

# Realimentação auditiva atrasada e tratamento de gagueira: evidências a serem consideradas\*\*\*\*

## Using delayed auditory feedback in the treatment of stuttering: evidence to consider

John Van Borsel\*

Sarah Sierens\*\*

Mônica Medeiros de Britto Pereira\*\*\*

---

\* Neurolingüista. Professor Titular do Ghent University Hospital - Ghent - Bélgica. Endereço para correspondência: UZ Gent 2P1 - De Pintelaan 185 - B-9000 Ghent - Belgium - ID 590-1770853-47 (John.Vanborsel@Ugent.be).

\*\* Graduanda em Fonoaudiologia pela Ghent University Hospital - Ghent - Bélgica.

\*\*\* Fonoaudióloga. Doutora em Linguística pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor adjunto da Universidade Veiga de Almeida.

\*\*\*\*Trabalho Realizado na Ghent University / Universidade Veiga de Almeida.

### Abstract

Background: there is some indication that the use of delayed auditory feedback (DAF) is a potentially helpful technique in the treatment of stuttering. Several devices for DAF are also commercially available. However, not all individuals who stutter experience a positive effect on speech fluency when speaking under DAF. And those who do show a positive effect, may differ considerably as to the degree and the conditions in which the effect is seen. Therefore, the decision whether or not to attempt the use of DAF in an individual client is usually not straightforward. Aim: starting from a literature review, the present paper discusses and illustrates factors to take into account when considering the use of RAA in an individual client. Four types of factors are distinguished: factors inherent to the client such as gender, age, stuttering severity, dysfluency pattern, origin of stuttering, and biological subtype; factors outside the client including delay time, intensity, manner of delivery, speech mode, and speech situation; possible side-effects like a reduction in speech rate, an increase of speaking fundamental frequency and vocal intensity, lengthening of vowels, and a possible effect on speech naturalness; others namely cosmetics, finances, and the long-term effect. Conclusion: the review shows that most likely multiple factors play a role, but with the currently available data it is very hard to predict whether a given individual will or will not benefit from the use of DAF. Overall, the evidence for the influence of the different factors is still meager. Moreover, some studies present data of a quality that can hardly be considered "evidence".

**Key Words:** Stuttering; Treatment; Delayed Auditory Feedback.

### Resumo

Tema: a realimentação auditiva atrasada (RAA) é ao que parece, uma técnica que tem sido utilizada no tratamento da gagueira com bons resultados. Muitos aparelhos de RAA são comercializados. No entanto, nem todas as pessoas que gaguejam experimentam melhora na fluência da fala ao utilizar a RAA e quando os efeitos são positivos observam-se diferenças consideráveis em relação ao grau e às condições em que a melhora na fala ocorreu. Neste sentido, a decisão de utilizar ou não a RAA no tratamento de um cliente nem sempre é óbvia. Objetivo: o presente artigo se propõe a discutir e ilustrar fatores a serem considerados, no que se refere à utilização da RAA em terapia individual, com base em uma revisão de literatura. Quatro tipos de fatores são apresentados: fatores inerentes ao cliente, tais como sexo, idade, severidade de gagueira, tipologia da disfluência, origem da gagueira e tipo biológico; fatores externos ao cliente, como o tempo de retorno da informação auditiva, intensidade, modo de apresentação, modalidade e situação de fala; possíveis efeitos colaterais como redução da velocidade de fala, aumento da frequência fundamental e da intensidade vocal, prolongamento de vogais e um possível efeito na naturalidade da fala; outros fatores como questões estéticas, questões financeiras e duração do efeito na fala. Conclusão: a revisão aponta a influência de fatores múltiplos, mas com os dados existentes é difícil prever se o indivíduo será ou não beneficiado pelo uso da RAA. Em suma, além das evidências em relação à influência de diferentes fatores serem ainda pobres, alguns estudos apresentam dados de pouca qualidade que não podem ser considerados "evidência".

**Palavras-Chave:** Gagueira; Tratamento; Realimentação Auditiva Atrasada.

Artigo de Revisão de Literatura

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 19.09.2006.

Revisado em 15.05.2007; 05.07.2007.

Aceito para Publicação em 18.07.2007.

Referenciar este material como:



BORSEL, J. V.; SIERENS, S.; PEREIRA, M. M. B. Realimentação auditiva atrasada e tratamento de gagueira: evidências a serem consideradas. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 19, n. 3, p. 323-332, jul.-set. 2007.

## Introdução

A gagueira é uma desordem complexa e de difícil definição (Schiefer, 2005). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (1977) a gagueira é uma desordem no ritmo da fala, na qual o indivíduo sabe precisamente o que quer falar, mas não consegue produzir devido a uma repetição, prolongamento ou bloqueio involuntário. Estima-se a prevalência da gagueira em torno de 1% da população mundial, com uma razão de três homens para cada mulher (Bloodstein, 1995). Uma taxa de prevalência mais alta é frequentemente encontrada em crianças. Andrade (1997), por exemplo, encontrou uma taxa de prevalência de 2,9% em um estudo realizado com 2980 crianças de 1 a 11:11 anos na comunidade do Butantã em São Paulo.

A terapia da gagueira apresenta comumente duas abordagens: promoção de fluência e modificação de gagueira. As terapias baseadas na modificação de gagueira buscam a redução de comportamentos de evitação, medos e atitudes negativas das pessoas que gaguejam (Andrade, 2003). Os conceitos e sentimentos associados à gagueira podem ser muito fortes (Andrade et al., 2004) e apresentar uma variação entre diferentes países e culturas (St Louis et al., 2005). Como exemplos de terapias baseadas na modificação da gagueira temos os métodos de Van Riper (1973) e Hugo Gregory (1986). Por outro lado, programas de promoção de fluência têm por objetivo o aumento da fluência através do estímulo de áreas que irão ajudar a pessoa que gagueja a monitorar sua fala. Um exemplo desta abordagem é o PFPