 27 estudos foram incluídos na revisão sistemática e destes 20 foram incluídos na Metanálise. O efeito imediato do uso de AFF para tratamento de gagueira é uma diminuição média de 6.56 pontos percentuais [IC -8.42; -4.70] na frequência das disfluências da fala; entretanto observa-se evidente e importante heterogeneidade do tamanho do efeito ( $i^2=92\%$ ). Não foi encontrado diferença significativa entre as tarefas de fala ( $p= 0.8317$ ). A gravidade do distúrbio parece ser fator significativo para o tamanho do efeito, sendo que sujeitos com gravidade moderada ou mais tem maior efeito; a idade também apresentou significância estatística, sendo que os jovens não respondem tão bem quanto os adultos; a combinação de DAF+FAF também parece induzir a um maior efeito. A fala da pessoa que gagueja é julgada significativamente mais natural com o uso da alteração de retorno auditivo do que sem,

34 porém ainda não é julgada tão natural quanto a fala do sujeito fluente. Não foi encontrada  
35 evidência de viés de publicação.

36 Conclusão: A alteração de retorno auditivo é uma alternativa válida para o tratamento da  
37 gagueira, entretanto a variabilidade de resposta é evidente e nesta revisão buscou-se  
38 entender possíveis fontes de heterogeneidade.

39

40 Palavras-chave: Gagueira; Distúrbio de Fluência; Alteração de Retorno Auditivo;  
41 Retorno Auditivo Atrasado; Retorno Auditivo com Alteração de Frequência; Revisão  
42 Sistemática;

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55 Agradecimentos: Agradecemos a pesquisadora parceira Marli Maria Knorst pelo auxílio  
56 na tradução do artigo em alemão incluído nesta revisão.

57

58

59 Conflito de interesse: Nenhuma das pesquisadoras envolvidas nesta revisão sistemática e  
60 Metanálise recebeu suporte financeiro ou de outra natureza para a condução deste estudo.  
61 Não há nenhum conflito de interesse entre os revisores desta revisão.

62

63

64

65

66

67

68

## 69 Introdução

70 De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a gagueira é um distúrbio ou  
71 transtorno de fluência da fala caracteriza pela repetição, prolongamento ou pausas  
72 frequentes e involuntárias de sons, sílabas ou palavra; associados ou não a movimentos  
73 involuntários do rosto e outras partes do corpo (CID-10 F98.5)<sup>1</sup>. Considerando os dados  
74 do século 21, a incidência da gagueira é de aproximadamente 8%, maior do que era aceito  
75 previamente (5%). Destes 8%, é sabido que a maior parte destas crianças apresentarão  
76 recuperação espontânea da gagueira, ou seja, sem necessitar de intervenção específica; a  
77 taxa de recuperação espontânea chega a 91%. A prevalência da gagueira ao longo da vida  
78 é estimada em 0,72%<sup>2</sup>.

79 Alteração de retorno auditivo (*Altered Auditory Feedback – AAF*) é um termo  
80 guarda-chuva utilizado para referir condições em que o sinal de fala do próprio falante é  
81 captado por um equipamento eletrônico, alterada, e depois apresentada para o falante, ou  
82 seja, há uma alteração no retorno/*feedback* auditivo. Como resultado, o falante escuta a  
83 própria voz discretamente diferente. Há três condições de alteração de retorno auditivo  
84 que são comumente utilizadas para o tratamento de gagueira: o mascaramento de retorno  
85 auditivo, comumente referido como MAF (*Masking Auditory Feedback*); o retorno  
86 auditivo atrasado ou ainda *feedback* auditivo atrasado, referido como DAF (*Delayed*  
87 *Auditory Feedback*); e o retorno auditivo com alteração de frequência, o FAF (*Frequency*  
88 *Altered Feedback*)<sup>3</sup>.

89 O MAF foi a primeira AAF utilizada no tratamento da gagueira, ainda em 1930<sup>4</sup>  
90 e já foi amplamente estudada. Atualmente, é aceito seu efeito como indutor de fluência,  
91 porém seu efeito é menor quando comparado com as outras opções<sup>3,5,6</sup>. Ainda, o benefício  
92 da fluência imediata não sobrepõe os malefícios da contínua exposição ao alto ruído, que  
93 pode induzir a perda auditiva, e a frequente queixa de dor de cabeça dos sujeitos que  
94 utilizaram este *feedback* por algum período<sup>7</sup>. Por estes motivos, a presente pesquisa  
95 desenvolvida acerca da efetividade da alteração de retorno auditivo para tratamento da  
96 gagueira não abrangeu o retorno auditivo mascarado, somente o atraso e a alteração de  
97 frequência.

98 O DAF é a apresentação do sinal auditivo com atraso, ou seja, o falante escuta a  
99 sua própria voz alguns milissegundos depois. O tamanho do *delay* é tipicamente de 50 a  
100 100ms<sup>3</sup>. O FAF modifica a frequência com que o falante escuta a sua própria voz,

101 tornando o sinal sonoro mais agudo (quando aumenta a frequência) ou mais grave  
102 (quando diminui a frequência). Este valor é apresentado em Hz ou em fração de oitava  
103 em relação a frequência fundamental da voz do usuário<sup>8</sup>. O DAF e o FAF podem ser  
104 combinados, quando o retorno auditivo é apresentado com atraso e com alteração de  
105 frequência.

106 No século passado as pesquisas envolvendo o efeito imediato da adaptação da  
107 AAF avaliavam tipicamente a leitura oral, no ambiente dentro da clínica, com diferentes  
108 configurações de atrasos e frequências, diferentes velocidades de fala<sup>9-11</sup>. Mais  
109 recentemente diferentes tarefas de fala vêm sendo utilizadas, como fala espontânea<sup>12-14</sup>;  
110 as avaliações aos poucos buscam compreender o tamanho do efeito em situações de vida  
111 diária<sup>15</sup> e em conversas ao telefone<sup>16,17</sup>; ainda, estudos com seguimento buscam entender  
112 os efeitos a médio e longo prazo<sup>18,19</sup> da utilização continuada dos dispositivos e a  
113 satisfação dos clientes<sup>20</sup>.

114 O objetivo deste estudo é revisar sistematicamente a literatura do século 21 e  
115 analisar qualitativamente e quantitativamente o efeito a curto prazo da AAF (DAF e FAF)  
116 para o tratamento de gagueira do desenvolvimento, em adultos e crianças, com interesse  
117 nos desfechos frequência das disfluência e naturalidade de fala. Estudos de intervenção,  
118 com ou sem controle, foram incluídos.

## 119 Métodos

120 Esta Revisão Sistemática foi conduzida conforme orientação da Cochrane  
121 Collaboration e reportado conforme o PRISMA. O protocolo do estudo foi registrado no  
122 PROSPERO 2020 sob identificação CRD42020161022<sup>a</sup>. Os efeitos a médio e longo  
123 prazo serão publicados em artigo específico.

124 Os critérios de inclusão e de exclusão adotados neste estudo foram:

---

<sup>a</sup> O protocolo desta revisão foi alterado previamente a condução das buscas iniciais, entretanto as atualizações ainda não estão disponíveis no site do PROSPERO por motivo de atraso da plataforma. Em suma, as alterações foram: A segunda autora deixou de ser a MNL por motivos pessoais e passou a ser a MET; a base de dados EMBASE foi incluída – no momento da formulação desta revisão esta base estava indisponível via Periódicos CAPES – e manteve-se a CENTRAL, MEDLINE e LILACS conforme orientação da Cochrane e do Ministério da Saúde do BR; e o desfecho melhora social ou emocional foi excluído desta revisão e será abordado em revisão própria.

125 População: pessoas com gagueira do desenvolvimento persistente, em qualquer  
126 idade. Foram excluídos (razão 1) amostras de sujeitos fluentes, com gagueira neurológica  
127 ou com doença psiquiátrica

128 Intervenção: estudos que utilizaram DAF, FAF ou combinação dos dois. Foram  
129 excluídos (razão 2) estudos que utilizaram somente o MAF ou que não realizaram  
130 intervenção (ex: revisões). E foram excluídos estudos que avaliaram o efeito em outro  
131 tempo que não imediatamente após a adaptação (razão 3).

132 Comparação: sem comparação, com grupo controle ou outra intervenção.

133 Desfechos: alterações na frequência das disfluências e na naturalidade de fala.  
134 Foram excluídos (razão 4) estudos que não avaliaram os desfechos de interesse desta  
135 revisão.

136 Tipo de estudo: estudos que apresentam dados da avaliação com e sem a AAF.  
137 Antes e depois, estudo de caso, série de casos e Ensaios Clínicos Randomizados. A  
138 escolha por incluir estudos não randomizados se justifica pela falta de ECR publicados a  
139 partir de 2000. Foram excluídos os estudos para os quais não foi possível o acesso ao  
140 resumo ou ao texto completo, assim como estudos em que não foi possível a leitura e  
141 compreensão em razão da língua (razão 5).

142 Foram conduzidas buscas nas seguintes bases de dados:

- 143 • CENTRAL (*Cochrane Central Register of Controlled Trials*)
- 144 • EMBASE (Acesso via Periódicos Capes)
- 145 • MEDLINE (Acesso via PubMed)
- 146 • LILACS (Acesso via Periódicos Capes)

147 Bases para estudos não publicados:

- 148 • ClinicalTrials.gov
- 149 • WHO International Clinical Trials Registry Platform

150 Bases de literatura cinza:

- 151 • OpenGrey
- 152 • REHABDATA

153 As estratégias de busca completas para todas as bases de dados estão disponíveis no  
154 anexo 1.

155 As citações identificadas nas buscas foram importadas para o EndNoteWeb e as  
156 duplicatas foram removidas de forma automática e manual. Duas pesquisadoras (GB e  
157 MET) independentes avaliaram todos os artigos com base no título e no resumo.  
158 Discordâncias foram resolvidas através de discussão entre as duas pesquisadoras e, se não  
159 fosse possível um acordo, uma terceira pesquisadora (BCB) era consultada. As mesmas  
160 pesquisadoras aplicaram o mesmo método para a seleção com base no texto completo. A  
161 equipe de pesquisa contou com pessoas fluentes em português, inglês e espanhol; a  
162 potencial elegibilidade de artigos em outras línguas foi avaliada inicialmente usando o  
163 Google Tradutor e, quando necessário, considerou-se a possibilidade de auxílio de alguém  
164 fluente na língua em questão.

165 Foi desenvolvido um protocolo padrão para extração de dados e testado em dez artigos  
166 que haviam sido incluídos no estudo e que foram selecionados aleatoriamente e, em  
167 seguida, o protocolo foi refinado. Uma revisora (GB) realizou a extração de dados inicial  
168 para todos os artigos incluídos e uma segunda revisora (MET) verificou todos os dados.  
169 Em casos em que informações adicionais fossem pertinentes, os autores correspondentes  
170 foram contatos via e-mail pela pesquisadora principal (GB).

171 Os desfechos de interesse desta revisão são a fluência da fala e a naturalidade da fala.  
172 A fluência pode ser avaliado através da porcentagem de sílabas ou palavras gaguejadas  
173 em uma tarefa de fala (leitura oral, monólogo, conversa, conversa ao telefone). O  
174 ambiente da avaliação pode ser dentro da clínica ou em situações de vida diária (SVD).  
175 Esta avaliação deve ser sem alteração do retorno auditivo e imediatamente após a  
176 adaptação de um dispositivo de AAF. Já a naturalidade de fala é avaliado através de  
177 instrumento específico que conta com uma escala de 1 a 9, sendo 1 “bastante natural” e 9  
178 “bastante não-natural”<sup>21</sup>. Esta escala é apresentada sem uma definição formal do que é  
179 naturalidade de fala e pode ser utilizada por diferentes avaliadores, por exemplo  
180 fonoaudiólogos, pessoas que gaguejam e pessoas fluentes sem formação na área (por  
181 vezes chamados de ouvintes leigos)<sup>22</sup>.

182 Dados foram coletados acerca de:

- 183
- Identificação do artigo: autor, ano, publicação, país.

- 184 • População: características demográficas, gravidade de gagueira (SSI-3, SSI-4)<sup>23,24</sup>.  
185 • Intervenção: equipamento, forma de apresentação (mono ou binaural), valores de  
186 atraso e alteração de frequência; forma de avaliação (se independente e pareada), nível  
187 de concordância entre os avaliadores.  
188 • Desfecho: porcentagem de sílabas gaguejadas (%SG) ou porcentagem de palavras  
189 gaguejadas (%PG) pré e pós adaptação imediata; e avaliações da naturalidade de fala.

190 O risco de viés nos estudos incluídos foi avaliado conforme orientação da Cochrane  
191 Collaboration<sup>25</sup> através da ferramenta Robins-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies  
192 of Interventions)<sup>26</sup>. Duas revisoras (GB e MET) independentemente aplicaram a  
193 ferramenta a cada estudo incluído e registraram informações e justificativas sobre o  
194 julgamento. Quaisquer discrepâncias nos julgamentos foram resolvidas por consenso  
195 entre as duas autoras, se necessário, um terceiro autor (BCB) considera os apontamentos  
196 e define o risco de viés. As considerações acerca dos principais vieses avaliados foram:

- 197 A) O viés de confusão ocorre quando uma variável (conhecida ou não) interfere no  
198 fator prognóstico; neste sentido, é sabido que há uma grande variabilidade na  
199 resposta dos sujeitos que gaguejam ao uso da AAF, porém o que está relacionado  
200 a esta variabilidade ainda não está claro<sup>22</sup>. Alguns estudos apontam que a  
201 gravidade do distúrbio seja um possível fator que interfira no prognóstico;  
202 considerando que provavelmente haja fatores que interfiram no prognóstico –  
203 justificando a heterogeneidade da resposta – e que estes ainda são desconhecidos  
204 ou sem consenso, todos os estudos foram considerados com no mínimo risco  
205 moderado.
- 206 B) O viés de seleção dos participantes foi considerado baixo quando o estudo  
207 começou a seguir o sujeito prospectivamente a partir pré-intervenção (avaliação  
208 sem a AAF)<sup>25</sup>.
- 209 C) O viés devido a desvios na intervenção pretendida foi entendido como moderado  
210 se os sujeitos foram orientados, mesmo que opcionalmente, a utilizar técnicas para  
211 alterar o padrão da fala junto com a AAF.
- 212 D) O viés de falta de dados foi considerado baixo quando os dados de todos os  
213 sujeitos ou ao menos 90% dos sujeitos estivesse presente; e se sujeitos foram  
214 excluídos da tarefa de leitura oral por dificuldade com a tarefa em específico (ex:  
215 baixo nível de alfabetização).

216 E) O viés na medição do desfecho foi considerado baixo quando: a) pelo menos dois  
217 avaliadores avaliaram a amostra de fala e o nível de concordância foi  
218 contabilizado; b) a avaliação envolveu no mínimo uma tarefa de fala espontânea;  
219 e c) as avaliações foram realizadas nas mesmas circunstâncias (por exemplo:  
220 ambas dentro da clínica, cara a cara; ou fora da clínica, ao telefone).

221 Planejamos analisar o tamanho do efeito, em pontos percentuais (PP), através  
222 diferença entre as médias da frequência das disfluências. As situações analisadas são em  
223 retorno auditivo fisiológico (condição controle) versus retorno auditivo alterado  
224 imediatamente após a adaptação de um dispositivo. Considerando que pode haver  
225 particularidades entre as tarefas de fala, por exemplo, a leitura oral parece ser uma tarefa  
226 em que os sujeitos apresentam menos disfluências comparado com a fala espontânea<sup>27,28</sup>,  
227 esta revisão irá avaliar separadamente os achados para as tarefas de fala: leitura oral,  
228 monólogo, conversa e conversa ao telefone. Em estudos que apresentaram somente os  
229 dados individuais, a média e o desvio padrão foram calculados para a idade dos sujeitos  
230 e para a frequência das disfluências. Quando necessário, erros padrão foram  
231 transformados em desvio padrão; foi calculado a diferença entre as médias e a diferença  
232 entre os desvios padrão entre a %SG ou %PG pré e pós adaptação da AAF. Para estudos  
233 que apresentaram os dados em gráficos, foi utilizado o programa WebPlotDigitizer  
234 (disponível em: <https://automeris.io/WebPlotDigitizer/>) para extrair os dados dos  
235 gráficos<sup>29</sup>.

236 De acordo com o protocolo desta revisão, os dados foram tabulados e apresentados  
237 em forma de tabela descritiva. Como o efeito da AAF apresenta variação entre os sujeitos  
238 e os fatores prognósticos não estão claros, foi aplicado o modelo de efeito aleatório  
239 (*random-effects model*) e o método inverso da variância para calcular a distribuição média  
240 do tamanho do efeito esperado. A extensão do impacto da heterogeneidade entre os  
241 estudos foi calculada pelas estatísticas tau<sup>2</sup> (estimado pelo DerSimonian-Lair), I<sup>2</sup> e Q; os  
242 ICs de 95% em torno do tau-quadrado e do I-quadrado foram calculados para julgar nossa  
243 confiança sobre essas métricas (Método Jackson). Todas as análises foram executadas no  
244 programa RStudio (Versão 1.2.5033) e conduzida pelo pacote meta (versão 4.19-2)<sup>30</sup>.

245 Em estudos que descreverem a avaliação somente como tarefa de fala espontânea, o  
246 procedimento dos estudos foi revisado com cuidado para avaliar se havia indícios de um  
247 interlocutor ativo. Se sim, a tarefa foi considerada como conversa, e se não, foi

248 considerado monólogo. Estudos que apresentaram as disfluências gagas e comuns, foram  
249 considerados os dados relativos das disfluências gagas. Para estudos que utilizaram a  
250 mesma amostra de sujeitos para diferentes condições de avaliação (ex: diferentes  
251 configurações de atrasos, comparação entre o efeito de diferentes combinações de  
252 DAF+FAF; ou ainda avaliação com dispositivos de marcas diferentes) foi considerada a  
253 condição que gerou o maior tamanho de efeito.

254 Nós antecipamos que um fator de heterogeneidade poderia ser a tarefa de fala, assim,  
255 os estudos foram distribuídos em subgrupos (leitura, monólogo, conversa e conversa ao  
256 telefone). Meta-regressão para idade, sexo e gravidade do distúrbio – para análise da  
257 gravidade foi considerada a proporção de sujeitos classificados com (1) de muito leve a  
258 moderada, (2) moderada ou mais no total da amostra de cada estudo. As análises por  
259 subgrupo foram realizadas para avaliar o impacto da configuração do dispositivo (DAF,  
260 FAF, DAF+FAF) e para utilização de técnicas ativas de alteração do padrão da fala. A  
261 análise de sensibilidade foi realizada excluindo-se os estudos de maior e menor tamanho  
262 de efeito por tarefa de fala, avaliando o novo efeito estimado e o intervalo de confiança  
263 com o efeito estimado gerado por todos os estudos da amostra. O viés de publicação foi  
264 avaliado através do gráfico de funil.

## 265 Resultados

266 Foram incluídos 1.639 estudos a partir da busca inicial nas bases de dados. Após  
267 remoção das duplicadas, 1.490 estudos foram avaliados com base no título e resumo,  
268 destes, 115 foram incluídos para avaliação do texto completo e, ao final, 26 estudos foram  
269 incluídos<sup>12-17,19,22,31-48</sup>. As referências dos artigos incluídos foram avaliadas buscando  
270 potenciais estudos, sendo incluído mais 1 estudo<sup>49</sup>, totalizando 27 estudos incluídos. O  
271 processo de seleção e as justificativas de exclusão podem ser verificadas no Fluxograma  
272 (Anexo 2) conforme o PRISMA 2020<sup>50</sup>.

273 Além de artigos em português, inglês e espanhol, um artigo em alemão<sup>39</sup> foi  
274 incluído nesta revisão e a sua análise teve auxílio de uma pesquisadora bilingue  
275 (português-alemão). Um protocolo (IRCT2014061618107N1) localizado teve seus  
276 resultados descritos em um artigo publicado em persa<sup>32</sup>, então o autor foi contatado e este  
277 nos forneceu a tese de doutorado que resultou no artigo publicada em inglês, assim o  
278 artigo foi incluído e os dados foram extraídos da tese<sup>51</sup>. Dois estudos podem parecer  
279 preencher os critérios de inclusão, entretanto um foi excluído porque avaliou a duração

280 das disfluências e a taxa de elocução, mas não a frequência das disfluências<sup>52</sup>; outro  
281 realizou a avaliação durante as duas semanas subsequentes ao empréstimo do dispositivo,  
282 não se enquadrando no tempo de avaliação deste estudo<sup>53</sup>.

283 Vinte e cinco estudos avaliaram a frequência das disfluências, avaliando o mesmo  
284 sujeito pré-adaptação da AAF e imediatamente depois<sup>12-17,19,31,33-43,44,46-49,51</sup>; e quatro  
285 estudos avaliaram a naturalidade de fala imediatamente após a adaptação de um  
286 dispositivo de AAF<sup>12,13,22,45</sup>. Ainda, um estudo comparou pessoas que gaguejam com e  
287 sem transtorno de processamento auditivo central (TPAC)<sup>40</sup>, um comparou o efeito em  
288 falantes do francês e do italiano<sup>48</sup>; e outro comparou o efeito de dois equipamentos  
289 diferentes na mesma amostra<sup>47</sup>. Poucos apresentaram análise por gravidade do  
290 transtorno<sup>34,35,47</sup>. Todos os estudos realizaram as tarefas de fala dentro da clínica, exceto  
291 um que avaliou conversa com estranhos nos corredores da clínica<sup>15</sup>. As características de  
292 cada estudo incluído encontram-se apresentados por desfecho: fluência da fala (Tabela 3)  
293 e naturalidade de fala (Tabela 4). O risco de viés por estudo variou de baixo a moderado  
294 e o risco de viés geral é moderado, conforme tabela 5.

295 O resultado dos estudos para o desfecho porcentagem de sílabas gaguejadas, por  
296 tarefa de fala, está disponibilizado na Figura 1 - Metanálise do efeito imediato da  
297 Alteração de Retorno Auditivo porcentagem de disfluências em pessoas que gaguejam.

298 A frequência das disfluências foi amplamente avaliada na leitura oral, seguida do  
299 monólogo - três estudos descreveram a tarefa como fala espontânea<sup>35,40,49</sup>, pela descrição  
300 do método (sem indícios de um interlocutor ativo) eles foram considerados como  
301 monólogo para esta revisão; a conversa cara a cara e a conversa ao telefone foram as  
302 tarefas menos avaliadas. Três estudos associaram a AAF a técnicas ativas de modificação  
303 no padrão da fala<sup>13,14,19</sup>. A fala das PQG foi julgada significativamente mais natural em  
304 uso da AAF do que sem em todos os estudos<sup>12,13,22,45</sup>, porém não tão natural quanto a fala  
305 de sujeitos fluentes<sup>22,45</sup>; ainda, a naturalidade de fala variou de acordo com o avaliador,  
306 sendo os adultos leigos os que avaliaram a fala como menos natural<sup>22</sup>. O risco de viés foi  
307 considerado moderado para ambos os desfechos (Tabela 4).

308  
309 Vinte estudos foram incluídos na metanálise<sup>12-17,19,31,33,34,37-43,47,49,51</sup>. As situações  
310 que geraram o maior efeito e foram consideradas nesta metanálise foram: COMBO 4<sup>17</sup>,  
311 condição 5<sup>38</sup>, DAF 100ms<sup>43</sup>, DAF 75ms<sup>51</sup>, DAF 75ms com AF -1/2 oitava<sup>31</sup>, equipamento

312 SmallTalk<sup>47</sup>. Cinco estudos não foram incluídos na metanálise pelas razões: não separou  
313 por tarefa de fala, apresentando %SG para leitura e fala espontânea juntas <sup>48</sup>; não foi  
314 possível extrair os dados com segurança e precisão do gráfico<sup>35,44</sup>; não apresentou dados  
315 suficientes sobre este desfecho (ex: desvio padrão ou erro padrão)<sup>36,46</sup>. Ainda, alguns  
316 estudos utilizaram mais de um grupo, sendo que estes foram incluídos separadamente na  
317 metanálise: Unger 2012 (a) sujeitos com gagueira leve, (b) de moderada a severa<sup>47</sup>;  
318 Picoloto 2017 (a) PQG com TPAC, (b) PQG sem TPAC<sup>40</sup>; Buzzeti 2016 (a) gravidade  
319 moderada, (b) severo ou muito severo<sup>34</sup>. A análise por subgrupo para a leitura oral  
320 resultou em uma diminuição média de 6,39 pontos percentuais (PP) (intervalo de  
321 confiança de 95% [-9,41; -3,36]; I<sup>2</sup> 90%; 12 estudos, 525 sujeitos); no monólogo uma  
322 diminuição média de 6,15 PP (intervalo de confiança de 95% [-9,22; -3,08]; I<sup>2</sup> 90%; 12  
323 estudos, 522 sujeitos); na conversa uma diminuição média de 6,22 PP (intervalo de  
324 confiança de 95% [-11,75; -0,70]; I<sup>2</sup> 96%; sete estudos, 451 sujeitos); na conversa ao  
325 telefone uma diminuição média de 12,14 PP (intervalo de confiança de 95% [-24,39;  
326 0,10]; I<sup>2</sup> 91%; dois estudos, 18 sujeitos). A heterogeneidade apresentou-se alta em todas  
327 as avaliações. Não foi encontrada diferença significativa entre as tarefas de fala (p=  
328 0,8317).

329 Com a meta-regressão foi constatado que: a idade não demonstrou significância  
330 estatística na leitura (p= 0,7630) e no monólogo (p= 0,7164), mas demonstrou  
331 significância na conversa (p <,0001), sendo que em adolescentes o tamanho do efeito  
332 seria menor. O sexo não parece ser um fator de heterogeneidade - leitura (p= 0,7944),  
333 monólogo (p= 0,8049) e conversa (p= 0,8967). A gravidade do distúrbio foi classificada  
334 através do SSI-3 ou SSI-4 em todos os estudos exceto um o qual utilizou uma  
335 autoavaliação<sup>19</sup>. A gravidade do distúrbio moderada ou mais severa apresentou  
336 significância estatística tanto na conversa (p=0,0233) quanto no monólogo (p=0,0522),  
337 mas não na leitura (p=0,2816). Quanto à análise por subgrupo, foi comparado somente o  
338 DAF x DAF+FAF, sendo significativo para o monólogo (p=0,0113) e não para a leitura  
339 (p=0,2629); na conversa esta análise não foi possível porque todos os estudos utilizaram  
340 DAF+FAF.. A análise para a utilização de alterações no padrão da fala (como  
341 prolongamento no início da fonação e a utilização de iniciadores como “um” e “ah”) não  
342 foi significativa - leitura (p=0,1972) e monólogo (p=0,1331) – os estudos que associaram  
343 estas técnicas ao uso da AAF não avaliaram a conversa.

344 Nas análises de sensibilidade foram removidos estudos com potencial de viés –  
345 como os de maior e menor tamanho de efeito; sendo que a variação do efeito médio  
346 permaneceu dentro do intervalo de confiança da metanálise inicial. Quanto ao viés de  
347 publicação, não há evidências de assimetria no gráfico de funil para nenhuma tarefa de  
348 fala, entretanto, é evidente grande heterogeneidade, a qual talvez seja explicada por outras  
349 variáveis ou vieses. Os testes de regressão de Egger confirmaram quantitativamente essa  
350 impressão visual: para a leitura ( $t = -1.74$ ,  $df = 12$ ,  $p\text{-value} = 0.1075$ ); o monólogo  $t = -$   
351  $1.53$ ,  $df = 12$ ,  $p\text{-value} = 0.1522$ ) e a conversa (Test result:  $t = -1.34$ ,  $df = 6$ ,  $p\text{-value} =$   
352  $0.2283$ ), sendo concluído que não há viés de publicação para este desfecho.

### 353 Discussão

354 Considerando os achados desta revisão sistemática e metanálise o efeito imediato  
355 do uso de AFF para tratamento de gagueira foi uma diminuição média de 6,56 PP [ -8,42;  
356 -4,70] na frequência das disfluências da fala; em praticamente consenso, os estudos  
357 demonstram efeito positivo do uso do dispositivo, entretanto observa-se evidente e  
358 importante heterogeneidade do tamanho do efeito da AAF ( $i^2=92\%$ ). Ainda, as fontes de  
359 vieses assim como os fatores que influenciam o prognóstico do uso da AAF ainda não  
360 estão claros. Um fator comumente tratado como fonte de heterogeneidade no efeito do  
361 uso da AAF é a tarefa de fala avaliada, uma vez que alguns estudos encontraram que na  
362 leitura o efeito seria mais expressivo do que na fala espontânea, principalmente na  
363 conversa<sup>13-15,33,36,38,47</sup>. Nesta revisão a diferença entre as tarefas de falas não demonstrou  
364 significância estatística, em consonância com outros estudos primários<sup>12,31,42</sup>. Ainda  
365 assim, em razão da apresentação dos dados nos artigos originais e buscando evitar a  
366 introdução de novos vieses, o desfecho frequência das disfluências foi avaliado por tarefa  
367 de fala.

368 Outro fator associado a variabilidade do tamanho do efeito é a gravidade do  
369 distúrbio, sendo que sujeitos com uma baixa frequência de disfluências por vezes  
370 apresentaram menor resposta ao uso de um dispositivo quando comparados com sujeitos  
371 mais severos<sup>14,35,36,44,47,49</sup>. Na meta regressão desta revisão a gravidade demonstrou  
372 significância estatística para as tarefas de fala espontânea (monólogo e conversa). A  
373 relação entre um melhor desempenho com a AAF e a severidade do distúrbio já foi  
374 discutida há alguns anos e nos leva a considerar que este tratamento seja mais adequado  
375 para sujeitos com gravidade moderada ou mais severa.

376 Uma revisão de 2006 não recomendou a utilização de AAF em crianças (menos  
377 de nove anos)<sup>3</sup> porque em estudo anterior os sujeitos de nove a onze anos não  
378 responderam tão bem ao uso da FAF quanto os participantes adultos<sup>54</sup>. Outro estudo  
379 avaliou o efeito do DAF+FAF para adultos versus jovens (idade média de 12.5 anos,  
380 desvio padrão 2.6) e não encontrou diferença significativa entre as respostas<sup>12</sup>. Entretanto,  
381 nesta revisão, somente quatro estudos<sup>34,40,41,49</sup> incluíram sujeitos com menos de nove anos  
382 e os dados são publicados em médias gerais, não sendo possível uma avaliação mais  
383 precisa. Na meta regressão desta revisão a idade demonstrou-se significativa para a  
384 conversa, porém o número de sujeitos com menos de nove anos é incerta (sabe-se somente  
385 que 16 sujeitos foram avaliados em dois estudos<sup>34,49</sup>). Considerando que pouco se pode  
386 avançar na compressão do tamanho do efeito da AAF em crianças abaixo de nove anos e  
387 que a idade jovem se mostrou estatisticamente significativa para a conversa, esta revisão  
388 corrobora com a recomendação da revisão anterior<sup>3</sup>.

389 Quanto às condições DAF, FAF, DAF+FAF, a mais utilizada nos estudos foi a  
390 combinação DAF+FAF, seguido do DAF, e somente três utilizaram o FAF isolado – e  
391 somente na leitura oral<sup>39,43,46</sup>. De acordo com a análise por subgrupo o DAF+FAF  
392 demonstrou significância estatística para um maior tamanho de efeito quando comparado  
393 com o DAF no monólogo, porém não na leitura; ainda, todos os estudos que avaliaram a  
394 conversa utilizaram o DAF+FAF. Prévio aos anos 2.000 um estudo avaliou o efeito do  
395 DAF+FAF e não encontrou diferença significativa entre o combo e o DAF e FAF  
396 isolados<sup>9</sup>. A configuração de DAF+FAF mais utilizada foi 60ms de atraso com mais  
397 500Hz na frequência configuração geralmente utilizada no *SpeechEasy*<sup>12-15,33,36,42</sup>; o DAF  
398 isolado variou de 30ms<sup>19</sup> a 200ms<sup>43</sup> sendo o mais frequente 100ms<sup>35,40,49</sup>; o FAF isolado  
399 variou de menos 1/4 e 1/2 de oitava<sup>39,43</sup> a mais 1/4 e 1/2 de oitava<sup>43,46</sup>. A grande maioria  
400 dos dispositivos foram utilizados com retorno binaural nos estudos que não utilizaram o  
401 *SpeechEasy*; quando monoaural, um estudo avaliou adaptação na orelha direita x  
402 esquerda e encontrou que na conversa a adaptação na orelha esquerda parece induzir  
403 maior benefício<sup>36</sup>, fazendo contraponto a estudo prévio que não encontrou diferença entre  
404 as orelhas<sup>11</sup>. A intensidade que o sinal auditivo apresentado costuma ser o limiar que o  
405 sujeito refere conforto<sup>12,35,42</sup>.

406 Por algum tempo buscou-se entender qual o mínimo atraso e a mínima alteração  
407 de frequência que induzisse ao máximo de fluência<sup>3</sup>, sendo constatado que o atraso ideal  
408 seria de 50ms<sup>10</sup> e a alteração de frequência ideal seria de 1/4 de oitava<sup>11</sup>; entretanto, estudos

409 posteriores encontraram que mesmo com estas configurações os sujeitos ainda  
410 apresentavam grande variabilidade de resposta a AAF. Até hoje, a maioria dos estudos  
411 realiza a adaptação da AAF com uma ou mais configurações pré-estabelecidas, aplicando-  
412 as a todos os sujeitos. Um estudo avaliou o tamanho do efeito da AAF quando utilizada  
413 a configuração padrão versus uma configuração personalizada e encontrou diferença  
414 significativa entre as duas, tendo a adaptação personalizada um maior efeito na fluência  
415 da fala<sup>36</sup>. Outro estudo avaliou os mesmos sujeitos em duas sessões com diferença de 10  
416 dias entre cada uma com seis condições diferentes (entre DAF e DAF+FAF) e encontrou  
417 que as condições que induziu ao máximo de fluência para cada sujeito variou entre as  
418 sessões para a grande maioria da amostra<sup>51</sup>. Estes estudos demonstram que a variabilidade  
419 individual deve ser maior que antecipado e que uma configuração padrão pré-estabelecida  
420 talvez não induza ao máximo de fluência que a AAF pode proporcionar e ainda que –  
421 principalmente pensando em estudos a longo prazo – a resposta de cada sujeito pode  
422 variar conforme o dia, o que sugere que talvez os usuários devam ter maior autonomia  
423 para configurar diferentes combinações de alteração de retorno auditivo no seu  
424 dispositivo.

425 Um possível fator de heterogeneidade pouco explorado até então é o TPAC. Um  
426 estudo avaliou a resposta de dois grupos de PQG (total de 20 sujeitos), um grupo com e  
427 outro sem TPAC, ao atraso de retorno auditivo (DAF de 100ms), e dentre os seus achados  
428 constatou que o grupo sem TPAC apresentou uma tendência estatística ( $p=0,058$ ) de  
429 redução das disfluências gegas, e o grupo com TPAC não<sup>40</sup>. Nesta revisão este foi o único  
430 grupo que não apresentou algum nível de melhora na fluência da fala com a AAF -  
431 Picoloto 2017 (a) na Figura 1. Considerando que as habilidades auditivas podem  
432 influenciar o efeito da retroalimentação auditiva, seu impacto no tamanho do efeito da  
433 utilização de retorno auditivo alterado deve ser investigado.

434 Quanto a naturalidade de fala, estudos vêm corroborando o achado que a fala da  
435 PQG é julgada significativamente mais natural com a AAF do que sem, entretanto,  
436 mesmo com o dispositivo, a fala é julgada significativamente menos natural do que a fala  
437 da pessoa fluente<sup>12,13,22,45</sup>. Na escala de 1 a 9<sup>21</sup>, adultos leigos julgaram a fala da PQG  
438 com DAF com uma naturalidade média de  $7,32\pm 0,83$ , enquanto estes mesmos avaliadores  
439 julgaram a fala de sujeitos fluentes com naturalidade média de  $2,76\pm 1,14$ <sup>22</sup>; em outro  
440 estudo os SQG foram julgados também por adultos ingênuos e a naturalidade de fala  
441 média para sujeitos com gagueira leve foi de aproximadamente  $3,13\pm 0,9$  com FAF e

442 3,39±0,9 com DAF e sujeitos com gagueira severa 3,89±1,04 com FAF e 4,22±1,05 com  
443 DAF, enquanto os adultos fluentes foram julgados com 1,5±0,47 de naturalidade de fala  
444 (dados extraídos da figura 1 do artigo original pelos autores desta revisão)<sup>45</sup>. Em suma, a  
445 naturalidade da fala da PQG melhora significativamente, porém não se iguala a fala da  
446 pessoa fluente.

447 As limitações das evidências incluídas nesta revisão incluem: grande  
448 heterogeneidade da resposta ao uso da AAF sem explicação evidente e clara; todas as  
449 avaliações foram realizadas dentro da clínica e é sabido que a resposta do sujeito no  
450 ambiente controlado tende a ser melhor do que em situações de vida real<sup>19,55</sup>; na análise  
451 da gravidade do distúrbio alguns estudos tiveram que ser excluídos por não apresentarem  
452 este dado, reduzindo a amostra a 12 estudos<sup>12,13,15,16,19,31,34,39,42,47,49,51</sup>; somente dois  
453 estudos avaliaram o efeito na conversa ao telefone<sup>16,17</sup> e poucas considerações acerca  
454 desta tarefa de fala puderam ser feitas; ainda, a comum apresentação dos dados por média  
455 geral da amostra impossibilita e enviesada a análise de estudos secundários.

456 As limitações do processo de revisão utilizado foram: a seleção dos estudos foi  
457 realizada de forma independente e pareada, entretanto a extração de dados e a avaliação  
458 do risco de viés foi realizado por um autor (GB) e outro autor (MET) revisou a extração  
459 de dados e a plausibilidade do risco de viés nos estudos incluídos.

460 Como sugestão para pesquisas futuras: avaliar o impacto do TPAC na resposta ao  
461 uso do AAF em PQG; explorar a variabilidade da resposta dos sujeitos; apresentar os  
462 dados por sujeito incluindo idade, escolaridade, gravidade do distúrbio e frequência das  
463 disfluências entre outros para que estudos com dados secundários estejam menos  
464 suscetíveis a vieses, uma vez que a avaliação conjunta dos estudos primários será  
465 essencial para entender as fontes de heterogeneidade de resposta ao tratamento. Quanto a  
466 implicações para a prática clínica, os achados desta revisão dão subsídios a decisão clínica  
467 baseada em evidências.

## 468 Conclusão

469 A alteração de retorno auditivo – atrasado, alteração de frequência ou ambos – são  
470 uma opção válida para a melhora da fluência e da naturalidade da fala de sujeitos que  
471 gaguejam. O tamanho de efeito na fluência da fala tem grande variabilidade entre os  
472 sujeitos, sendo que sujeitos com um distúrbio moderado ou mais severo provavelmente

473 tenham uma melhora resposta; ainda a combinação do DAF+FAF parece beneficiar os  
474 sujeitos. Além disso, a indicação do uso da alteração de retorno auditivo para sujeitos  
475 jovens (entre aproximadamente 9 e 13 anos) não deve ser a primeira opção de tratamento  
476 porque os sujeitos tendem a não responder tão bem quanto os adultos.

## Anexo 1 - Estratégias de busca completa

Em todas as bases de dados foi utilizado o filtro por ano de publicação, buscando a partir de 2000. Em bases que não foi possível a utilização automática deste filtro (LILACS) os artigos publicados anteriormente a esta data foram excluídos pelo pesquisador principal.

As buscas foram realizadas em 10 de agosto de 2021.

- CENTRAL

#1 MeSH descriptor: [Stuttering] explode all trees

#2 MeSH descriptor: [Speech Disorders] explode all trees

#3 (Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* OR dysfluenc\* OR fluency disorder\* OR Adult Stutter\* OR Childhood Stutter\* OR "People who stutter"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#4 #1 OR #2 OR #3

#5 MeSH descriptor: [Feedback, Sensory] explode all trees

#6 (auditory feedback OR altered auditory feedback OR Acoustic feedback OR acoustic-auditory OR delay\* OR delayed auditory OR delayed auditory feedback OR second speech signal OR frequency altered feedback OR altered frequency OR Speecheasy):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#7 #5 OR #6

#8 #4 AND #7 Custom year range: 2000 - 2021

- EMBASE (Acesso via Periódicos Capes)

#4 #3 AND (2000:py OR 2001:py OR 2002:py OR 2003:py OR 2004:py OR 2005:py OR 2006:py OR 2007:py OR 2008:py OR 2009:py OR 2010:py OR 2011:py OR 2012:py OR 2013:py OR 2014:py OR 2015:py OR 2016:py OR 2017:py OR 2018:py OR 2019:py OR 2020:py OR 2021:py)

#3 #1 AND #2

#2 'auditory feedback'/exp OR 'acoustic feedback' OR 'audio feedback' OR 'auditory feedback' OR 'altered auditory feedback' OR 'delayed auditory feedback'/exp OR 'frequency altered feedback' OR 'altered frequency' OR speecheasy OR 'fluency devic\*' OR 'digital speech aid' OR 'stuttering aid' OR 'telephone fluency system'

#1 'stuttering'/exp OR 'stutterer' OR 'stuttering' OR stutter\* OR stammer\* OR disfluen\* OR dysfluen\* OR 'fluen\* speech' OR 'nonfluent speech' OR 'fluency disord' OR 'developmental stuttering'/exp OR 'adult stutt\*' OR 'childhood stutt\*' OR 'people who stutter' OR 'fluency disorder'/exp OR 'childhood-onset fluency disorder' OR 'dysfluency' OR 'fluency disorder' OR 'stammering'

- MEDLINE (Acesso via PubMed)

#1 "Stuttering"[MeSH Terms] OR "Speech Disorders"[MeSH Terms] OR "stutter\*"[All Fields] OR "stammer\*"[All Fields] OR "disfluenc\*"[All Fields] OR "dysfluenc\*"[All Fields] OR "fluency disorder\*"[All Fields] OR "adult stutter\*"[All Fields] OR "childhood stutter\*"[All Fields] OR "People who stutter"[All Fields]

#2 "feedback, sensory"[MeSH Terms] OR "auditory feedback"[All Fields] OR "altered auditory feedback"[All Fields] OR "Acoustic feedback"[All Fields] OR "acoustic-auditory"[All Fields] OR "delay\*"[All Fields] OR "delayed auditory"[All Fields] OR "delayed auditory feedback"[All Fields] OR "second speech signal"[All Fields] OR "frequency altered feedback"[All Fields] OR "altered frequency"[All Fields] OR "Speecheasy"[All Fields]

#3 #1 AND #2 AND (2000:2021[pdat])

("Stuttering"[MeSH Terms] OR "Speech Disorders"[MeSH Terms] OR "stutter\*"[All Fields] OR "stammer\*"[All Fields] OR "disfluenc\*"[All Fields] OR "dysfluenc\*"[All Fields] OR "fluency disorder\*"[All Fields] OR "adult stutter\*"[All Fields] OR "childhood stutter\*"[All Fields] OR "People who stutter"[All Fields]) AND ("feedback, sensory"[MeSH Terms] OR "auditory feedback"[All Fields] OR "altered auditory feedback"[All Fields] OR "Acoustic feedback"[All Fields] OR "acoustic-auditory"[All Fields] OR "delay\*"[All Fields] OR "delayed auditory"[All Fields] OR "delayed auditory feedback"[All Fields] OR "second speech signal"[All Fields] OR "frequency altered feedback"[All Fields] OR "altered frequency"[All Fields] OR "Speecheasy"[All Fields])) AND (2000:2021[pdat])

- LILACS (Acesso via Periódicos Capes)

(Stutter\$ OR Tartamud\$ OR Gag\$ or fluenc\$ or disfl\$) [Words] AND (auditory Feedback OR Retroalimentação auditiva or retroalimentación auditiva or audit\$ or delay\$ auditory feedback or frequency auditory feedback) [Words]

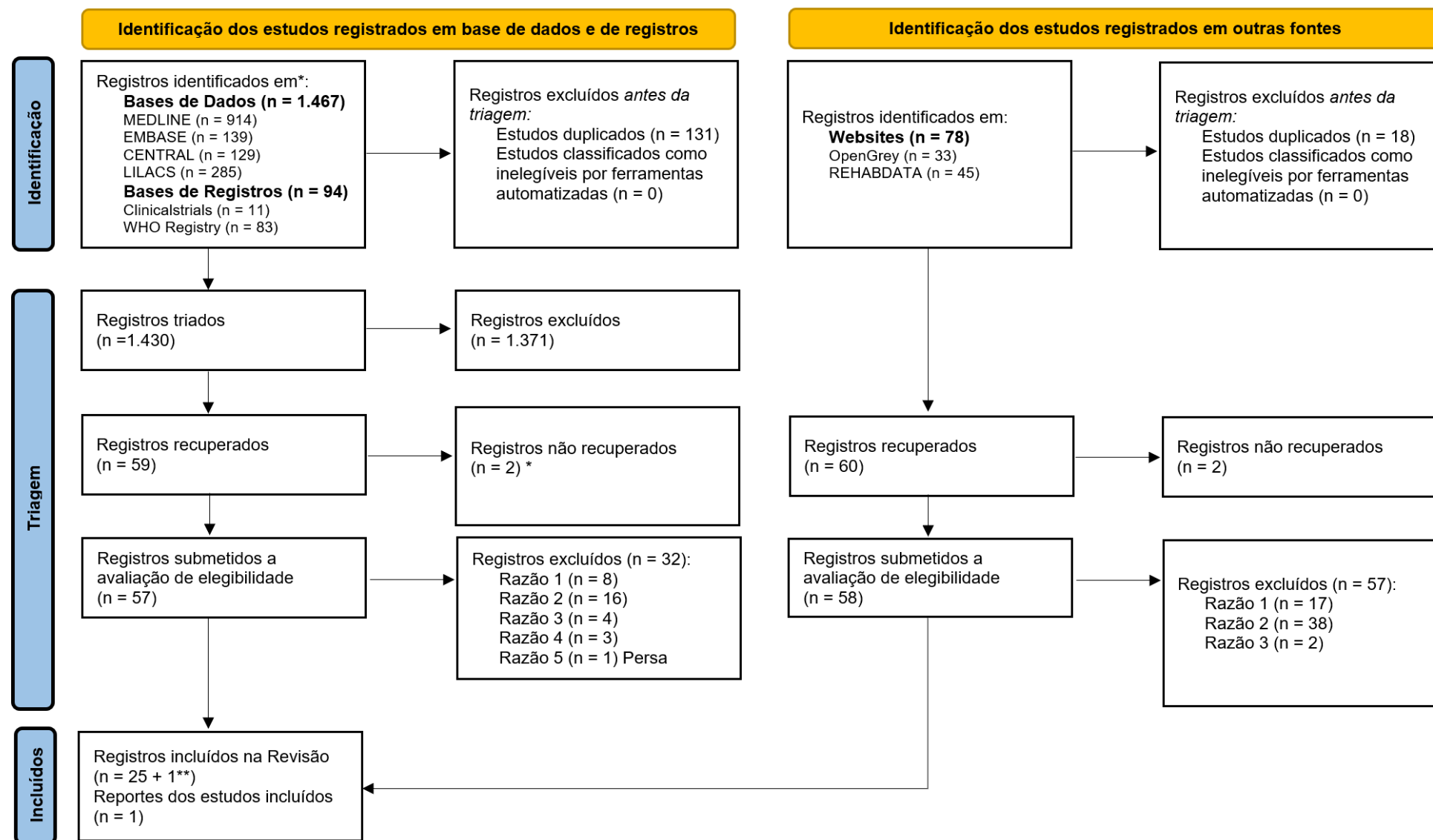
- ClinicalTrials.gov

feedback, sensory OR auditory feedback OR altered auditory feedback OR Acoustic feedback OR acoustic-auditory OR delay\* OR delayed auditory OR delayed auditory feedback OR second speech signal OR frequency altered feedback OR altered

frequency OR Spe | Speech Disorders OR Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* OR dysfluenc\* OR fluency disorder\* OR Adult Stutter\* OR Childhood Stutter\* OR “People who stutter”

- WHO International Clinical Trials Registry Platform  
"Stuttering" OR Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* AND "auditory feedback" OR "altered auditory feedback" OR "delayed auditory" OR "delayed auditory feedback" OR "frequency altered feedback" OR "altered frequency" OR "Speecheasy"  
Synonyms: stuttering; Has a stammer or stutter; Stammering; Stuttering, Familial Persistent 1; Stuttering in adolescence || auditory feedback; Altered auditory feedback; Delayed auditory feedback test || delayed auditory; Delayed auditory feedback test || delayed auditory feedback; Delayed auditory feedback test
- OpenGrey  
Foram testadas várias combinações dos termos utilizados nas buscas anteriores, porém qualquer combinação restringe o número de artigos retornados. Buscando manter a sensibilidade, dois termos foram pesquisados separadamente:  
busca 1 Stutter\*  
busca 2 Auditory Feedback
- REHABDATA  
Containing all of the words: Stuttering, containing at least one of the word(s):  
"Devices" OR "auditory" OR "feedback" OR "delay\*" OR "frequency" OR "Speecheasy" OR "Assistive" OR "technology"

Anexo 2 - PRISMA 2020 fluxograma para novas revisões sistemáticas que incluíram pesquisas em base de dados, de registros e outras fontes.



\*Contatado os autores principais destes registros, porém sem resposta. \*\* Estudo incluído a partir da revisão das referências do artigos incluídos.

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/> \*\*\* Traduzido para o português pelos pesquisadores.

Tabela 1 – Fluência da fala imediatamente após adaptação de AAF

Estudo	Caracterização da amostra	Condição	Situação e tarefa de fala	Resultados na fluência da fala
Natke 2000	N=12 homens Média = 33.1 anos	DFS 404 DAF -53ms FAF -1/2 oitava	Clinica Leitura oral	FAF: diminuição média de 19,5%SG; 4 sujeitos não apresentaram melhora; e 4 sujeitos apresentam menos de 3%SG. DAF: diminuição média de 44,4%SG; diminuiu em alguma medida a %SG em todos os sujeitos; 6 sujeitos apresentam menos de 3%SG.
Sparks 2002	N=4 homens 13-19-19-21 anos	<i>Phonic Mirror Mini</i> DAF 55 DAF 80 DAF 105	Clinica Leitura oral	Dois sujeitos com gagueira leve apresentaram mínima melhora com o DAF em ambas as velocidades de fala. Dois sujeitos com gagueira severa apresentaram importante melhora com todas as opções de DAF e em velocidade de fala normal e rápida.
Stuart 2004 (exp. 1)	N=7 (6 homens) Média = 21.85 anos 12-34 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz	Clínica Leitura oral Monólogo	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. O uso da AAF apresentou uma redução de aproximadamente 90%SG na leitura oral e de 67%SG no monólogo.
Armson 2006	N=13 (11 homens) Média = 35.5 anos 21-54 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz	Clínica Leitura oral Monólogo Conversa	AAF: Redução de 74%SG na leitura oral, 36%SG no monólogo e 49%SG na conversa. AAF + Prolongamento de vogais: Redução de 42%SG na leitura oral, 30%SG no monólogo e 36%SG na conversa.
Stuart 2006	N=9 (8 homens) Média = 29.11 anos 10-55 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz	Clínica Leitura oral Monólogo	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. O uso da AAF apresentou uma redução de aproximadamente 85%SG na leitura oral e de 75%SG no monólogo. Pequenas alterações na fala foram encorajadas para realçar a AAF, como prolongamento de vogais e uso de “um” ou “ah” no início da frase.

Antipova 2008	N=8 (7 homens) Média = 35 anos 16-55 anos	<i>The Pocket Speech Lab</i> DAF+FAF 9 condições	Clínica Leitura oral Monólogo	O estudo foi conduzido em 3 sessões (1 introdutória e 2 de avaliação). Demonstra que diferentes combinações de DAF+FAF produzem resultados diferentes na fluência: o DAF 75ms diminuiu 35%SG; o DAF 75ms + FAF -1/2 oitava reduziu 44%SG (considerado na metanálise deste estudo).
Armson 2008	N=31 (20 homens) Média = 27.7 anos 18-51 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz (moda)	Clínica Leitura oral Monólogo	Na leitura oral a diminuição variou de 16,5%SG (n=1) a 100%SG (n=7), a maioria (75,4%) apresentou melhora igual ou superior a 80%SG. Um não apresentou melhora e outro teve uma leve piora nas disfluências. No monólogo, a diminuição variou de 75,4%SG (n=1) a 100%SG (n=4), 8 sujeitos apresentaram melhora igual ou superior a 80%SG. Um participante apresentou piora nas disfluências.
O'Donnell 2008	N=7 (5 homens) Média = 36 anos 24-53 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF 30ms + 500Hz 30ms + 0Hz (moda)	Clínica Leitura oral Monólogo	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. Na leitura(n5) resultou em uma diminuição de 84,1%SG e 62,6%SG para 2 sujeitos; 3 sujeitos apresentaram - 1%SG com e sem AAF; 2 sujeitos tiveram dificuldade em ler os trechos adequados para idade e foram excluídos. No monólogo (n7) todos os participantes apresentaram melhora, variando de 75,5%SG a 97,9%SG. Os sujeitos receberam treinamento para realizar prolongamento no início da fonação, o uso da técnica posteriormente ficou a critério de cada um.
Stuart 2008	N=12 (10 homens) Média = 35 anos 20-50 anos	<i>Studio-master Model</i> FAF +1/4 oitava -1/4 oitava	Clinica Leitura oral	Redução média de 50%SG na leitura, a duração da gagueira residual diminuiu em média 20%. A proporção de tipos de disfluências (prolongamentos, repetição ou bloqueios) não apresentou diferença.

Chambers 2009	N=9 Média = 29.89 anos 21-46 anos	TAD* DAF+FAF -56ms+304Hz	Clínica Conversa ao telefone	A AAF apresentou uma diminuição imediata de 32% SG em conversas via telefone, a melhor resposta foi diminuição de 67%SG (por 2 sujeito). Dois sujeitos apresentaram aumento de 8-9%SG.
Pollard 2009	N=11 (6 homens) Média = 34.2 anos 18-62 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF 60ms + 500Hz (moda)	Clínica Leitura oral Conversa  SVD Perguntas para desconhecidos	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. O uso da AAF na leitura oral resultou em uma diminuição média de 58%SG, na conversa 15% SG e fazendo perguntas/mantendo uma conversa com um estranho foi de 2%SG.
Saltuklaroglu 2009	N=10 (9 homens) Média = 30.42 anos 18-51 anos	<i>Digitech Studio S100</i> 4 condições	Clínica Leitura oral	Redução média de 68%SG. Considerando por condição, a AAF apresentou uma redução de: 73%SG com FAF +1/2 e DAF 100ms; 66%SG com DAF 200ms; e 62%SG com FAF -1/2.
Lincoln 2010	N=11 (7 homens) Média = 40 anos 21-65 anos	<i>Pocket Speech Lab</i> DAF+FAF 5 condições	Clínica Leitura oral Conversa	Estudo encontrou grande variação de resposta a AAF entre os sujeitos. Ocorreu uma diminuição média de 62%SG e 49%SG, na leitura e na conversa respectivamente, com o combo com maior efeito (100ms-1 oitava).
Gallop 2012	N=11 (7 homens) Média = 28 anos 11-51 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -150ms+500Hz	Clínica Conversa	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. O uso da AAF apresentou uma redução significativa na %SG: em NAF foi observado uma média de aproximadamente 15,7%SG, com a AAF esta média diminuiu para aproximadamente 4%SG. Dados extraídos pelos autores desta revisão a partir da Figura 1 do artigo original.

Ratyńska 2012	N=335 (268 homens) Média = 17.9 anos 6-64 anos	<i>Digital Speech Aid</i> Diferentes condições	Clínica Leitura oral Monólogo Conversa	Para todas as tarefas de fala, houve melhora estatisticamente significativa, sendo que na maioria dos casos a melhora foi moderada ou mediana. Mais de 80% da amostra demonstrou melhora com o dispositivo, entretanto de 15% a 19% dos sujeitos não apresentou efeito positivo ou ainda apresentaram um aumento nas disfluências com o uso da AAF.
Unger 2012	N=30 (23 homens) Média = 36.5 anos 18-68 anos	<i>VA 601i Fluency Enhancer</i> 50ms + 250Hz  <i>SmallTalk</i> 50ms-0.4 oitava	Clínica Leitura oral Monólogo Conversa	Leitura oral: diminuição na %SG da sem significância estatística para o grupo de gravidade leve e significativo para o grupo severo. Monólogo e Conversa: diferença significativa na %SG tanto para gravidade leve quanto para severa. Os dois equipamentos resultaram em uma diminuição na frequência das disfluências muito semelhante.
Foundas 2013	N=14 Média = 37.21 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz Adaptação Personalizada	Clínica Leitura oral Monólogo Conversa com roteiro de perguntas	Adaptação Personalizada: diminuição de 52%SG e 57%SG na leitura oral; 42%SG e 32%SG no monólogo; e 30%SG e 35%SG na conversa (orelha direita e esquerda respectivamente). A Adaptação Personalizada apresentou maior efeito do que a padrão. Na conversa, a adaptação na orelha esquerda parece induzir um maior benefício.
Arbabshirani 2014	N=22 (18 homens) Média = 26.41 anos 17-44 anos	<i>Fluency Coach Software</i> 6 condições	Clinica Monologo	O uso do AAF resultou em uma diminuição média de 54%SG (mín 10%SG, máx 100%SG) imediatamente após a adaptação. As condições em que a melhora da fluência foi significativa foram: DAF 65ms; DAF 75ms; DAF 65ms e FAF -1/2 de oitava; DAF 75ms e FAF +1/2. Interessante: Os sujeitos foram submetidos a AAF em 2 sessões diferentes, com diferença de 10 dias entre cada uma, e a condição que induziu o máximo da fluência variou para o mesmo sujeito nas duas sessões, somente 3 sujeitos mantiveram a condição com o máximo de fluência.

Hudock 2014	N=9 (8 homens) Média = 35.1 anos 21-72 anos	DSP-1** DAF+FAF COMBO-2 COMBO-4	Clínica Conversa ao telefone	O uso da AAF apresentou uma diminuição média de 72%SG nas duas situações; ainda, a condição COMBO-4 demonstrou significativo maior efeito (74%SG) comparado com o COMBO-2 (63%SG). COMBO-2> -50ms+1/2 oitava / COMBO-4> -200-1/2 oitava+COMBO2
Buzzeti 2016	N=16 Média = 11 e 11,5 anos 8-17 anos	<i>FonoTools</i> DAF	Clinica Leitura oral	O DAF ocasionou uma redução 34,87% e 22,27% nas disfluências gagas no grupo de gagueira moderada e gagueira grave/muito grave respectivamente.
Ritto 2016	N=11 (10 homens) Média = 30 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF -60ms+500Hz	Clínica Leitura oral Monólogo Conversa	O efeito imediato é um recorte dos dados apresentados neste estudo. O uso da AAF mostrou uma redução de aproximadamente 40%SG e este efeito se manteve no follow-up. Um sujeito não teve benefício com uso da AAF.
Piccolo 2017	N=20 (ambos sexos) Média = 11 anos 7-17 anos	<i>FonoTools</i> DAF 100ms	Clínica Fala espontânea	Grupo sujeitos sem alteração do processamento auditivo: Observa-se uma tendência de redução nas disfluências típicas da gagueira, principalmente quanto aos bloqueios e repetições de palavras monossilábicas. Grupo Sujeitos que gaguejam com Transtorno do Processamento Auditivo: Observa-se uma tendência de redução do fluxo de sílabas e palavras por minuto. Sem efeito significativo na frequência das disfluências e a taxa de elocução.
Buzzeti 2018	N=30 Média = 17.8 anos 8 – 46 anos e 11 meses	<i>Fonotools</i> DAF -100ms	Clínica Monólogo	Apresentou diminuição significativa na %PG em todos com gagueira grave, em 71,4% dos com gagueira leve e 54% dos indivíduos com gagueira moderada); não apresentando redução significativa nas disfluências com duração (como bloqueio, prolongamento e pausas).

Fiorin 2019	N=16 (11 homens) 8-17 anos G. Moderada G. Severa	<i>Fonotools</i> DAF -100ms	Clínica Fala Espontânea	No grupo com gagueira severa: redução das disfluências gagas. Em ambos os grupos: Não houve diferença significativamente estatística entre NAF e DAF quanto ao total de disfluências nem outras disfluências.
Verdurand 2020	N=21 (14 homens) Média = 30.33 anos 17-46 anos Franceses e Italianos	<i>MaxMSP Software</i> 60ms -1/4 oitava	Clínica Leitura oral Fala espontânea	Em NAF os sujeitos apresentaram uma média de 5.84%SG e com AAF 0,50%; 15 sujeitos reduziram a porcentagem das disfluências a zero; 2 sujeitos a menos de 1%; 3 sujeitos a menos de 2%; e 1 sujeito teve piora da fluência (de 0%SG para 4,51%SG).  Médias calculadas pelos autores desta revisão considerando os dados da tabela 4 do artigo original; os dados não foram apresentados por tarefa de fala.

\*TAD (*Telep. Assistive Device*) é um equipamento que é conectado diretamente ao telefone, o qual recebe a voz do indivíduo pelo microfone e altera o sinal auditivo, depois retorna o sinal alterado via fone de ouvido utilizado de forma monoaural.

\*\* DSP-1 é um processador de sinal digital

DAF - *Delay Auditory Feedback*; FAF - *Frequency Auditory Feedback*; AAF - *Altered Auditory Feedback*; NAF - *Non-altered Feedback*; %PG - Porcentagem de Palavras Gaguejadas; %SG - Porcentagem de Sílabas Gaguejadas; SVD - Situações de Vida Diária.

Tabela 2 - Naturalidade de fala imediatamente após adaptação de AAF

Estudo	Característica dos sujeitos avaliados	Amostra de fala e Avaliadores	Naturalidade de fala
Stuart 2004a	<p>Grupo PQG Adultos 60ms+500Hz N=4 Média = 38 anos</p> <p>Grupo PQG Jovens 60ms+500Hz N=4 Média = 12.5 anos</p>	<p>Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura e monólogo, com e sem a AAF, imediatamente após a adaptação.</p> <p>Avaliadores: 15 jovens adultos leigos.</p>	<p>Grupo PQG Adultos: a naturalidade de fala média foi aproximadamente 8,15 e 5,75 pontos para o monólogo e para a leitura, respectivamente, sem o dispositivo; com o dispositivo foi julgada significativamente mais natural, entre 3 e 4 pontos imediatamente após a adaptação.</p> <p>Grupo PQG Jovens: a naturalidade de fala média tanto, na leitura oral e no monólogo, foi julgada entre 5 e 6 pontos sem o dispositivo; com o dispositivo foi julgada significativamente mais natural, entre 3 e 4 pontos imediatamente após a adaptação.</p> <p>Dados extraídos pelos autores desta revisão a partir da Figura 3 do artigo original.</p>
Stuart 2004b	<p>Grupo PQG com AAF (50 ms – 1/2 oitava) N=10 (8 homens) Média = 21.1 anos</p> <p>Grupo PQG com PFSP N=10 (5 homens)</p> <p>Grupo Fluentes N=5 (4 homens) Média = 42 anos</p>	<p>Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura oral de sujeitos fluentes, PQG pré e pós adaptação de AFF (DAF e FAF) e pessoas que gaguejam pré e pós PFSP terapia.</p> <p>Avaliadores: 35 jovens adultos leigos.</p>	<p>Grupo PQG com AAF: fala significativamente mais natural com AAF do que sem; fala com DAF julgadas significativamente mais naturais do que com FAF; significativamente mais natural do que o grupo PFSP pós terapia.</p> <p>As amostras de fala de sujeitos fluentes foram julgadas significativamente mais naturais do que as amostras dos indivíduos que gaguejam, mesmo com AAF e pós terapia.</p>

Stuart 2006	<p>PQG com AAF 60ms+500Hz</p> <p>N=9 (8 homens) Média = 29.11 anos</p>	<p>Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura e monólogo, com e sem a AAF, imediatamente após a adaptação.</p> <p>Avaliadores: 27 jovens adultos leigos.</p>	<p>A naturalidade de fala média foi aproximadamente 7,15 e 6,15 pontos para o monólogo e para a leitura, respectivamente, sem o dispositivo; com o dispositivo foi julgada significativamente mais natural, aproximadamente 3,95 em ambas as situações de fala, imediatamente após a adaptação.</p> <p>Dados extraídos pelos autores desta revisão a partir da Figura 3 do artigo original.</p>
Van Borsel 2008	<p>Grupo PQG com AAF 90ms (moda) N=8 (3 homens) Média = 27.3 anos</p> <p>Grupo Fluentes N=8 (4 homens) Média = 25.6 anos</p>	<p>Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura oral, com e sem a AAF, imediatamente após a adaptação.</p> <p>Avaliadores: 14 PQG; 14 Fonoaudiólogos e 14 adultos leigos.</p>	<p>Há diferença entre os avaliadores, sendo que os adultos ingênuos são mais severos no julgamento (média 7,32±0,83), seguidos pelos fonoaudiólogos (média 6,64±1,14) e depois PQG (média 5,46±1,05).</p> <p>As amostras de fala de sujeitos fluentes foram julgadas significativamente mais naturais do que as amostras dos indivíduos que gaguejam mesmo com AAF (média 2,76±1,14 por adultos ingênuos).</p>

PQG – Pessoa que gagueja; AAF - *Altered Auditory Feedback*; DAF - *Delay Auditory Feedback*; FAF - *Frequency Auditory Feedback*;

Tabela 5 – Avaliação do Risco de Viés por estudo incluído

Estudo	Viés de confusão	Viés na seleção dos participantes para o estudo	Viés na classificação das intervenções	Viés de desvio da intervenção pretendida	Viés de falta de dados	Viés na medição dos desfechos	Viés de seleção de reporte dos resultados	Viés Geral
Natke 2000	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Sparks 2002	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Stuart 2004a	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Stuart 2004b	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Armson 2006	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Stuart 2006	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Antipova 2008	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Armson 2008	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
O'Donnell 2008	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Stuart 2008	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Van Borsel 2008	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Chambers 2009	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado
Pollard 2009	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Saltuklaroglu 2009	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Lincoln 2010	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Gallop 2012	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Ratyńska 2012	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Unger 2012	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Foundas 2013	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Arbabshirani 2014	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Hudock 2014	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Buzzeti 2016	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Ritto 2016	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Piccolo 2017	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Buzzeti 2018	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Fiorin 2019	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado
Verdurand 2020	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado

Figura 1 – Metanálise do efeito imediato da Alteração de Retorno Auditivo - Porcentagem de disfluências em pessoas que gaguejam

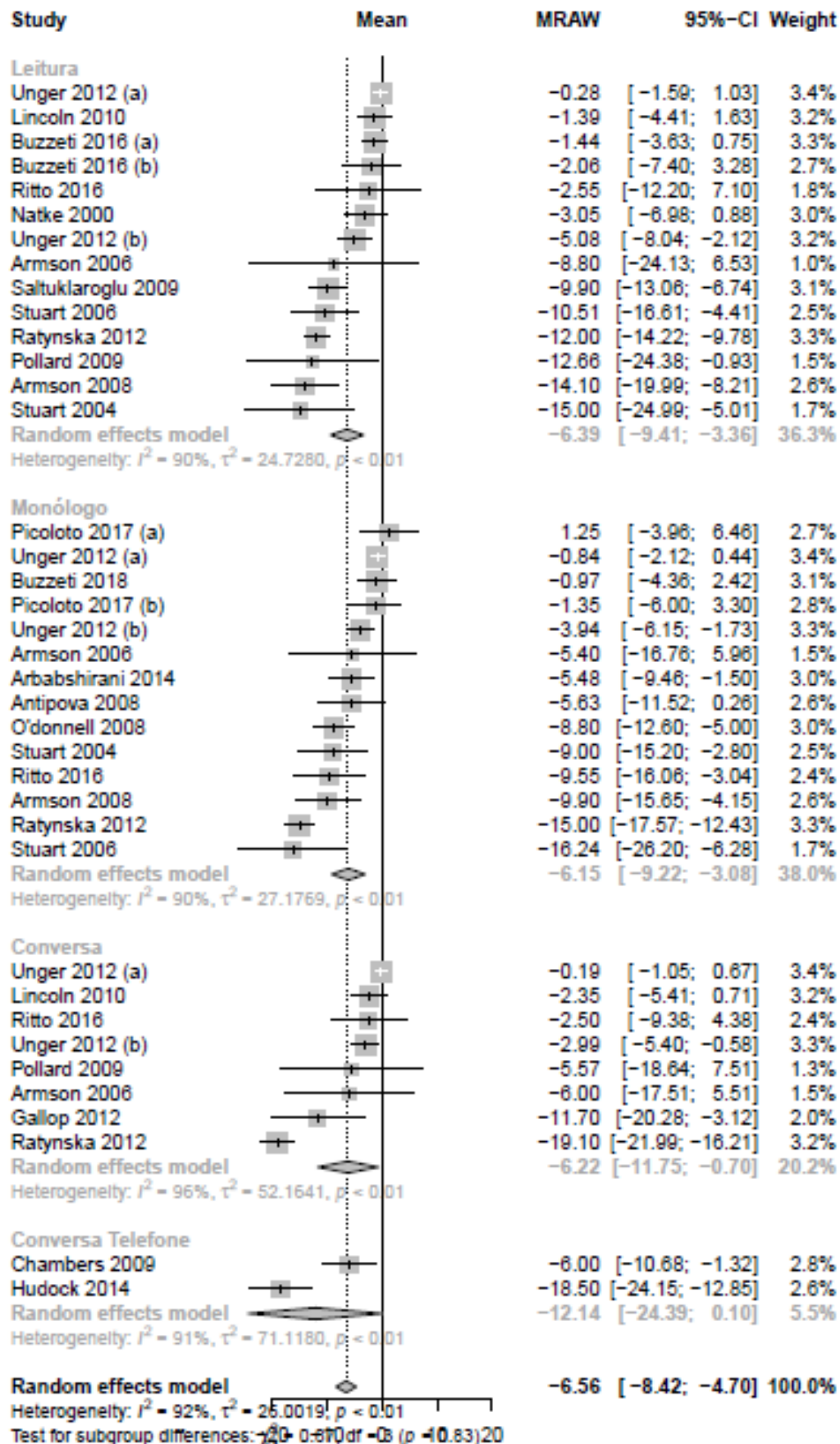


Tabela 6 - Avaliação do Risco de Viés por desfecho

Domínio	Fluência da Fala	Naturalidade da Fala
Viés de confusão	Moderado	Moderado
Viés na seleção dos participantes para o estudo	Moderado	Moderado
Viés na classificação das intervenções	Baixo	Baixo
Viés de desvio da intervenção pretendida	Moderado	Baixo
Viés de falta de dados	Moderado	Baixo
Viés na medição dos desfechos	Moderado	Baixo
Viés de seleção de reporte dos resultados	Baixo	Baixo
<b>Viés Geral</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>

## Referências

1. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva (Switzerland): World Health Organization. 1992.
2. Yairi E, Ambrose N. Epidemiology of stuttering: 21st century advances. *J Fluency Disord.* 2013; 38(2):66-87.
3. Lincoln M, Packman A, Onslow M. Altered auditory feedback and the treatment of stuttering: A review. *J Fluency Disord.* 2006; 31(2):71-89.
4. Kern, A. Der Einfluss des Hoerens auf das Stottern. *Arch. Psychiat. Nervenk.* 1932; 97:429–450.
5. Kalinowski J, Armson J, Stuart A, Gracco VL. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. *Lang Speech.* 1993; 36(1):1-16.
6. Chang HJ. A study of disfluency characteristics according to auditory feedback condition. *J of Speech.* 2020; 29(4):13-23.
7. Perkins WH, Curlee RF. Clinical impressions of portable masking unit effects in stuttering. *J Speech Hear Disord.* 1969; 34(4):360-362.
8. Andrade CRFD, Juste FS. Systematic review of delayed auditory feedback effectiveness for stuttering reduction. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(2):187-191.
9. Macleod J, Kalinowski J, Stuart A, Armson J. Effect of single and combined altered auditory feedback on stuttering frequency at two speech rates. *J Commun Disord.* 1995; 28(3):217-228.
10. Kalinowski J, Stuart A, Sark S, Armson, J. Stuttering amelioration at various auditory feedback delays and speech rates. *Int J Lang Commun Disord.* 1996; 31(3): 259-269.
11. 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.
12. Stuart A, Kalinowski J, Rastatter MP, Saltuklaroglu T, Dayalu V. 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. *Int J Lang Commun Disord.* 2004; 39(1):93-113.
13. Stuart A, Kalinowski J, Saltuklaroglu T, Guntupalli VK. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: One-year follow-up. *Disabil Rehabil.* 2006; 28(12):757-65.
14. Armson J, Kiefte M, Mason J, De Croos D. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency in laboratory conditions. *J Fluency Disord.* 2006; 31(2):137-52.
15. Pollard R, Ellis JB, Finan D, Ramig PR. Effects of the SpeechEasy on objective and perceived aspects of stuttering: a 6-month, phase I clinical trial in naturalistic environments. *J Speech Hear Res.* 2009; 52:516–33.
16. Chambers N. Impact of the Telephone Assistive Device (TAD) on stuttering severity while speaking on the telephone. *S Afr J Commun Disord.* 2009; 56(1), 23-34.
17. Hudock D, Kalinowski J. Stuttering inhibition via altered auditory feedback during scripted telephone conversations. *Int J Lang Commun Disord.* 2014;49(1):139-47.
18. Van Borsel J, Reunes G, Van den Bergh N. Delayed auditory feedback in the treatment of stuttering: clients as consumers. *Int J Lang Commun Disord.* 2003; 38(2):119-29.

19. O'Donnell JJ, Armson J, Kiefte M. The effectiveness of SpeechEasy during situations of daily living. *J Fluency Disord.* 2008; 33(2):99-119.
20. Ratynska J, Szkielkowska A, Markowska R, Kurkowski M, Mularzuk M, Skarzynski H. Stuttering patients' opinions on the Digital Speech Aid. *Med Sci Monit.* 2009; 15(7):355-60.
21. Martin RR, Haroldson SK, Triden KA. Stuttering and speech naturalness. *J Speech Lang Hear Res.* 1984; 49(1):53-8
22. Van Borsel J, Eeckhout H. The speech naturalness of people who stutter speaking under delayed auditory feedback as perceived by different groups of listeners. *J Fluency Disord.* 2008; 33(3):241-51.
23. Riley GD. A stuttering severity instrument for children and adults. *J Speech Lang Hear Res.* 1972; 37(3):314-22.
24. Riley G, Bakker K. SSI-4: Stuttering severity instrument. 4a ed. Austin: Pro-Ed; 2009.
25. Sterne JAC, Hernán MA, McAleenan A, Reeves BC, Higgins JPT. Chapter 25: Assessing risk of bias in a non-randomized study. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
26. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *bmj.* 2016;4919.
27. Fiorin M, Ugarte CVD, Capellini SA, Oliveira CMCD. Fluência da leitura e da fala espontânea de escolares: estudo comparativo entre gagos e não gagos. *CEFAC.* 2015; 17:151-8.
28. Pinto JCBR, Schiefer AM, Ávila CRBD. Disfluências e velocidade de fala em produção espontânea e em leitura oral em indivíduos gagos e não gagos. *Audiol Commun Res.* 2013; 18:63-70.
29. Tsafnat G, Glasziou P, Choong MK, Dunn A, Galgani F, Coiera E. Systematic review automation technologies. *Systematic reviews.* 2014;3(1):1-15.
30. Schwarzer G. meta: An R package for meta-analysis. *R news.* 2007; 7(3):40-45.
31. 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.
32. Arbabshirani N, Shafiei B, Marasi MR. Effects of Altered Auditory Feedback on Stuttering. *MEJDS.* 2014; 4(9):01-09.
33. Armson J, Kiefte M. The effect of speecheasy on stuttering frequency, speech rate, and speech naturalness. *J Fluency Disord.* 2008; 33(2):120-34.
34. Buzzeti PBMDM, Fiorin M, Martinelli NL, Cardoso ACV, Oliveira CMCD. Comparison of reading of school-age children who stutter in two listening situations: usual and delayed. *Rev CEFAC.* 2016; 18(1):67-73.
35. Fiorin M, Marconato E, Palharini TA, Picoloto LA, Frizzo ACF, Cardoso ACV, et al. Impact of auditory feedback alterations in individuals with stuttering. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021; 87(3):247-54.

36. Foundas AL, Mock JR, Corey DM, Golob EJ, Conture EG. The SpeechEasy device in stuttering and nonstuttering adults: Fluency effects while speaking and reading. *Brain Lang.* 2013; 126(2):141-50.
37. Gallop RF, Runyan CM. Long-term effectiveness of the SpeechEasy fluency-enhancement device. *J Fluency Disord.* 2012; 37(4):334-43.
38. Lincoln M, Packman A, Onslow M, Jones M. An experimental investigation of the effect of altered auditory feedback on the conversational speech of adults who stutter. *J Speech Hear Res.* 2010; 53:1122–31.
39. Natke U. Reduction of stuttering frequency using frequency-shifted and delayed auditory feedback. *Folia Phoniatr Logop.* 2000; 52(4):151-9.
40. Picoloto LA, Cardoso ACV, Cerqueira AV, Oliveira CMCD. Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders. *CoDAS* 2017;29(6):e20170038 DOI: 10.1590/2317-1782/201720170038
41. 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.
42. Ritto AP, Juste FS, Stuart A, Kalinowski J, de Andrade CRF. Randomized clinical trial: the use of SpeechEasy® in stuttering treatment. *Int J Lang Commun Disord.* 2016; 51(6):769-74.
43. Saltuklaroglu T, Kalinowski J, Robbins M, Crawcour S, Bowers A. Comparisons of stuttering frequency during and after speech initiation in unaltered feedback, altered auditory feedback and choral speech conditions. *Int J Lang Commun Disord.* 2009; 44(6):1000-17.
44. Sparks G, Grant DE, Millay K, Walker-Batson D, Hynan LS. The effect of fast speech rate on stuttering frequency during delayed auditory feedback. *J Fluency Disord.* 2002; 27(3):187-201.
45. Stuart A, Kalinowski J. The perception of speech naturalness of post-therapeutic and altered auditory feedback speech of adults with mild and severe stuttering. *Folia Phoniatr Logop.* 2004; 56(6):347-57.
46. Stuart A, Frazier C, Kalinowski J, Voss P. The effect of frequency altered feedback on stuttering duration and type. *J Speech Lang Hear Res.* 2008; 51:889-97.
47. Unger JP, Glück CW, Cholewa J. Immediate effects of AAF devices on the characteristics of stuttering: a clinical analysis. *J Fluency Disord.* 2012; 37(2):122-34.
48. Verdurand M, Rossato S, Zmarich C. Coarticulatory Aspects of the Fluent Speech of French and Italian People Who Stutter Under Altered Auditory Feedback. *Front Psychol.* 2020; 11: 1745.
49. Buzzeti PBMDM, Oliveira CMCD. Immediate effect of delayed auditory feedback on stuttering-like disfluencies. *Rev CEFAC.* 2018; 20(3):281-290.
50. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj.* 2021; 372(71):01-08.

51. Arbabshirani N, Shafiei B, Marasi MR. Effects of Altered Auditory Feedback on Stuttering. Isfahan. Tese [Doutorado em Ciências Médicas] - Isfahan Universidade de Ciências Médicas; 2014.
52. Natke U, Grosser J, Kalveram KT. Fluency, fundamental frequency, and speech rate under frequency-shifted auditory feedback in stuttering and nonstuttering persons. *J Fluency Disord.* 2001; 26(3):227-41.
53. Bray M, James S. An evaluation of a telephone assistive device (TAD) for people who stutter. *Int J Speech Lang Pathol.* 2009; 11(1):54-60.
54. Howell U. Reduction of stuttering frequency using frequency-shifted and delayed auditory feedback. *Folia Phoniatr Logop.* 2000; 52(4):151-9.
55. Bothe AK, Davidow JH, Bramlett RE, Ingham RJ. Stuttering treatment research 1970–2005: I. Systematic review incorporating trial quality assessment of behavioral, cognitive, and related approaches. *Am J Speech Lang Pathol.* 2006; 15:321–41.

1 **5 ARTIGO 2**

2  
3 **EFEITO A MÉDIO E LONGO PRAZO DA ALTERAÇÃO DE RETORNO**  
4 **AUDITIVO PARA TRATAMENTO DA GAGUEIRA: UMA REVISÃO**  
5 **SISTEMÁTICA**

6 (Formatado conforme normas do periódico Journal of Communication Disorders - Fator  
7 de Impacto 2.288)

8 Gabriela Buffon<sup>a,b</sup>, Marcira Evangelho Trindade<sup>a</sup>, Barbara Costa Bebera<sup>a,b,c</sup>

9 <sup>a</sup>Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

10 <sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

11 <sup>c</sup>Departamento de Fonoaudiologia

12  
13 **Resumo**

14 **Introdução:** A alteração de retorno auditivo vem sendo utilizada pra tratamento da  
15 gagueira desde 1965, entretanto o seu efeito a médio e longo prazo começaram a ser  
16 pesquisados há poucos anos. Considerando a importância de melhor compreender os  
17 efeitos do uso continuado deste tratamento, a literatura foi sistematicamente revisada para  
18 entender o efeito da alteração de retorno auditivo na frequência das disfluências, na  
19 naturalidade de fala e na opinião dos clientes.

20 **Métodos:** As bases MEDLINE, Embase, CENTRAL, LILACS, registros de ensaios  
21 clínicos e literatura cinza foram pesquisadas em agosto de 2021, com filtro de ano de  
22 publicação (ano 2000). O risco de viés foi avaliado através da ferramenta Robins-I. Os  
23 desfechos a médio (2-4 meses) e a longo prazo (6 meses ou mais) foram sintetizados em  
24 tabelas descritivas.

25 **Resultados:** Dos 1.639 estudos avaliados com base no título e no resumo, 115 foram  
26 incluídos para avaliação do texto completo e, ao final, 10 estudos foram incluídos. Na  
27 maioria dos estudos os efeitos a médio e longo prazo não variaram significativamente do  
28 efeito encontrado imediatamente após a adaptação do dispositivo e o *carry-over effect* foi  
29 percebido na maioria dos estudos, entretanto apresenta-se inconsistente entre as tarefas  
30 de fala. A naturalidade de fala segue sendo julgada menos natural do que a fala de sujeitos  
31 fluentes. No geral a tarefa de fala em que o dispositivo é mais usado e julgado com maior  
32 utilidade é na conversa ao telefone, sendo que os pontos negativos incluem a dificuldade  
33 de utilização em ambientes ruidosos e o constrangimento em utilizar em situações de vida  
34 diária.

35 Conclusão: o efeito a médio e longo prazo parece se manter, mas os estudos apresentam  
36 inconsistências entre as tarefas de fala e na naturalidade de fala; já os clientes julgam o  
37 dispositivo como útil.

38

39 Palavras-chave: Gagueira; Distúrbio de Fluência; Alteração de Retorno Auditivo;  
40 Retorno Auditivo Atrasado; Retorno Auditivo com Alteração de Frequência; Revisão  
41 Sistemática.

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59 Conflito de interesse: Nenhuma das pesquisadoras envolvidas nesta revisão sistemática e  
60 Metanálise recebeu suporte financeiro ou de outra natureza para a condução deste estudo.  
61 Não há nenhum conflito de interesse entre os revisores desta revisão.

62

63

64

65

66

67

68

## 69 Introdução

70 A Associação Americana de Fonoaudiologia (*American Speech-Language-*  
71 *Hearing Association - ASHA*) define a gagueira como o tipo mais comum de distúrbio  
72 da fala, no qual ocorre uma interrupção no fluxo da fala caracterizado por tipos  
73 específicos de disfluências, incluindo repetição de sons, sílabas e palavras,  
74 prolongamento e bloqueios<sup>1</sup>. A gagueira do desenvolvimento tem uma alta taxa de  
75 recuperação espontânea (até 91%), entretanto, em crianças que não apresentam esta  
76 recuperação e nem são submetidas a um tratamento adequado, a gagueira perdura pelo  
77 resto da vida, chamada gagueira do desenvolvimento persistente, a qual atinge até 0,72%  
78 da população<sup>2</sup>.

79 Dentre as diversas formas de tratamento e indução da fluência, a alteração de  
80 retorno auditivo vem se estabelecendo como uma forma eficaz de melhorar a fluência na  
81 fala da pessoa que gagueja (PQG). A alteração de retorno auditivo (*Altered Auditory*  
82 *Feedback – AAF*) abrange o mascaramento de retorno auditivo (*Masking Auditory*  
83 *Feedback - MAF*), o retorno auditivo atrasado (*Delayed Auditory Feedback – DAF*) e  
84 retorno auditivo com alteração de frequência (*Frequency Altered Feedback – FAF*)<sup>3</sup>. Esta  
85 revisão irá focar nos dois últimos, uma vez que o MAF já foi amplamente avaliado e  
86 considerado que os malefícios da alta intensidade de ruído supera o benefício imediato da  
87 fluência na fala<sup>4</sup>.

88 O DAF é estudado como forma de tratamento para a gagueira desde 1965<sup>5</sup>; o FAF  
89 desde 1987<sup>6</sup>; e o seu efeito combinado (DAF+FAF) desde 1995<sup>7</sup>. Durante estes anos  
90 muitos achados importantes foram apresentados incluindo o questionamento da própria  
91 natureza do transtorno de fluência, especulando o envolvimento de um déficit no  
92 processamento auditivo<sup>5</sup>. Mais recentemente, o questionamento quanto a efetividade  
93 deste tratamento em situações de vida diária (SVD) e o seu efeito a médio e longo prazo  
94 vem sendo estudado a fim de ser melhor compreendido<sup>3,8-12</sup>.

95 Estas relativamente novas perguntas de interesse são possibilitadas pelo aumento  
96 da comercialização e disponibilidade de equipamentos de AAF portáteis. Decorrente do  
97 desenvolvimento tecnológico, em 2003 já era possível encontrar equipamentos  
98 completamente intracanal. Em 2006 já era possível encontrar informações acerca de 12

99 equipamentos portáteis diferentes<sup>3</sup>. Estes fatores corroboram para a crescente avaliação  
100 da efetividade da AAF em situações de vida diária<sup>13, b</sup>

101 O objetivo deste estudo é revisar sistematicamente a literatura do século 21 e  
102 analisar qualitativamente o efeito a médio e longo prazo da AAF (DAF e FAF) para o  
103 tratamento de gagueira do desenvolvimento, em adultos e crianças, com interesse nos  
104 desfechos frequência das disfluências, naturalidade de fala e satisfação do consumidor.  
105 Estudos de intervenção com e sem controle e estudos observacionais foram incluídos.

## 106 Métodos

107 Esta Revisão Sistemática foi conduzida conforme orientação da Cochrane  
108 Collaboration e reportado conforme o PRISMA<sup>14</sup>. O protocolo do estudo foi registrado  
109 no PROSPERO sob identificação CRD42020161022<sup>a</sup>. Este projeto originou dois artigos  
110 científicos, sendo um deles o presente estudo e outro um estudo de metanálise sobre o  
111 efeito imediato do AAF a ser publicado.

112 Os critérios de inclusão e exclusão adotados neste estudo foram:

113 População: pessoas com gagueira do desenvolvimento persistente, em qualquer  
114 idade. Foram excluídos sujeitos com outras doenças associadas, como doenças  
115 neurológicas e psiquiátricas (razão 1).

116 Intervenção: estudos que utilizaram DAF, FAF ou ambos com follow-up em  
117 médio prazo (considerado de 2-4 meses) e a longo prazo (considerado 6 meses ou mais).  
118 Ainda não há consenso quanto ao tempo ideal para avaliar os resultados a longo prazo,  
119 assim, esta revisão considerou 6 meses como o tempo mínimo para avaliação dos  
120 resultados a longo prazo conforme estudo prévio<sup>15</sup>. Sendo então considerado médio prazo  
121 o follow-up entre 2 a 4 meses para que os achados da maior parte dos estudos que  
122 realizaram follow-up sejam analisados<sup>10,16-18</sup>. Foram excluídos estudos que não

---

<sup>b</sup> O protocolo desta revisão foi alterado previamente a condução das buscas iniciais, entretanto as atualizações ainda não estão disponíveis no site do PROSPERO por motivo de atraso da plataforma. Em suma, as alterações foram: A segunda autora deixou de ser a MNL por motivos pessoais e passou a ser a MET; a base de dados EMBASE foi incluída – no momento da formulação desta revisão esta base estava indisponível via Periódicos CAPES – e manteve-se a CENTRAL, MEDLINE e LILACS conforme orientação da Cochrane e do Ministério da Saúde do BR; e o desfecho melhora social ou emocional foi excluído desta revisão e será abordado em revisão própria.

123 realizaram a intervenção descrita (razão 2) ou que não realizaram o follow-up a médio ou  
124 longo prazo (razão 3).

125 Desfechos: alterações na frequência das disfluências, naturalidade de fala e  
126 satisfação do cliente. Foram excluídos estudos que não avaliaram ao menos um destes  
127 desfechos (razão 4).

128 Tipo de estudo: estudos que apresentam dados da avaliação com e sem a AAF  
129 (DAF, FAF ou DAF+FAF) em baseline inicial e no follow-up. Ensaio clínico  
130 randomizados ou não, estudos antes e depois com follow-up, estudo de caso, série de  
131 casos, longitudinais e transversais, publicados a partir de 2000. Foram excluídos os  
132 estudos para os quais não foi possível o acesso ao resumo ou ao texto completo, assim  
133 como estudos em que não foi possível a leitura e compreensão em razão da língua (razão  
134 5).

135 Foram conduzidas buscas nas seguintes bases de dados:

- 136 • CENTRAL (*Cochrane Central Register of Controlled Trials*)
- 137 • EMBASE (Acesso via Periódicos Capes)
- 138 • MEDLINE (Acesso via PubMed)
- 139 • LILACS (Acesso via Periódicos Capes)

140 Bases para estudos não publicados:

- 141 • ClinicalTrials.gov
- 142 • WHO International Clinical Trials Registry Platform

143 Bases de literatura cinza:

- 144 • OpenGrey
- 145 • REHABDATA

146 As estratégias de busca completas para todas as bases de dados estão disponíveis no  
147 anexo 1.

148 As citações identificadas nas buscas foram importadas para o EndNoteWeb e as  
149 duplicatas foram removidas de forma automática e manual. Duas pesquisadoras (GB e  
150 MET) independentes avaliaram todos os artigos com base no título e no resumo.

151 Discordâncias foram resolvidas através de discussão entre as duas pesquisadoras e, se não  
152 fosse possível um acordo, uma terceira pesquisadora (BCB) seria consultada. As mesmas  
153 pesquisadoras aplicaram o mesmo método para a seleção com base no texto completo. A  
154 equipe de pesquisa conta com pessoas fluentes em português, inglês e espanhol; a  
155 potencial elegibilidade de artigos em outras línguas foi avaliada inicialmente usando o  
156 Google Tradutor e, quando necessário, foi solicitado o auxílio de alguém fluente na língua  
157 em questão.

158 Foi desenvolvido um protocolo padrão para extração de dados e testada em dez artigos  
159 incluídos selecionados aleatoriamente e, em seguida, o protocolo foi refinado. Uma  
160 revisora (GB) realizou a extração de dados inicial para todos os artigos incluídos e uma  
161 segunda revisora (MET) verificou todos os dados. Em casos em que informações  
162 adicionais fossem pertinentes, os autores correspondentes foram contatos via email pela  
163 pesquisadora principal (GB).

164 Os desfechos de interesse desta revisão são: a frequência das disfluências, a  
165 naturalidade de fala e a satisfação dos usuários. O desfecho frequência das disfluências  
166 pode ser avaliado através da porcentagem de sílabas ou palavras gaguejadas em uma  
167 amostra de leitura oral ou fala (monólogo, conversa, conversa ao telefone); as avaliações  
168 podem ter sido conduzidas dentro da clínica ou em situações de vida diária (SVD). A  
169 avaliação pode ser realizada com e sem AAF ou somente com o AAF no período entre 2  
170 a 4 meses (médio prazo) ou depois de 6 meses (longo prazo) de uso continuado.

171 A naturalidade de fala é avaliada através de instrumento específico que conta com  
172 uma escala de 1 a 9, sendo 1 “bastante natural” e 9 “bastante não-natural”<sup>19</sup>. Esta escala é  
173 apresentada sem uma definição formal do que é naturalidade de fala e pode ser utilizada  
174 por diferentes avaliadores<sup>17</sup>. As amostras de fala deveriam ser de PQG e fizeram uso de  
175 algum equipamento de AAF por médio ou longo prazo.

176 A satisfação do usuário é avaliada por questionário não padronizado, que pode conter  
177 perguntas abertas e fechadas, respondido de forma anônima ou não. Esta avaliação deve  
178 ser realizada por PQG que fizeram uso de algum equipamento de AAF por médio ou  
179 longo prazo.

180 Dados foram coletados acerca de:

- 181
- Identificação do artigo: autor, ano, publicação, país.

- 182 • População: características demográficas, gravidade de gagueira (SSI-3, SSI-4<sup>20,21</sup>)  
183 • Intervenção: equipamento, forma de apresentação (mono ou binaural), valores de  
184 atraso e alteração de frequência; forma de avaliação (se independente e pareada), nível  
185 de concordância entre os avaliadores.  
186 • Desfecho: porcentagem de sílabas gaguejadas (%SG) ou porcentagem de palavras  
187 gaguejadas (%PG); avaliações da naturalidade de fala e informações acerca da  
188 satisfação dos clientes.

189 O risco de viés nos estudos incluídos foi avaliado conforme orientação da Cochrane  
190 Collaboration<sup>22</sup> através da ferramenta Robins-I (*Risk Of Bias In Non-randomized Studies*  
191 *of Interventions*)<sup>23</sup>. Uma revisora (GB) aplicou a ferramenta a cada estudo incluído e  
192 registrou as informações e justificativas sobre o julgamento e outra avaliadora (MET)  
193 avaliou a plausibilidade do julgamento. Quaisquer discrepâncias nos julgamentos foram  
194 resolvidas por consenso entre as duas autoras, quando necessário, um terceiro autor  
195 (BCB) considerou os apontamentos e definiu o risco de viés. Os principais vieses  
196 avaliados foram:

- 197 a) O viés de confusão ocorre quando uma variável (conhecida ou não) interfere no  
198 fator prognóstico, neste sentido, é sabido que há uma grande variabilidade na  
199 resposta dos sujeitos que gaguejam ao uso da AAF, porém o que está relacionado  
200 a esta variabilidade ainda não está claro<sup>24</sup>; por isso todos os estudos foram  
201 considerados com no mínimo moderado risco de viés de confusão.  
202 b) O viés de seleção dos participantes para o estudo foi considerado baixo quando o  
203 estudo seguia o sujeito prospectivamente a partir pré-intervenção (avaliação sem  
204 a AAF)<sup>22</sup>.  
205 c) O viés devido a desvios na intervenção pretendida foi entendido como moderado  
206 se os sujeitos foram orientados, mesmo que opcionalmente, a utilizar técnicas para  
207 alterar o padrão da fala junto com a AAF.  
208 d) O viés na medição do desfecho foi considerado baixo quando: a) pelo menos dois  
209 pesquisadores avaliaram a amostra de fala e o nível de concordância foi  
210 contabilizado; b) realizaram a avaliação considerando no mínimo uma tarefa de  
211 fala espontânea; e c) avaliações realizadas nas mesmas circunstâncias (por  
212 exemplo: ambas dentro da clínica, cara a cara; ou fora da clínica, ao telefone).

213 A diferença média da frequência das disfluências pré e imediatamente após a  
214 adaptação da AAF, o julgamento da naturalidade de fala e a opinião dos usuários foram  
215 sumarizados e avaliados.

216 As características de cada intervenção, tempo de follow-up, características dos  
217 sujeitos e desfechos avaliados foram tabulados e sintetizados. Em casos em que os estudos  
218 não apresentassem média e desvio padrão para algum desfecho e os dados descritos  
219 possibilitavam a análise, está foi realizada, assim como o cálculo da diferença entre as  
220 médias. Estudos que apresentaram os resultados somente em gráficos foi utilizado o  
221 programa WebPlotDigitizer (disponível em: <https://automeris.io/WebPlotDigitizer/>) para  
222 extrair os dados<sup>25</sup>. A síntese da evidência foi realizada de forma narrativa, uma vez que  
223 metanálise não foi possível decorrente da heterogeneidade e escassez dos dados.

## 224 Resultados

225 Foram identificados 1.639 estudos a partir da busca inicial nas bases de dados.  
226 Após remoção das duplicadas, 1.490 estudos foram avaliados com base no título e  
227 resumo, destes, 115 foram incluídos para avaliação do texto completo e, ao final, 10  
228 estudos foram incluídos<sup>9-13,17,26-29</sup>. As referências dos artigos incluídos foram avaliadas  
229 buscando potenciais estudos, porém nenhum artigo novo foi localizado. O processo de  
230 seleção e as justificativas de exclusão podem ser verificadas no Fluxograma (anexo 2)  
231 conforme o PRISMA 2020<sup>30</sup>. Um artigo<sup>31</sup> não foi incluído neste estudo porque, por mais  
232 que apresentasse a opinião de um usuário de longo prazo da AAF, não apresentou um  
233 protocolo nem respondeu as perguntas de forma a possibilitar a comparação de seus  
234 achados com os demais artigos. As características de cada estudo incluído encontram-se  
235 apresentados por desfecho: fluência da fala a médio e longo prazo (Tabela 1), naturalidade  
236 de fala (Tabela 2) e satisfação dos clientes (Tabela 3).

237 O risco de viés em estudos não controlados antes e depois foi aplicado em cada  
238 estudo incluído, sendo que o risco de viés por estudo e o risco geral de cada estudo  
239 encontram-se na tabela 4. O risco de viés geral dos estudos foi moderado.

240 Dentre os dez artigos incluídos, seis estudos avaliaram a fluência da fala pré e pós  
241 adaptação da AAF e seu efeito a média prazo (de 2 a 4 meses)<sup>9,10,12,13,17,28</sup> e três a longo  
242 prazo (seis meses ou mais)<sup>11,12,28</sup>. Ainda, dentre estes estudos, três<sup>9,10,28</sup> utilizaram  
243 técnicas de mudança voluntária no padrão da fala associado ao uso da alteração de

244 *feedback* auditivo. Seis estudos avaliaram a satisfação do cliente<sup>9,10,17,26,27,29</sup> e três estudos  
245 avaliaram a naturalidade de fala<sup>13,28,29</sup> sendo que o risco de viés foi considerado moderado  
246 para todos os desfechos (Tabela 5). Todos avaliaram leitura e fala espontânea (monólogo,  
247 conversa cara a cara ou por telefone) e a maioria realizou as avaliações somente dentro  
248 da clínica.

249 Considerando os dados desta revisão, 55 sujeitos foram avaliados a média  
250 prazo<sup>9,10,12,13,17,28</sup> e 28 a longo prazo<sup>11,12,28</sup>. Os estudos são semelhantes quanto a amostra  
251 em aspectos como: sexo (maioria homens, conforme prevalência do distúrbio), com  
252 histórico de tratamentos ineficazes, e com limiares auditivos dentro do padrão de  
253 normalidade. Já quanto a idade, a maioria dos estudos incluíram adultos jovens (a partir  
254 de 18 anos) até adultos com cerca de 50 anos. A média de idade dos estudos se manteve  
255 na casa dos 20 e 30 anos de idade, sendo que três estudos incluíram sujeitos crianças e  
256 adolescentes<sup>11,13,29</sup>.

257 O equipamento mais utilizado foi o *SpeechEasy* (modelos intra-canal e  
258 completamente intra-canal)<sup>9-13,28</sup>, na modalidade monoaural, combinando DAF e FAF. O  
259 equipamento foi utilizado no mesmo lado da mão dominante para a escrita<sup>11</sup>; conforme  
260 preferência do sujeito<sup>9,28</sup>; ou ainda na orelha contrária a utilização do celular<sup>10</sup> – uma vez  
261 que durante ligações o equipamento deve permanecer na orelha contrária para captar  
262 somente o sinal da fala do próprio sujeito. O combo mais utilizado foi DAF de 60ms com  
263 aumento de 500Hz<sup>10-13,29</sup>. Outras combinações incluíram *delay* de 30ms com aumento de  
264 500Hz; e de 150ms com aumento de 500Hz<sup>11</sup>. Um estudo utilizou o equipamento da Casa  
265 Futura *Technologies* modelo *School* DAF, na modalidade binaural, com ajuste inicial de  
266 *delay* de 93ms<sup>17</sup>. A intensidade de apresentação do retorno auditivo foi determinada  
267 conforme preferência do sujeito<sup>10,12,13,28</sup>; com ganho de 15dB<sup>9</sup> e ainda, utilizando o *School*  
268 DAF a intensidade do volume foi apresentado no nível sete do aparelho<sup>17</sup>.

269 A configuração foi a mesma para todos os sujeitos em quatro estudos<sup>11-13,28</sup>; em  
270 dois estudos a configuração foi personalizada<sup>9,10</sup>. No estudo que utilizou o *School* DAF  
271 os sujeitos tiveram a liberdade de modificar o *delay*<sup>17</sup>. A orientação quanto ao tempo de  
272 uso diário do equipamento foi de no mínimo de cinco a seis horas por dia<sup>10,12,13</sup> até o  
273 máximo de horas possíveis<sup>9</sup>. Já os sujeitos participantes dos estudos referiram utilizar  
274 desde uma a duas horas ao dia até 10-15 horas ao dia<sup>9,29</sup>, sendo que em média os sujeitos  
275 utilizaram de três a oito horas ao dia<sup>13,26,29</sup>. As frequências de uso mais referidas foram:

276 alguns dias por semana (40% dos sujeitos)<sup>26</sup> e em alguns momentos (por 62% dos  
277 sujeitos)<sup>27</sup>.

278 Em todos os artigos os sujeitos utilizaram o equipamento em situações de vida  
279 diária (SVD), buscando avaliar o efeito do uso continuado do equipamento. Para avaliar  
280 o efeito na fala os sujeitos foram avaliados em diversas tarefas de fala, incluindo no  
281 mínimo uma tarefa de fala espontânea. Entretanto, somente três estudos realizaram a  
282 avaliação fora do ambiente da clínica<sup>9-11</sup>.

283 Quanto ao efeito na frequência das disfluências a médio e longo prazo, foi  
284 analisada a manutenção ou não do efeito na fala e o *carry-over effect*. Na leitura os estudos  
285 apresentaram melhora média de 40%<sup>12</sup>, a 85%<sup>28</sup> e este efeito se manteve a médio<sup>12,13,17,26</sup>  
286 e a longo prazo<sup>12,28</sup>. No monólogo os estudos apresentaram melhora média de 40%<sup>12</sup>,  
287 81%, 87%<sup>9</sup>, 75%<sup>28</sup> a médio prazo este efeito se manteve em três estudos<sup>12,13,28</sup>, mas não  
288 se manteve em um estudo<sup>9</sup>; e a longo prazo se manteve em dois estudos<sup>12,28</sup>. Na conversa  
289 os estudos apresentaram melhora média de 27%<sup>10</sup> a 40%<sup>12</sup>, este efeito se manteve a médio  
290 prazo em dois estudos<sup>12,17</sup> e não se manteve em um estudo<sup>10</sup> e a longo prazo se manteve  
291 em um estudos<sup>12</sup>. Dois estudos avaliaram o efeito na %SG da utilização da alteração de  
292 retorno auditivo durante a conversa ao telefone, um comparou o efeito na conversa com  
293 um interlocutor considerado conhecido e um desconhecido e encontrou melhora de 64,5%  
294 e 55,1% respectivamente<sup>9</sup>; outro utilizou como avaliação basal a conversa cara a cara o  
295 que pode introduzir um viés, e encontrou uma diminuição importante e significativa na  
296 %SG e este efeito se manteve a longo prazo<sup>11</sup>.

297 Para avaliar a possibilidade do *carry-over effect* o estudo não pode somente avaliar  
298 o efeito da AAF ao longo do tempo, ele precisa avaliar os sujeitos sem o equipamento  
299 após a exposição ao uso continuado. Assim, somente cinco estudos puderam avaliar este  
300 efeito<sup>9-11,13,17</sup>. Destes, três relataram observar uma diminuição significativa na %SG ou  
301 %PG em alguma tarefa de fala nos sujeitos expostos ao uso continuado mesmo sem o  
302 equipamento - dois a médio prazo<sup>9,17</sup> e um a longo prazo<sup>11</sup>. Dois estudos que avaliaram a  
303 opinião dos usuários reportaram que os sujeitos referiram perceber o efeito: dois sujeitos  
304 relatam melhora na fluência mesmo sem o dispositivo após três semanas de uso<sup>17</sup>; e 83%  
305 dos sujeitos referem melhora na fluência após desligar o equipamento – para a maioria  
306 este efeito se mantém por algumas horas, ainda 77% referem perceber sua fala mais  
307 fluente após o uso continuado de seis meses (em média)<sup>26</sup>.

308 A naturalidade de fala após uso continuado da AAF foi avaliada por 15 e 27 jovens  
309 adultos leigos, as amostras de fala foram selecionadas de forma randomizada<sup>13,28</sup>. Em  
310 ambos os estudos as amostras de fala foram julgadas significativamente mais naturais  
311 com o dispositivo do que sem, porém, mesmo assim, não foram consideradas tão naturais  
312 quanto a fala de sujeitos fluentes<sup>13</sup>. Ainda, um estudo encontrou significativa melhora na  
313 naturalidade de fala depois de um ano de uso comparado com a fala de quatro meses e  
314 imediatamente após a adaptação<sup>28</sup>, enquanto outro não encontrou diferença significava  
315 para os adultos, e para os jovens a naturalidade de fala teve piora aos quatro meses<sup>13</sup>.  
316 Quando as próprias pessoas que gaguejam (PQG) foram questionadas, estas relataram  
317 significativa melhora na naturalidade de fala como o seu continuado<sup>29</sup>.

318 Com crianças e adolescentes, um estudo incluiu um grupo de quatro jovens (média  
319 12,5 anos, desvio padrão 2,6) com gagueira moderada a grave, os sujeitos utilizaram o  
320 *SpeechEasy* por quatro meses, com uso médio diário de quatro a seis horas. Houve um  
321 efeito inicial de melhora de aproximadamente 81% na %SG, que se manteve durante o  
322 seguimento e não foi avaliado o *carry-over effect*. Já a naturalidade de fala apresentou  
323 piora no monólogo após os quatro meses de uso<sup>13</sup>. Outro estudo avaliou dois sujeitos  
324 utilizando o *SpeechEasy*: um sujeito com 11 anos – o qual utilizou o dispositivo por 13  
325 meses e manteve o efeito, permanecendo com os 4%SG da avaliação inicial, e apresentou  
326 o *carry-over effect* com 16%SG pré equipamento e 3%SG após uso continuado; e um de  
327 15 anos, o qual utilizou por 32 meses e diminuiu 14%SG na avaliação inicial para 6%SG,  
328 e apresentou *carry-over effect* de 43%SG pré equipamento para 9%SG após uso  
329 continuado<sup>11</sup>. Ainda, em alguns estudos não é possível avaliar o efeito nas crianças e  
330 adolescentes porque só aprestaram os dados por grupo<sup>26,28,29</sup>.

331 Os pontos positivos e negativos do uso dos dispositivos foram avaliados e  
332 descritos por alguns estudos. Como não há um protocolo padrão para investigação dos  
333 efeitos de um dispositivo de AAF nem todas as perguntas foram feitas por todos os  
334 autores. Deste modo, os pontos positivos parecem ser: melhora na fluência da fala ou  
335 diminuição das disfluências<sup>9,10,17,26,27,29</sup>, melhora na naturalidade de fala<sup>27,29</sup>, diminuição  
336 do medo e comportamento de evitação envolvendo situações de conversação e/ou  
337 aumento da autoconfiança ao falar<sup>10,26,29</sup>. Já os pontos negativos relatados foram:  
338 constrangimento/vergonha ao utilizar o equipamento<sup>26,27</sup>, difícil utilização em ambientes  
339 ruidosos<sup>10</sup>, e difícil tolerância do uso do retorno auditivo atrasado<sup>9,26</sup>. Quanto ao efeito ao  
340 longo do tempo, alguns sujeitos referiram perceber sua fala mais fluente mesmo sem o

341 dispositivo<sup>17,26</sup>, a fala mais fluente após seis meses de uso<sup>26</sup>, e outros perceberam  
342 diminuição do efeito do dispositivo<sup>17</sup>.

### 343 Discussão

344 No século 21 alguns estudos buscaram responder a perguntas relevantes quanto  
345 ao efeito a médio e longo prazo do uso da alteração de *feedback* auditivo para o tratamento  
346 da gagueira, entretanto estes estudos ainda são escassos e sem consenso. O efeito do uso  
347 da AAF na frequência das disfluências e na naturalidade da fala em SVD são alguns dos  
348 parâmetros para a avaliar a efetividade deste tratamento. Já a investigação da satisfação  
349 dos usuários amplia a compreensão de fatores que podem interferir com a adesão ao uso  
350 continuado.

351 Estudos na década passada utilizaram a AAF – principalmente o DAF – dentro de  
352 programas terapêuticos de prolongamento da fala e realizaram acompanhamento por  
353 algum período, entretanto esta proposta de tratamento difere dos abordados nesta revisão  
354 tanto na proposta terapêutica quanto pela forma como o programa é formulado (em fases  
355 como estabelecimento, transferência e manutenção), e por isso seus resultados não são  
356 comparáveis<sup>33-35</sup>.

357 Qual o efeito da AAF na frequência das disfluências a médio e longo prazo?

358 Pensando no efeito a médio e longo prazo um dos questionamentos que essa  
359 revisão objetivou responder era referente a manutenção ou não do efeito observado  
360 imediatamente após a adaptação de um dispositivo de alteração de retorno auditivo.  
361 Quando o efeito foi avaliado em tarefas de leitura, a grande maioria dos estudos referiu  
362 que o efeito não teve mudança significativa, nem a médio nem a longo prazo. Em tarefas  
363 de monólogo, o efeito se manteve na maioria dos estudos a médio prazo (três  
364 estudos<sup>12,13,28</sup>), e em todos a longo prazo (dois estudos<sup>12,28</sup>). A conversa foi menos  
365 avaliada, sendo que o efeito se manteve em dois<sup>12,17</sup> dos três<sup>10,12,17</sup> estudos que avaliaram  
366 a médio prazo, e se manteve no único que avaliou a longo prazo<sup>12</sup>. Na conversa ao telefone  
367 o efeito parece se manter<sup>11</sup> e o interlocutor (conhecido ou desconhecido) parece afetar o  
368 tamanho do efeito, sendo que com pessoas conhecidas o efeito é maior<sup>9</sup>. O desfecho de  
369 %SG foi pouco avaliado nesta tarefa de fala, entretanto nos estudos que avaliaram a  
370 opinião de sujeitos que fazem ou fizeram uso por alguns meses os sujeitos referiram

371 perceber um efeito importante na conversa ao telefone, tanto na fluência quanto no medo  
372 de falar<sup>10,17,27,29</sup>.

373 Ainda, considerando que a manutenção do efeito não aconteceu para todos os  
374 sujeitos, é sugerido que alguns usuários possam apresentar um efeito de adaptação  
375 (*adaptation effect*)<sup>9</sup>. Este termo foi sugerido após dois sujeitos apresentaram  
376 marcadamente maior %SG com o equipamento após a exposição continuada do que  
377 imediatamente após a adaptação, sugerindo que a resposta ao equipamento pode mudar  
378 com o tempo. Outros estudos<sup>17,27</sup> também reportaram que alguns sujeitos referiram  
379 diminuição do efeito da AAF ao longo do tempo. Considerando a escassez de dados, neste  
380 momento não há como apontar fatores que possam identificar sujeitos que possam vir a  
381 apresentar diminuição do efeito do dispositivo.

382 O *carry-over effect* se dá quando um sujeito que fez uso da alteração do retorno  
383 auditivo passa a apresentar a fala mais fluente do que era na avaliação pré adaptação do  
384 dispositivo mesmo sem o equipamento; ou seja, o efeito fluente se mantém sem a  
385 alteração do retorno auditivo. Dos estudos que perceberam o *carry-over effect* na sua  
386 amostra este efeito não foi observado em mais de uma tarefa de fala. Dos estudos que  
387 questionaram os usuários quanto a sua percepção da presença ou não do efeito um estudo  
388 – com um n mais expressivo – encontrou que a maioria dos sujeitos refere que sim,  
389 entretanto, há um importante viés de seleção neste estudo, o que pode mascarar este  
390 resultado<sup>26</sup>.

391 Em 2015 um estudo propôs que dispositivos de AAF poderiam ser uma opção  
392 viável pra crianças<sup>35</sup>. Entretanto, uma revisão de 2006 apontou que adolescentes são  
393 frequentemente incluídos em pesquisas com AAF e que pode haver potencial benefício  
394 para esta população, mas que para crianças com menos de 9 anos ainda não há evidências  
395 na literatura<sup>3</sup>. Desde então alguns estudos que avaliaram o efeito imediato da AAF  
396 incluíram crianças a partir de 6 anos<sup>36</sup>, 7 anos<sup>37</sup> e 8 anos<sup>38,39</sup>, entretanto somente dados de  
397 grupo foram disponibilizados, não sendo possível avaliar o efeito somente nesta  
398 população. Em suma, o estudo do efeito a médio e longo prazo é pouco descrito na  
399 literatura e restrito a jovens adolescentes<sup>11,13</sup>, e assim sendo, esta revisão mantém a  
400 recomendação da revisão anterior, contraindicando o uso em crianças com menos de 9  
401 anos de idade.

402 Qual o efeito da AAF na naturalidade de fala a médio e longo prazo?

403 O uso do dispositivo melhora significativamente a naturalidade de fala<sup>13,17,27, 29</sup>;  
404 porém, mesmo com o dispositivo e após médio prazo de utilização, a fala da PQG não é  
405 julgada tão natural quanto a fala de sujeitos fluentes<sup>13</sup>. Essa conclusão vem de encontro  
406 com os estudos que avaliaram a naturalidade de fala imediatamente após a adaptação da  
407 AAF<sup>40,41</sup>. O efeito a longo prazo se manteve para os adultos da amostra e piorou para os  
408 jovens em um estudo<sup>13</sup>; e em outro estudo melhorou após 12 meses de uso do  
409 dispositivo<sup>28</sup>.

410 Qual a opinião de usuários da AAF a médio e longo prazo?

411 No geral as PQG julgam o dispositivo útil<sup>10,27,29,31</sup>, mas não necessariamente o  
412 método mais útil de tratamento que os sujeitos já experienciaram<sup>26</sup>. A avaliação do uso  
413 de dispositivos de AAF em SVD vai além do tamanho do efeito na fluência na fala e na  
414 naturalidade de fala, muitas vezes avaliado em situações dentro da clínica. O aumento da  
415 autoconfiança e a diminuição do medo ao falar<sup>10,17,26,27,29</sup> parecem ter papel importante  
416 na satisfação dos clientes<sup>26</sup>. A situação de fala em que o dispositivo foi julgado mais  
417 eficiente e/ou mais frequentemente utilizado foi na conversa ao telefone<sup>10,17,27,29</sup>. Este  
418 achado é importante porque as conversas via telefone costumam ser consideradas  
419 extremamente difíceis e temidas por pessoas que gaguejam<sup>42</sup>. Nesta situação o dispositivo  
420 deve ser utilizado de forma monoaural na orelha contralateral a orelha que está o telefone.  
421 Neste sentido, por mais que seja sabido que a apresentação binaural apresentou diferença  
422 significativa na frequência das disfluências na leitura oral dentro da clínica<sup>43</sup>, talvez, para  
423 SVD, a utilização monoaural faça sentido para os clientes, mas esta hipótese ainda precisa  
424 ser mais bem endereçada.

425 A literatura aponta ainda outras questões exclusivas de SVD, como: situações de  
426 fala que geram maior estresse psicológico comparado com situações de fala testadas no  
427 ambiente clínico (controlado), como conversa cara a cara com um estranho, na qual o  
428 efeito do dispositivo parece ser menor<sup>10,27</sup>; conversa em ambientes ruidosos (como em  
429 bares e restaurantes, ou locais com aglomeração de pessoas), corriqueiros em SVD,  
430 parece que este barulho de fundo pode interferir na efetividade do dispositivo<sup>9,10</sup>; e o  
431 constrangimento com a utilização do dispositivo<sup>26,27</sup> – um dos motivos mais referidos  
432 para deixar de utilizar o dispositivo. Talvez este problema seja mitigado em alguma  
433 medida com a utilização de dispositivos pequenos e discretos, no canal auditivo ou atrás  
434 da orelha<sup>17</sup>, como é o caso de algumas opções do *SpeechEasy*<sup>3</sup>.

435 As limitações das evidências incluídas nesta revisão incluem: I) alguns estudos  
436 associam a utilização do prolongamento de vogais e iniciadores como “um” e “ah”, estas  
437 pequenas alterações podem enviesar o efeito da AAF. II) Os dados disponíveis hoje não  
438 possibilitam a análise por subgrupo para avaliar o efeito em crianças e nem por gravidade  
439 do distúrbio de fluência. III) A avaliação do sujeito após algum período de uso continuado  
440 de um dispositivo de AAF sem o dispositivo (NAF), para avaliar o possível *carry-over*  
441 *effect*, foi realizado por poucos estudos. IV) A falta de um protocolo padrão que avalie a  
442 satisfação do usuário é uma fonte importante de viés, uma vez que as perguntas podem  
443 ser direcionadas ao desfecho de interesse dos pesquisadores e dificulta a comparação  
444 entre os estudos; ainda, o fato de somente alguns sujeitos responderem ao questionário  
445 e/ou os sujeitos deixarem de responder algumas perguntas induzem ao erro. V) Uma vez  
446 que a maioria dos estudos incluídos não possui grupo controle, a avaliação do desfecho  
447 %SS ou %SG deveria ser avaliado por 2 pesquisadores independentes e que não tenham  
448 envolvimento na adaptação dos dispositivos e, após, avaliado o nível de concordância.  
449 VI) Ainda, considerando a necessidade de avaliar o efeito da AAF em SVD a avaliação  
450 dos sujeitos deve, a medida do possível, ser conduzida em tais situações (ex: conversa  
451 cara a cara em um ambiente público<sup>9</sup>).

452 As limitações do processo de revisão utilizado foram: a seleção dos estudos foi  
453 realizada de forma independente e pareada, entretanto a extração de dados e a avaliação  
454 do risco de viés foi realizado por um autor (GB), e outro autor (MET) revisou a extração  
455 de dados e a plausibilidade do risco de viés nos estudos incluídos.

456 Pesquisas futuras devem avaliar os sujeitos com e sem o dispositivo após médio e  
457 longo prazo de utilização da AAF para avaliar o possível *carry-over effect*;  
458 preferencialmente em ambientes fora da clínica e com tarefa de fala espontânea.  
459 Preferencialmente dispor os dados como idade, gravidade do distúrbio conforme o SSI-3  
460 ou SSI-4 e a %SG em cada avaliação no tempo, diferenciando cada tarefa de fala; estes  
461 dados por sujeitos possibilitam análises mais precisas por estudos de dados secundários.  
462 As implicações para a prática clínica incluem cautela e controle da expectativa dos  
463 pacientes quanto ao efeito a médio e longo prazo do uso da AAF, uma vez que ainda não  
464 temos clareza quanto aos fatores prognósticos que possam interferir na resposta do sujeito  
465 ao uso continuado do dispositivo.

466

467 Conclusão

468           A médio e longo prazo, a utilização continuada da alteração de retorno auditivo –  
469 atrasado, alteração de frequência ou ambos – parece manter o tamanho do efeito na  
470 frequência das disfluências, sendo que o *carry-over effect* precisa ser pesquisado em mais  
471 estudos para que as conclusões sejam consistentes. Os achados quanto a naturalidade de  
472 fala variara entre os dois estudos que avaliaram e ainda é prematuro apontar melhora ou  
473 piora na naturalidade da fala com o tempo de uso. Os sujeitos julgam o dispositivo como  
474 útil e a situação de fala em que o dispositivo é mais utilizado é na conversa ao telefone.

## Anexo 1 - Estratégias de busca completa

Em todas as bases de dados foi utilizado o filtro por ano de publicação, buscando a partir de 2000. Em bases que não foi possível a utilização automática deste filtro (LILACS) os artigos publicados anteriormente a esta data foram excluídos pelo pesquisador principal.

As buscas foram realizadas em 10 de agosto de 2021.

- CENTRAL

#1 MeSH descriptor: [Stuttering] explode all trees

#2 MeSH descriptor: [Speech Disorders] explode all trees

#3 (Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* OR dysfluenc\* OR fluency disorder\* OR Adult Stutter\* OR Childhood Stutter\* OR "People who stutter"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#4 #1 OR #2 OR #3

#5 MeSH descriptor: [Feedback, Sensory] explode all trees

#6 (auditory feedback OR altered auditory feedback OR Acoustic feedback OR acoustic-auditory OR delay\* OR delayed auditory OR delayed auditory feedback OR second speech signal OR frequency altered feedback OR altered frequency OR Speecheasy):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#7 #5 OR #6

#8 #4 AND #7 Custom year range: 2000 - 2021

- EMBASE (Acesso via Periódicos Capes)

#4 #3 AND (2000:py OR 2001:py OR 2002:py OR 2003:py OR 2004:py OR 2005:py OR 2006:py OR 2007:py OR 2008:py OR 2009:py OR 2010:py OR 2011:py OR 2012:py OR 2013:py OR 2014:py OR 2015:py OR 2016:py OR 2017:py OR 2018:py OR 2019:py OR 2020:py OR 2021:py)

#3 #1 AND #2

#2 'auditory feedback'/exp OR 'acoustic feedback' OR 'audio feedback' OR 'auditory feedback' OR 'altered auditory feedback' OR 'delayed auditory feedback'/exp OR 'frequency altered feedback' OR 'altered frequency' OR speecheasy OR 'fluency devic\*' OR 'digital speech aid' OR 'stuttering aid' OR 'telephone fluency system'

#1 'stuttering'/exp OR 'stutterer' OR 'stuttering' OR stutter\* OR stammer\* OR disfluen\* OR dysfluen\* OR 'fluen\* speech' OR 'nonfluent speech' OR 'fluency disord' OR 'developmental stuttering'/exp OR 'adult stutt\*' OR 'childhood stutt\*' OR 'people who stutter' OR 'fluency disorder'/exp OR 'childhood-onset fluency disorder' OR 'dysfluency' OR 'fluency disorder' OR 'stammering'

- MEDLINE (Acesso via PubMed)

#1 "Stuttering"[MeSH Terms] OR "Speech Disorders"[MeSH Terms] OR "stutter\*"[All Fields] OR "stammer\*"[All Fields] OR "disfluenc\*"[All Fields] OR "dysfluenc\*"[All Fields] OR "fluency disorder\*"[All Fields] OR "adult stutter\*"[All Fields] OR "childhood stutter\*"[All Fields] OR "People who stutter"[All Fields]

#2 "feedback, sensory"[MeSH Terms] OR "auditory feedback"[All Fields] OR "altered auditory feedback"[All Fields] OR "Acoustic feedback"[All Fields] OR "acoustic-auditory"[All Fields] OR "delay\*"[All Fields] OR "delayed auditory"[All Fields] OR "delayed auditory feedback"[All Fields] OR "second speech signal"[All Fields] OR "frequency altered feedback"[All Fields] OR "altered frequency"[All Fields] OR "Speecheasy"[All Fields]

#3 #1 AND #2 AND (2000:2021[pdat])

("Stuttering"[MeSH Terms] OR "Speech Disorders"[MeSH Terms] OR "stutter\*"[All Fields] OR "stammer\*"[All Fields] OR "disfluenc\*"[All Fields] OR "dysfluenc\*"[All Fields] OR "fluency disorder\*"[All Fields] OR "adult stutter\*"[All Fields] OR "childhood stutter\*"[All Fields] OR "People who stutter"[All Fields]) AND ("feedback, sensory"[MeSH Terms] OR "auditory feedback"[All Fields] OR "altered auditory feedback"[All Fields] OR "Acoustic feedback"[All Fields] OR "acoustic-auditory"[All Fields] OR "delay\*"[All Fields] OR "delayed auditory"[All Fields] OR "delayed auditory feedback"[All Fields] OR "second speech signal"[All Fields] OR "frequency altered feedback"[All Fields] OR "altered frequency"[All Fields] OR "Speecheasy"[All Fields])) AND (2000:2021[pdat])

- LILACS (Acesso via Periódicos Capes)

(Stutter\$ OR Tartamud\$ OR Gag\$ or fluenc\$ or disfl\$) [Words] AND (auditory Feedback OR Retroalimentação auditiva or retroalimentación auditiva or audit\$ or delay\$ auditory feedback or frequency auditory feedback) [Words]

- ClinicalTrials.gov

feedback, sensory OR auditory feedback OR altered auditory feedback OR Acoustic feedback OR acoustic-auditory OR delay\* OR delayed auditory OR delayed auditory feedback OR second speech signal OR frequency altered feedback OR altered

frequency OR Spe | Speech Disorders OR Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* OR dysfluenc\* OR fluency disorder\* OR Adult Stutter\* OR Childhood Stutter\* OR “People who stutter”

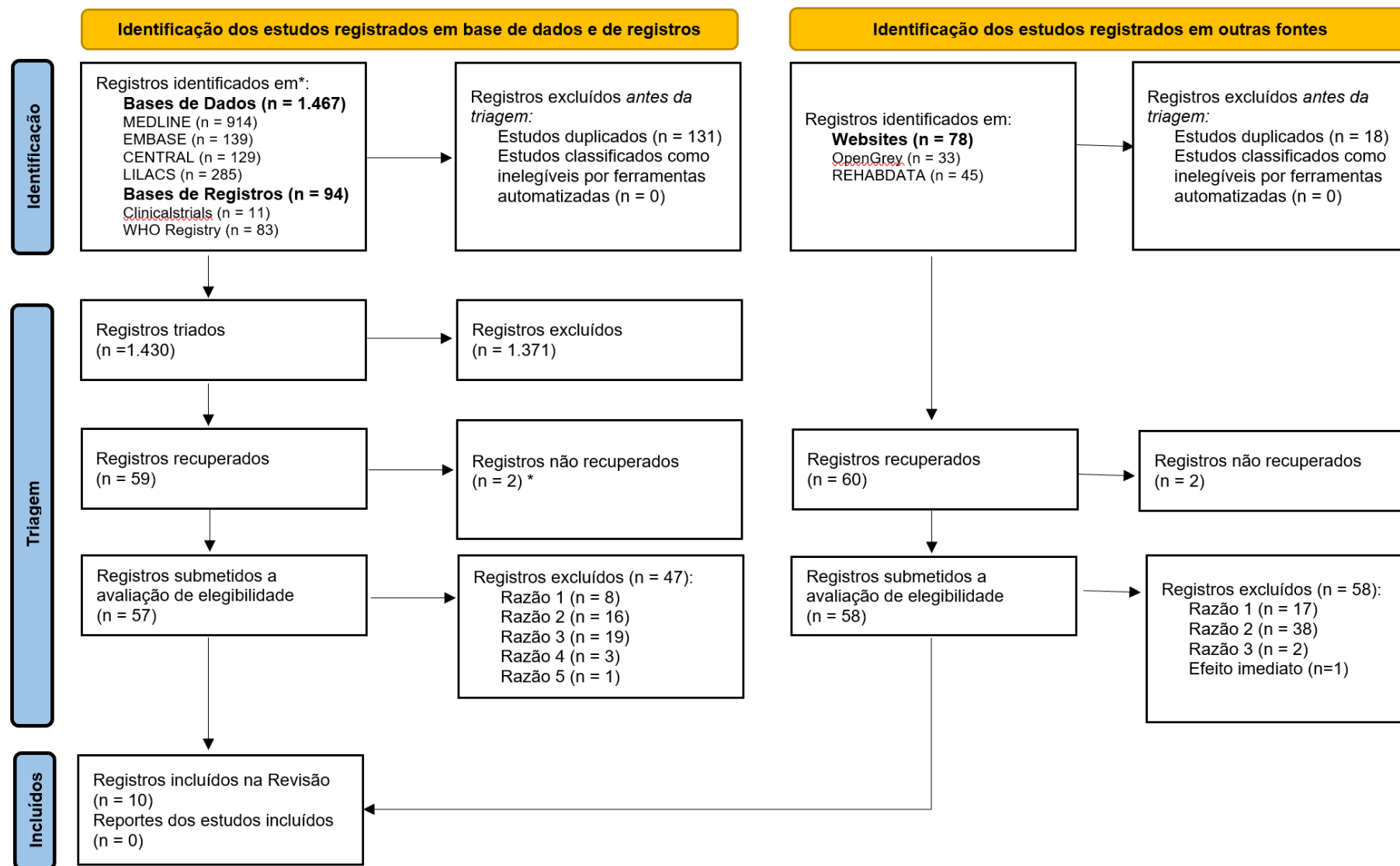
- WHO International Clinical Trials Registry Platform  
"Stuttering" OR Stutter\* OR Stammer\* OR disfluenc\* AND "auditory feedback" OR "altered auditory feedback" OR "delayed auditory" OR "delayed auditory feedback" OR "frequency altered feedback" OR "altered frequency" OR "Speecheasy"  
Synonyms: stuttering; Has a stammer or stutter; Stammering; Stuttering, Familial Persistent 1; Stuttering in adolescence || auditory feedback; Altered auditory feedback; Delayed auditory feedback test || delayed auditory; Delayed auditory feedback test || delayed auditory feedback; Delayed auditory feedback test

- OpenGrey  
Foram testadas várias combinações dos termos utilizados nas buscas anteriores, porém qualquer combinação restringe o número de artigos retornados. Buscando manter a sensibilidade, dois termos foram pesquisados separadamente:  
busca 1 Stutter\*  
busca 2 Auditory Feedback

- REHABDATA

Containing all of the words: Stuttering, containing at least one of the word(s):  
"Devices" OR "auditory" OR "feedback" OR "delay\*" OR "frequency" OR "Speecheasy" OR "Assistive" OR "technology"

Anexo 2 - PRISMA 2020 fluxograma para novas revisões sistemáticas que incluíram pesquisas em base de dados, de registros e outras fontes.



\*Contatado o autor principal do registro de um ECR e solicitando se os dados estão disponíveis ou se seria possível disponibilizar para esta revisão, sem resposta. From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/> \*\*\* Traduzido para o português pelos pesquisadores.

Tabela 1 - Fluência da fala a médio e longo prazo.

Estudo	Características dos Sujeitos	Condição	Avaliação	Resultados		
			<i>Follow-up</i> Local Tarefa	Efeito Imediato	Efeito Médio Prazo	Efeito Longo Prazo
Van Borsel 2003	N=9 (4 homens)  média = 26.5 anos 18-45 anos	Casa Futura <i>School</i> DAF  DAF 93ms (inicial) DAF 93ms (n6), 147ms (n1), 133(n1) e 13(n1) (final)	3 meses  Clínica Leitura oral Conversa	Na leitura apresentou redução média de 36,5%PG para 13,5%PG com o DAF.  Na conversa a redução média foi de 37,80%PG para 6,84%PG com o DAF.  Dados extraídos pelos autores desta revisão da Figura 1 do artigo original.	O efeito do DAF se manteve. A variação não apresentou significância estatística.  <i>Carry-over effect:</i> A %PG apresentou uma diminuição em todas as tarefas de fala sem AAF pré e pós uso continuado.	Não avaliou.
Stuart 2004	N=8 (7 homens)  4 Adultos média =38 anos  4 jovens média =12.5 anos	<i>SpeechEasy</i> CIC e IC  DAF+FAF 60ms+500Hz	4 meses  Clínica Leitura oral Monólogo	Tanto na leitura quanto na conversa reduziu em média aproximadamente 81%SG.  Sem diferença entre adultos e jovens.	O efeito do DAF+FAF se manteve. A variação não apresentou significância estatística.  Não foi observado o <i>carry-over effect</i> .	Não avaliou.
Stuart 2006	N=9 (8 homens) média =29.11 anos** 10-55 anos	<i>SpeechEasy</i> CIC e IC  DAF+FAF 60ms+500Hz	4 meses 12 meses  Clínica Leitura oral	Na leitura reduziu em média aproximadamente 85%SG.	O efeito do DAF+FAF se manteve.  Não apresenta a comparação sem AAF pré e pós 4 meses.	O efeito do DAF+FAF se manteve.  <i>Carry-over effect:</i> Comparando a %SG sem AAF pré e pós uso

			Monólogo	No monólogo reduziu em média aproximadamente 75%SG.		continuado, a leitura apresentou uma diminuição significativa e o monólogo não após a intervenção.
O'Donne II 2008	N=7 (5 homens) média =36 24-53 anos	<i>SpeechEasy</i> IC  DAF+FAF 30ms + 500Hz (moda) 30ms + 0Hz (moda)	4 meses  Clínica Leitura Oral Monólogo Conversa  SVD Conversa Conversa ao telefone	Na leitura reduziu 84,1% e 62,6%SG (n=2). Três sujeitos apresentaram menos de 1%SG com e sem o equipamento.  No monólogo reduziu em média 87%SG.	Na leitura e no monólogo o efeito não se manteve.  A conversa foi avaliada sem AAF no laboratório (efeito imediato) e com AAF em SVD, apresentando uma redução média de 36,1%SG.  Na conversa ao telefone diminuição média de 64,5%SG e 55,1%SG com uma pessoa conhecida e um desconhecido respectivamente.  <i>Carry-over effect:</i> A %SG apresentou uma diminuição no monologo sem AAF pré e pós uso continuado.	Não avaliou.
Pollard 2009	N=11 (6 homens)  média =34.2 anos 18-62 anos	<i>SpeechEasy</i> IC  DAF+FAF 60ms + 500Hz (moda)	1m NAF 4m FAF 1m NAF  Clínica Leitura oral Conversa  SVD	Na leitura reduziu em média 75%SG.  Na conversa reduziu em média 27%SG.	Na leitura o equipamento reduziu em média 58%SG.  O efeito do DAF+FAF não se manteve. Na conversa reduziu em média 15%SG (não significativo). Na pergunta a um estranho ocorreu uma diminuição média de 2%SG.	Não avaliou.

			Perguntas para estranhos		Não foi observado o <i>carry-over effect</i> .	
Gallop 2012	N=11 (7 homens)  média =28 anos 11-51 anos	<i>SpeechEasy</i> IC  DAF+FAF 150ms+500Hz	37 meses (média)  Conversa x conversa ao telefone	Na conversa %SG foi de 19,77% para 4,59% com o DAF.  Dados extraídos pelos autores desta revisão da Figura 1 do artigo original.	Não avaliou.	O efeito do equipamento se manteve (amostra de 8 sujeitos).  <i>Carry-over effect:</i> A %SG apresentou uma diminuição significativa (p=0,017) sem AAF pré e pós uso continuado.
Ritto 2016	N=11 (10 homens)  média =30 anos 21-42 anos	<i>SpeechEasy</i> IC  DAF+FAF 60ms+500Hz	3 meses 6 meses  Clínica Leitura oral Monólogo Conversa	Na leitura, no monólogo e na conversa reduziu em média aproximadamente 40%SG.	O efeito do equipamento se manteve. A variação não apresentou significância estatística.  Não avaliou sem o equipamento após uso continuado.	O efeito do equipamento se manteve. A variação não apresentou significância estatística.  Não avaliou sem o equipamento após uso continuado.

\* Conversa cara a cara na avaliação inicial e conversa ao telefone no follow-up.

\*\* Calculado pelos autores desta revisão.

DAF - *Delay Auditory Feedback*; FAF - *Frequency Auditory Feedback*; AAF - *Altered Auditory Feedback*; NAF - *Non-altered Feedback*;  
%PG - Porcentagem de Palavras Gaguejadas; %SG - Porcentagem de Sílabas Gaguejadas; IC - *In-the-canal*; CIC- *Completely-in-the-canal*;  
SVD - Situações de Vida Diária.

Tabela 2 – Naturalidade de Fala

Estudo	Característica dos sujeitos avaliados	Condição	Amostra de fala	Avaliadores	Naturalidade de fala
Stuart 2004 Exp 3	N=8 (7 homens) 4 Adultos média =38 anos 4 jovens média =12.5 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF  60ms+500Hz monoaural	Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura e monólogo, com e sem a AAF, imediatamente após a adaptação e após 4 meses de uso.	15 jovens adultos leigos.	A fala das PQG foi julga significativamente mais natural com o equipamento em ambas as tarefas de fala, mesmo assim não tão natural quanto a fala de pessoas fluentes. Também, o efeito na naturalidade de fala se manteve com o tempo, exceto no monólogo do grupo dos jovens que apresentou piora da fluência aos 4 meses comparados com a imediatamente após a adaptação.
Stuart 2006	N=9 (8 homens)  média =29.11 anos 10-55 anos	<i>SpeechEasy</i> DAF+FAF  60ms+500Hz Monoaural	Amostras de fala aleatoriamente selecionadas, compostas por segmentos de áudio de leitura e monólogo, com e sem a AAF, imediatamente após a adaptação, após 4 meses e após 6 meses de uso.	27 jovens adultos leigos.	As amostras de fala foram julgadas significativamente mais naturais após os 12 meses de uso comparado com 4 meses e imediatamente após a adaptação. Aos 12 meses a naturalidade de fala média na leitura foi de 2,65 e na conversa foi 3,37.
Kalinowski 2004	N=105(85 homens)  média =32 anos 7-81 anos	<i>SpeechEasy</i>  Não referido	Os próprios sujeitos avaliaram a sua naturalidade de fala pré-adaptação do dispositivo e pós 6 meses (em média).	Auto-avaliação	Os sujeitos julgaram a sua fala significativamente mais natural com o dispositivo (pré dispositivo média de 4,76, após uso continuado 2,70).

DAF - *Delay Auditory Feedback*; FAF - *Frequency Auditory Feedback*; PQG – Pessoa que Gagueja

Tabela 3 – Satisfação do cliente

Estudo	Sujeitos	Equipamento	Tempo de uso	Resultado
Van Borsel 2003	N=9 (4 homens) média =26.5 anos 18-45 anos	<i>Casa Futura School</i> DAF	3 meses	<p>Positivos</p> <p>No geral os participantes tiveram relatos positivos quanto ao uso do dispositivo. A melhora na fluência foi relatada por 2 sujeitos e um deles relata ainda melhora na fluência mesmo sem o dispositivo após 3 semanas de uso.</p> <p>Três sujeitos referem: a) perceber-se mais sociável b), esperançoso e c) menos incomodado com as disfluências remanescentes.</p> <p>Vários participantes referiram redução do medo de falar ao telefone.</p> <p>Negativos</p> <p>Um sujeito refere não perceber ou perceber pouca melhora na fluência. Quatro sujeitos referem diminuição do efeito do dispositivo com o tempo.</p> <p>Vários sujeitos apontam a importância da prática regular para um bom resultado.</p> <p>Utilizado majoritariamente em ambiente doméstico.</p>
Kalinowski 2004	N=105(85 homens) média =32 anos 7-81 anos	<i>SpeechEasy</i>	Média de 6 meses	<p>Positivo</p> <p>Diminuição da frequência geral das disfluências, diminuição na conversa e durante a conversa ao telefone; melhora na naturalidade de fala; diminuição do medo e do comportamento de evitação associados a gagueira; aumento da frequência de uso deste aparelho; e diminuição das disfluências em conversas.</p> <p>A mediana geral nível de satisfação foi 2,0 em uma escala de 7 pontos.</p> <p>Negativo</p> <p>Na conversa cara a cara foi referido algumas reações negativas do interlocutor, os quais os autores justificam que pode ser resultado dos movimentos involuntários associados aos momentos de disfluências.</p>
Lincoln 2007	N=14 homens 26-60 anos	<i>Pocket Fluency System</i> (N7) <i>SpeechEasy</i> (N3) <i>ITC</i> (N3) <i>School DAF</i> (N2) <i>Desktop</i>	Mais de 2 anos (n7) De 1-2 anos (n5) Menos de 1 anos (n2)	<p>Positivo</p> <p>Aumenta o nível de confiança quanto a fala - 57% dos sujeitos que já fizeram uso e 100% dos que fazem uso no momento;</p> <p>Melhora na naturalidade de fala - 71% e 85% respectivamente.</p> <p>Classificaram o equipamento como “muito útil” - 71% para ambos.</p> <p>Mais confortável e efetivo durante conversa ao telefone.</p>

		<i>Fluency System (N1)</i> Alguns sujeitos fizeram uso de mais de um equipamento.		<p>Negativo</p> <p>constrangimento ao usar o equipamento - 57% dos usuários no passado e 43% dos atuais usuários (dois utilizam o SpeechEasy, equipamento menor e mais discreto). Menos confortável utilizar em conversa com estranhos.</p> <p>Poucos sujeitos referiram utilizar o equipamento em situações sociais com amigos ou pessoas não conhecidas.</p> <p>Pouco efetivo em SVD que envolvem falar em público – situações que provocam ansiedade.</p> <p>Metade dos sujeitos deixaram de utilizar o equipamento e as razões mais comuns foram: “Me senti constrangido ao usar o dispositivo”, “encontrei outras técnicas mais eficazes para melhorar minha fluência”, e “Não teve mais um impacto significativo na minha fala”.</p>
Ratyńska 2009	N=100 (77 homens) média =17.9 6–62 anos.	<i>Digital Speech Aid</i>	Mínimo 6 meses	<p>Positivo</p> <p>Percebe sua fala mais fluente com o equipamento (92%), e o interlocutor percebe a fala da PQG mais fluente (87%);</p> <p>Percebe a sua fala mais fluente mesmo depois de desligar o aparelho (83% de 98 sujeitos) – este efeito é mantido por algumas horas, de acordo com 51% dos usuários que percebem este efeito. Ainda, 77% (de 61 sujeitos) responderam que percebem a sua fala mais fluente agora depois do uso do dispositivo.</p> <p>Aumento da autoconfiança (66%) e diminuição da ansiedade envolvendo a comunicação (70%). Maior otimismo quanto ao sucesso da terapia (84%), e que aumenta a eficácia de outras terapias (33%)</p> <p>88% julgaram como muito útil, 45% como bastante útil e 12% não muito útil ou não ajudou em nada. A eficácia se manteve ao longo do tempo para 51,7% dos sujeitos; 32,7% acharam mais eficaz no início da terapia, e 10,2% acharam que aumentou com o tempo.</p> <p>Negativo</p> <p>É irritante usar o dispositivo (77%), sendo que as justificativas mais frequentes foram: dificuldade de ouvir a outra pessoa (49%); a alteração no sinal vocal (43%); ruído nos receptores (muitas vezes presente quando a bateria acaba) e relacionados à vergonha com o uso do dispositivo.</p>

Odonnell 2008	N=7 (5 homens) média =36 anos 24-53 anos	<i>SpeechEasy</i> ITC	4 meses	<p>Positivo Para 5 sujeitos a redução na %SG foi perceptível; o equipamento foi usado em todas as situações de fala; considero de fácil uso e que não interferiu na fala em SVD.</p> <p>Negativo Para 2 sujeitos o equipamento trouxe benefícios na fala e julgaram difícil tolerar o retorno auditivo alterado.</p>
Pollard 2009	N=10 média =34.2 anos 18-62 anos	<i>SpeecEasy</i> ITC	4 meses	<p>Positivo Aumento na confiança e a melhora na fluência da fala (60%). As situações de fala em que o equipamento foi julgado mais útil foi na conversa ao telefone (90%) e falando com estranhos (50%)</p> <p>Negativo Ruído de fundo (80%) e ser incapaz de ouvir/compreender si mesmo e/ou outros (50%); As situações de fala mais inúteis foram “falando em um bar ou restaurante” (60%) e “em ambiente barulhento e/ou com muita gente” (50%) e durante um momento de estresse psicológico (50%).</p> <p>Outros: Questionados quanto ao seguimento do uso do equipamento, 7 responderam que continuaram o uso (4 destes compraram o equipamento) e 3 responderam que não fariam a continuidade do uso.</p>

Tabela 4 – Avaliação do Risco de Viés por estudo incluído

Estudo	Viés de confusão	Viés na seleção dos participantes para o estudo	Viés na classificação das intervenções	Viés de desvio da intervenção pretendida	Viés de falta de dados	Viés na medição dos desfechos	Viés de seleção de reporte dos resultados	Viés Geral
Ritto 2016	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>
Gallop 2012	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Baixo	<b>Moderado</b>
Pollard 2009	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Baixo	<b>Moderado</b>
Odonnell 2008	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	<b>Moderado</b>
Stuart 2006	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Baixo	<b>Moderado</b>
Stuart 2004	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>
Van Bosel 2003	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>
Kalinowski 2004	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>
Lincol 2007	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>
Ratynska 2009	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	<b>Moderado</b>

Tabela 5 - Avaliação do Risco de Viés por desfecho

Domínio	Fluência da Fala	Naturalidade da Fala	Satisfação do Cliente
Viés de confusão	Moderado	Moderado	Moderado
Viés na seleção dos participantes para o estudo	Moderado	Moderado	Moderado
Viés na classificação das intervenções	Baixo	Baixo	Baixo
Viés de desvio da intervenção pretendida	Moderado	Baixo	Baixo
Viés de falta de dados	Moderado	Baixo	Baixo
Viés na medição dos desfechos	Moderado	Baixo	Moderado
Viés de seleção de reporte dos resultados	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Viés Geral</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>	<b>Moderado</b>

## Referências

1. American Speech-Language-Hearing Association [homepage na Internet]. Fluency Disorders (Practice Portal). October, 13, 2021, from [www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/fluency-disorders/](http://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/fluency-disorders/).
2. Yairi E, Ambrose N. Epidemiology of stuttering: 21st century advances. *J Fluency Disord.* 2013; 38(2):66-87.
3. Lincoln M, Packman A, Onslow M. Altered auditory feedback and the treatment of stuttering: A review. *J Fluency Disord.* 2006; 31(2):71-89.
4. Perkins WH, Curlee RF. Clinical impressions of portable masking unit effects in stuttering. *J Speech Hear Disord.* 1969; 34(4):360-362.
5. Goldiamond, I. Stuttering and fluency as manipulatable operant response classes. In Krasner L, Ullman LP, editors. *Research in behavior modification*. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1965; p. 106-56.
6. Howell P, El-Yaniv N, Powell DJ. Factors affecting fluency in stutterers when speaking under altered auditory feedback. In Peters HFM, Hulstijn W, eds. *Speech motor dynamics in stuttering*. Vienna: Springer; 1987. p. 361-9.
7. Macleod J, Kalinowski J, Stuart A, Armson J. Effect of single and combined altered auditory feedback on stuttering frequency at two speech rates. *J Commun Disord.* 1995; 28(3):217-228.
8. Stuart A, Kalinowski J, Saltuklaroglu T, Guntupalli VK. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: One-year follow-up. *Disabil Rehabil.* 2006; 28(12):757-65.
9. O'Donnell JJ, Armson J, Kiefte M. The effectiveness of SpeechEasy during situations of daily living. *J Fluency Disord.* 2008; 33(2):99-119.
10. Pollard R, Ellis JB, Finan D, Ramig PR. Effects of the SpeechEasy on objective and perceived aspects of stuttering: a 6-month, phase I clinical trial in naturalistic environments. *J Speech Hear Res.* 2009; 52:516-33.
11. Gallop RF, Runyan CM. Long-term effectiveness of the SpeechEasy fluency-enhancement device. *J Fluency Disord.* 2012; 37(4):334-43.
12. Ritto AP, Juste FS, Stuart A, Kalinowski J, de Andrade CRF. Randomized clinical trial: the use of SpeechEasy® in stuttering treatment. *Int J Lang Commun Disord.* 2016; 51(6):769-74.
13. Stuart A, Kalinowski J, Rastatter MP, Saltuklaroglu T, Dayalu V. 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. *Int J Lang Commun Disord.* 2004; 39(1):93-113.
14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj.* 2021; 372(71):01-08.
15. Bothe AK, Davidow JH, Bramlett RE, Ingham RJ. Stuttering treatment research 1970–2005: I. Systematic review incorporating trial quality assessment of behavioral, cognitive, and related approaches. *Am J Speech Lang Pathol.* 2006; 15:321–41.

16. Kalinowski, J. Self-reported efficacy of an all in-the-ear-canal prosthetic device to inhibit stuttering during one hundred hours of university teaching: An autobiographical clinical commentary. *Disabil Rehabil.* 2003; 25(2):107-11.
17. Van Borsel J, Reunes G, Van den Bergh N. Delayed auditory feedback in the treatment of stuttering: clients as consumers. *Int J Lang Commun Disord.* 2003; 38(2):119-29.
18. Chambers N. Impact of the Telephone Assistive Device (TAD) on stuttering severity while speaking on the telephone. *S Afr J Commun Disord.* 2009; 56(1), 23-34.
19. Martin RR, Haroldson SK, Triden KA. Stuttering and speech naturalness. *J Speech Lang Hear Res.* 1984; 49(1):53-8.
20. Riley GD. A stuttering severity instrument for children and adults. *J Speech Lang Hear Res.* 1972; 37(3):314-22.
21. Riley G, Bakker K. SSI-4: Stuttering severity instrument. 4a ed. Austin: Pro-Ed; 2009.
22. Sterne JAC, Hernán MA, McAleenan A, Reeves BC, Higgins JPT. Chapter 25: Assessing risk of bias in a non-randomized study. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
23. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *bmj.* 2016;4919.
24. Van Borsel J, Eeckhout H. The speech naturalness of people who stutter speaking under delayed auditory feedback as perceived by different groups of listeners. *J Fluency Disord.* 2008; 33(3):241-51.
25. Tsafnat G, Glasziou P, Choong MK, Dunn A, Galgani F, Coiera E. Systematic review automation technologies. *Systematic reviews.* 2014;3(1):1-15.
26. Ratynska J, Szkielkowska A, Markowska R, Kurkowski M, Mularzuk M, Skarzynski H. Stuttering patients' opinions on the Digital Speech Aid. *Med Sci Monit.* 2009; 15(7):355-60.
27. Lincoln M, Walker C. A survey of Australian adult users of altered auditory feedback devices for stuttering: use patterns, perceived effectiveness and satisfaction. *Disabil Rehabil.* 2007; 29(19):1510-7.
28. Stuart A, Kalinowski J, Saltuklaroglu T, Guntupalli VK. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: One-year follow-up. *Disabil Rehabil.* 2006; 28(12):757-65.
29. Kalinowski J, Guntupalli VK, Stuart A, Saltuklaroglu T. Self-reported efficacy of an ear-level prosthetic device that delivers altered auditory feedback for the management of stuttering. *Int J Rehabil Res.* 2004;27(2):167-170.
30. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:71. doi: 10.1136/bmj.n71.
31. Kalinowski J. Self-reported efficacy of an all in-the-ear-canal prosthetic device to inhibit stuttering during one hundred hours of university teaching: An autobiographical clinical commentary. *Disabil Rehabil.* 2003;25(2):107-11.

32. Ingham RJ, Andrews G. Behavior therapy and stuttering: A review. *J Speech Hear Disord.* 1973; 38(4):405-441.
33. Ryan BP, Van Kirk B. The establishment, transfer, and maintenance of fluent speech in 50 stutterers using delayed auditory feedback and operant procedures. *J Speech Hear Disord.* 1974; 39(1):03-10.
34. Ryan BP, Ryan BVK. Programmed stuttering treatment for children: Comparison of two establishment programs through transfer, maintenance, and follow-up. *J Speech Lang Hear Res.* 1995; 38(1):61-75.
35. Saltukaroglu T, Kalinowski J. How effective is therapy for childhood stuttering? Dissecting and reinterpreting the evidence in light of spontaneous recovery rates. *Int J Lang Commun Disord.* 2005; 40:359–374.
36. 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.
37. Picoloto LA, Cardoso ACV, Cerqueira AV, Oliveira CMCD. Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders. *CoDAS* 2017;29(6):e20170038 DOI: 10.1590/2317-1782/201720170038
38. Buzzeti PBMDM, Fiorin M, Martinelli NL, Cardoso ACV, Oliveira CMCD. Comparison of reading of school-age children who stutter in two listening situations: usual and delayed. *Rev CEFAC.* 2016; 18(1):67-73.
39. Buzzeti PBMDM, Oliveira CMCD. Immediate effect of delayed auditory feedback on stuttering-like disfluencies. *Rev CEFAC.* 2018; 20(3):281-290.
40. Stuart A, Kalinowski J. The perception of speech naturalness of post-therapeutic and altered auditory feedback speech of adults with mild and severe stuttering. *Folia Phoniatr Logop.* 2004; 56(6):347-57.
41. Van Borsel J, Eeckhout H. The speech naturalness of people who stutter speaking under delayed auditory feedback as perceived by different groups of listeners. *J Fluency Disord.* 2008; 33(3), 241-251.
42. Bloodstein O, Ratner NB. *A handbook on stuttering.* 6a ed. Clifton Park (NY): Thomson/Delmar Learning; 2008.
43. 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

## 6 CONCLUSÃO GERAL

Ao revisar sistematicamente na literatura e analisar qualitativamente e quantitativamente a efetividade da alteração de retorno auditivo (FAF e DAF) para tratamento da gagueira, a curto (efeito imediato), é possível concluir que é um tratamento eficaz para a melhora da fluência da fala. O tamanho de efeito na fluência da fala tem grande variabilidade entre os sujeitos, sendo que sujeitos com um distúrbio moderado ou mais severo provavelmente tenham uma melhor resposta; ainda a combinação do DAF+FAF parece beneficiar os sujeitos. Além disso, a indicação do uso da alteração de retorno auditivo para sujeitos jovens (entre aproximadamente 9 e 13 anos) não deve ser a primeira opção de tratamento porque os sujeitos tendem a não responder tão bem quanto os adultos.

Como sugestão para pesquisas futuras: avaliar o impacto do TPAC na resposta ao uso do AAF em PQG; explorar a variabilidade da resposta dos sujeitos; apresentar os dados por sujeito incluindo idade, escolaridade, gravidade do distúrbio e frequência das disfluências entre outros para que estudos com dados secundários estejam menos suscetíveis a vieses, uma vez que a avaliação conjunta dos estudos primários será essencial para entender as fontes de heterogeneidade de resposta ao tratamento.

Ao revisar sistematicamente na literatura e analisar qualitativamente a efetividade da Alteração de Retorno Auditivo (FAF e DAF) para tratamento da gagueira a médio e a longo prazo, conclui-se que ainda faltam pesquisas para elucidar as principais perguntas de interesse dos profissionais e dos pacientes. A manutenção ou não do tamanho do efeito observado na adaptação inicial é inconsistente entre os estudos – alguns estudos encontraram que o efeito se mantém, outros que o efeito aumenta e outros ainda que o efeito diminui (efeito de adaptação). A naturalidade de fala apresenta-se com maior consistência entre os estudos e é consenso que PQG em uso da AAF tem uma melhora significativa na naturalidade de fala comparado com sem a AAF, entretanto ainda não é julgada tão natural quanto a de sujeitos fluentes. O potencial *carry-over effect* também exige mais estudos, uma vez que há inconsistências importantes entre os estudos que avaliaram este desfecho até então. Nas SVD os dispositivos em si parecem ter impacto

importante na adesão ao tratamento, sendo que aparelhos mais robustos tendem a ser utilizados somente em ambiente doméstico; ainda, a conversa ao telefone parece ser a situação de fala em que os sujeitos referem maior utilidade para os dispositivos de AAF. Para crianças menores de 9 anos ainda não é possível fazer uma recomendação.

Pesquisas futuras devem avaliar o potencial *carry-over effect*. Recomenda-se que a avaliação dos sujeitos seja realizada em SVD na medida do possível (ex: avaliar a conversa em um restaurante); disponibilização dos dados por sujeito, incluindo alguns potenciais fatores de heterogeneidade, como gravidade do distúrbio e idade, para que seja possível a realização de uma metanálise – a qual pode elucidar fatores de heterogeneidade da resposta ao tratamento ao combinar os estudos na área.

## 7 IMPACTOS DO TRABALHO

Os impactos práticos deste trabalho incluem:

- Investigação de possíveis indicativos de alteração de processamento auditivo nos sujeitos que gaguejam antes de indicar a AAF como forma de tratamento;
- Buscar outras formas de tratamento para crianças menores de 9 anos de idade;
- Elucidação de alguns possíveis fatores que podem influenciar o prognóstico e consequentemente fazer com que a opção de tratamento seja mais precisa.
- Cautela e controle da expectativa dos pacientes quanto ao efeito a médio e longo prazo do uso da AAF, uma vez que ainda não temos clareza quanto aos fatores prognósticos que possam interferir na resposta do sujeito ao uso continuado do dispositivo.

## 8 REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines*. Geneva (Switzerland): World Health Organization. 1992.
2. American Speech-Language-Hearing Association [homepage na Internet]. Fluency Disorders (Practice Portal). October, 13, 2021, from [www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/fluency-disorders/](http://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/fluency-disorders/).
3. Perez HR, Stoeckle JH. Stuttering: clinical and research update. *Canadian family physician*. 2016; 62(6):479-84.
4. Chang HJ. A study of disfluency characteristics according to auditory feedback condition. *J of Speech*. 2020; 29(4):13-23.
5. Oliveira CMCD, Souza HAD, Santos ACD, Cunha D, Giacheti C. M. Risk factors in the familial and sporadic developmental stuttering. *CEFAC*. 2011; 13(2): 205-13.
6. Howell P. Screening school-aged children for risk of stuttering. *J Fluency Disord*. 2013; 38(2):102-23.
7. Pertijs MAJ, Oonk LC, Beer de JJA, Bunschoten EM, Bast EJEG, Ormond VJ, et al. Clinical guideline stuttering in children, adolescents and adults. *Woerden: NVLF*; 2014.
8. Yairi E, Ambrose N. Epidemiology of stuttering: 21st century advances. *J Fluency Disord*. 2013; 38(2):66-87.
9. Menzies RG, Onslow M, Packman A. Anxiety and stuttering: Exploring a complex relationship. *Am J Speech Lang Pathol*. 1999; 8(1):3-10.
10. Kraaimaat FW, Vanryckeghem M, Van Dam-Baggen R. Stuttering and social anxiety. *J Fluency Disord*. 2002; 27(4):319-31.
11. Iverach L, O'Brian S, Jones M, Block S, Lincoln M, Harrison E, et al. Prevalence of anxiety disorders among adults seeking speech therapy for stuttering. *J Anxiety Disord*. 2009; 23(7):928-34.
12. Craig A, Blumgart E, Tran Y. The impact of stuttering on the quality of life in adults who stutter. *J Fluency Disord*. 2009; 34(2):61-71.
13. Goldiamond, I. Stuttering and fluency as manipulatable operant response classes. In Krasner L, Ullman LP, editors. *Research in behavior modification*. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1965; p. 106-56.
14. Howell P, El-Yaniv N, Powell DJ. Factors affecting fluency in stutterers when speaking under altered auditory feedback. In Peters HFM, Hulstijn W, eds. *Speech motor dynamics in stuttering*. Vienna: Springer; 1987. p. 361-9.
15. Lincoln M, Packman A, Onslow M. Altered auditory feedback and the treatment of stuttering: A review. *J Fluency Disord*. 2006; 31(2):71-89.
16. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV* [Internet]. 4th ed. Washington (DC): American Psychiatric

- Association; 1994 [cited 2010 Mar 8]. P. 866. Available from: <http://www.psychiatryonline.com/DSMPDF/dsm-iv.pdf>
17. Conselho Federal de Fonoaudiologia. Resolução nº 414, de 12 de maio de 2012. Dispõe sobre a competência técnica e legal específica do fonoaudiólogo no uso de instrumentos, testes e outros recursos na avaliação, diagnóstico e terapêutica dos distúrbios da comunicação humana, e dá outras providências. Diário Oficial da União 12 maio de 2012; seção 1.
  18. Yaruss JS, Quesal RW. Stuttering and the international classification of functioning, disability, and health (ICF): An update. *J Commun Disord.* 2004; 37(1):35-52.
  19. Bloodstein O, Ratner NB. *A handbook on stuttering.* 6ª ed. Clifton Park (NY): Thomson/Delmar Learning; 2008.
  20. Unger J. The immediate and long-term effects of altered auditory feedback (aaf) on the characteristics of persistent developmental stuttering. [Doutorado]. Bad Neustadt: Von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg; 2012.
  21. Jones M, Onslow M, Packman A, Gebiski V. Guidelines for statistical analysis of percentage of syllables stuttered data. *J Speech Lang Hear Res.* 2006; 49:867-78.
  22. Riley GD. A stuttering severity instrument for children and adults. *J Speech Lang Hear Res.* 1972; 37(3):314-22.
  23. 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.
  24. Armson J, Kiefte M. The effect of speecheasy on stuttering frequency, speech rate, and speech naturalness. *J Fluency Disord.* 2008; 33(2):120-34.
  25. Howell U. Reduction of stuttering frequency using frequency-shifted and delayed auditory feedback. *Folia Phoniatr Logop.* 2000; 52(4):151-9.
  26. Sawyer J, Yairi, E. The effect of sample size on the assessment of stuttering severity. *Am J Speech Lang Pathol.* 2006; 15:36–44.
  27. Guitar B, Conture EG. *The child who stutters: to the pediatrician.* 5ª ed. Memphis: Stuttering Foundation of America; 2013.
  28. Andrade CRFD, Cervone LM, Sassi FC. Relationship between the stuttering severity index and speech rate. *SP Med J.* 2003; 121(2):81-4.
  29. Andrade AND, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Behavioral auditory processing evaluation in individuals with stuttering. *Pro Fono.* 2008; 20(1):43-8.
  30. Martins VDO, Andrade CRFD. Speech fluency developmental profile in Brazilian Portuguese speakers. *ProFono.* 2008; 20(1):7-12.
  31. Riley G, Bakker K. *SSI-4: Stuttering severity instrument.* 4ª ed. Austin: Pro-Ed; 2009.
  32. Bragatto EL, Osborn E, Yaruss JS, Quesal R, Schiefer AM, Chiari, BM. Versão brasileira do protocolo Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering-Adults (OASES-A). *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012; 24(2):145-51.
  33. Martin RR, Haroldson SK, Triden KA. Stuttering and speech naturalness. *J Speech Lang Hear Res.* 1984; 49(1):53-8.

34. Baxter S, Johnson M, Blank L, Cantrell A, Brumfitt S, Enderby P, et al. The state of the art in non-pharmacological interventions for developmental stuttering. Part 1: a systematic review of effectiveness. *Int J Lang Commun Disord.* 2015; 50(5): 676-718.
35. Klein ER, Amster BJ. Cognitive behavioral therapy (CBT) for people who stutter. In Amster BJ, Klein ER. *More than fluency: The social, emotional, and cognitive dimensions of stuttering.* San Diego: Plural Publishing. 2018. p. 85-110.
36. Blood GW, Blood IM. Long-term consequences of childhood bullying in adults who stutter: Social anxiety, fear of negative evaluation, self-esteem, and satisfaction with life. *J Fluency Disord.* 2016; 50:72-84.
37. Onslow M, Packman A, Harrison RE. *The Lidcombe Program of early stuttering Intervention: A clinician's guide.* Austin: Pro-Ed; 2003.
38. Sampaio AAS. Skinner: sobre ciência e comportamento humano. *Psicologia: ciência e profissão.* 2005; 25:370-83.
39. Ingham JC. Behavioral treatment of young children who stutter: an extended length of utterance method. In Curlee RF. *Stuttering and related disorders of fluency.* 2<sup>a</sup> ed. Tucson: Thieme; 1999.
40. Ryan B. Operant procedures applied to stuttering therapy for children. *J Speech Hear Disord.* 1971; 36:264-80.
41. Kim HJ, Chang HJ, Shin MS. Trends in domestic and international treatment research in stuttering adolescents and adults. *J. Speech Lang Hear Res.* 2019; 28(4):21-37.
42. Onslow M, Ingham RJ. Speech quality measurement and the management of stuttering. *J Speech Hear Disord.* 1987; 52(1):2-17.
43. Cocomazzo N, Block S, Carey B, O'Brian S, Onslow M, Packman A, Iverach L. Camperdown program for adults who stutter: a student training clinic Phase I trial. *Int J Lang Commun Disord.* 2012; 47(4):365-72.
44. Craig A, Hancock K, Chang E, McCready C, Shepley A, McCaul A, et al. A controlled clinical trial for stuttering in persons aged 9 to 14 years. *J Speech Lang Hear Res.* 1996; 39(4):808-26.
45. Boyd A, Dworzynski K, Howell P. Pharmacological agents for developmental stuttering in children and adolescents: a systematic review. *J Clin Psychopharmacol.* 2011; 31(6):740-4.
46. Maguire GA, Nguyen DL, Simonson KC, Kurz TL. The pharmacologic treatment of stuttering and its neuropharmacologic basis. *Front Neurosci.* 2020; 14(158):1-8.
47. Kern, A. Der Einfluss des Hoerens auf das Stottern. *Arch. Psychiat. Nervenk.* 1932; 97:429–450.
48. Kalinowski J, Armson J, Stuart A, Gracco VL. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. *Lang Speech.* 1993; 36(1):1-16.
49. Perkins WH, Curlee RF. Clinical impressions of portable masking unit effects in stuttering. *J Speech Hear Disord.* 1969; 34(4):360-362.

50. Kalinowski J, Stuart A, Sark S, Armson, J. Stuttering amelioration at various auditory feedback delays and speech rates. *Int J Lang Commun Disord.* 1996; 31(3): 259-269.
51. Andrade CRFD, Juste FS. Systematic review of delayed auditory feedback effectiveness for stuttering reduction. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(2):187-191.
52. Macleod J, Kalinowski J, Stuart A, Armson J. Effect of single and combined altered auditory feedback on stuttering frequency at two speech rates. *J Commun Disord.* 1995; 28(3):217-228.
53. Stuart A, Kalinowski J, Rastatter MP, Saltuklaroglu T, Dayalu V. 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. *Int J Lang Commun Disord.* 2004; 39(1):93-113.
54. Fiorin M, Marconato E, Palharini TA, Picoloto LA, Frizzo ACF, Cardoso ACV, et al. Impact of auditory feedback alterations in individuals with stuttering. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021; 87(3);247-54.
55. Ritto AP, Juste FS, Stuart A, Kalinowski J, de Andrade CRF. Randomized clinical trial: the use of SpeechEasy® in stuttering treatment. *Int J Lang Commun Disord.* 2016; 51(6):769-74.
56. Stuart A, Kalinowski J, Saltuklaroglu T, Guntupalli VK. Investigations of the impact of altered auditory feedback in-the-ear devices on the speech of people who stutter: One-year follow-up. *Disabil Rehabil.* 2006; 28(12):757-65.
57. Casa Futura Technologies [homepage na internet]. DAF Stuttering Therapy Devices. [acesso em 15 out 2021]. Disponível em: <https://casafuturetech.com/daf-devices/>
58. SpeechEasy [homepage na internet]. Devices. [acesso em 15 out 2021]. Disponível em: <https://speecheasy.com/devices/>
59. 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.
60. Armson J, Kieffe M, Mason J, De Croos D. The effect of SpeechEasy on stuttering frequency in laboratory conditions. *J Fluency Disord.* 2006; 31(2):137-52.
61. Gallop RF, Runyan CM. Long-term effectiveness of the SpeechEasy fluency-enhancement device. *J Fluency Disord.* 2012; 37(4):334-43.
62. Lee BS. Effects of delayed speech feedback. *J Acoust Soc Am.* 1950; 22(6):824-6.
63. Kenyon EL. Peripheral physical inhibition of speech: an essential phenomenon and an important causal factor of stammering (stuttering). *Arch Otolaryngol.* 1930; 12(6):769-84.
64. Stuart A, Frazier C, Kalinowski J, Voss P. The effect of frequency altered feedback on stuttering duration and type. *J Speech Lang Hear Res.* 2008; 51:889-97.

65. Ingham RJ, Moglia RA, Frank P, Ingham JC, Cordes AK. Experimental investigation of the effects of frequency-altered auditory feedback on the speech of adults who stutter. *J Speech Lang Hear Res.* 1997; 40(2):361-72.
66. Constantino CD, Leslie P, Quesal RW, Yaruss JS. A preliminary investigation of daily variability of stuttering in adults. *J Commun Disord.* 2016; 60:39-50.
67. Johnson KN, Karrass J, Conture EG, Walden T. Influence of stuttering variation on talker group classification in preschool children: Preliminary findings. *J Commun Disord.* 2009; 42(3):195-210.
68. Fiorin M, Ugarte CVD, Capellini SA, Oliveira CMCD. Fluência da leitura e da fala espontânea de escolares: estudo comparativo entre gagos e não gagos. *Rev. CEFAC.* 2015; 17:151-8.
69. Pinto JCBR, Schiefer AM, Ávila CRBD. Disfluências e velocidade de fala em produção espontânea e em leitura oral em indivíduos gagos e não gagos. *Audiol Commun Res.* 2013; 18:63-70.
70. O'Donnell JJ, Armson J, Kieffe M. The effectiveness of SpeechEasy during situations of daily living. *J Fluency Disord.* 2008; 33(2):99-119.
71. Bothe AK, Davidow JH, Bramlett RE, Ingham RJ. Stuttering treatment research 1970–2005: I. Systematic review incorporating trial quality assessment of behavioral, cognitive, and related approaches. *Am J Speech Lang Pathol.* 2006; 15:321–41.
72. Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e Metanálise de ensaios clínicos randomizados. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2012.
73. Zimmerman S, Kalinowski J, Shine R, Rastatter M. Effects of altered auditory feedback on stuttering rates during scripted telephone conversations. *J Fluency Disord.* 1997; 2(22):117-24.
74. Foundas AL, Mock JR, Corey DM, Golob EJ, Conture EG. The SpeechEasy device in stuttering and nonstuttering adults: Fluency effects while speaking and reading. *Brain Lang.* 2013; 126(2):141-50.
75. 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.
76. Lincoln M, Packman A, Onslow M, Jones M. An experimental investigation of the effect of altered auditory feedback on the conversational speech of adults who stutter. *J Speech Hear Res.* 2010; 53:1122–31.
77. Corey DM, Cuddapah VA. Delayed auditory feedback effects during reading and conversation tasks: Gender differences in fluent adults. *J Fluency Disord.* 2008; 33(4):291-305.
78. Bray M, James S. An evaluation of a telephone assistive device (TAD) for people who stuttering. *J Speech Lang Pathol.* 2009; 11(1):54-60.
79. Hudock D, Kalinowski J. Stuttering inhibition via altered auditory feedback during scripted telephone conversations. *Int J Lang Commun Disord.* 2014;49(1):139-47.

80. Block S, Ingham RJ, Bench RJ. The effects of the Edinburgh Masker on stuttering. *Australian J Human Commun Disord.* 1996; 24(1):11-8.
81. Pollard R, Ellis JB, Finan D, Ramig PR. Effects of the SpeechEasy on objective and perceived aspects of stuttering: a 6-month, phase I clinical trial in naturalistic environments. *J Speech Hear Res.* 2009; 52:516–33.
82. Van Borsel J, Reunes G, Van den Bergh N. Delayed auditory feedback in the treatment of stuttering: clients as consumers. *Int J Lang Commun Disord.* 2003; 38(2):119-29.
83. Prasse JE, Kikano GE. Stuttering: an overview. *Am Fam Physician.* 2008; 77(9):1271-6.
84. Kalinowski, J. Self-reported efficacy of an all in-the-ear-canal prosthetic device to inhibit stuttering during one hundred hours of university teaching: An autobiographical clinical commentary. *Disabil Rehabil.* 2003; 25(2):107-11.
85. Ratynska J, Szkielkowska A, Markowska R, Kurkowski M, Mularzuk M, Skarzynski H. Stuttering patients' opinions on the Digital Speech Aid. *Med Sci Monit.* 2009; 15(7):355-60.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

Protocolo padrão para extração de dados

#### IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO:

Referência:

País:

#### CARACTERÍSTICAS DOS SUJEITOS:

Grupos: ( ) intervenção ( ) controle

n da amostra:

n masculino:

média (DP) da idade:

mín-max:

SSI: ( ) geral ( ) por sujeito

#### CONDIÇÃO:

Marca do dispositivo:

Modelo do dispositivo:

Configuração: ( ) DAF ( ) FAF ( ) Combinado

Configuração padrão:

Configuração personalizada:

Associada a alteração consciente na fala: ( ) Sim ( ) Não

#### NOTAS

#### AVALIAÇÃO:

Momento: ( ) Imediatamente ( ) 2-4 meses ( ) 6 meses ou mais

Tarefa de fala: ( ) leitura ( ) monólogo ( ) conversa ( ) ao telefone

Ambiente: ( ) clínica ( ) SVD: \_\_\_\_\_

Desfechos:

( ) % disfluências. Medida: \_\_\_\_\_

- Naturalidade de fala.  
 Satisfação do Cliente.

**NOTAS:**

Realizada por 2 pesquisadores:  Sim.  cegos  Não  
Independentes:  Sim  Não  não fica claro  
Nível de concordância e teste:

**RESULTADOS** (por tarefa, por momento de avaliação)

média  por sujeito

Preferencialmente: %SG pré, %SG pós, % diferença

**NOTAS:**

Poderia avaliar o “*carry-over effect*”:  Sim  Não

Resultado: (por tarefa de fala)

## ANEXOS

### ANEXO A

Comprovante de registro na COMPESQ-UFCSPA



Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comissão de Pesquisa

#### ATESTADO DE REGISTRO DE PROJETO DE PESQUISA

Atestamos que o projeto de pesquisa intitulado 'Eficácia de tratamentos não farmacológicos para gagueira em adultos: revisão sistemática' foi registrado na Comissão de Pesquisa da UFCSPA com o número 140/2019, sob responsabilidade de Bárbara Costa Beber.

Comissão de Pesquisa (ComPesq)  
UFCSPA



Documento assinado eletronicamente por **Renata Padilha Guedes, Coordenadora de Pesquisa**, em 19/10/2021, às 17:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufcspa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufcspa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1263384** e o código CRC **37939EE6**.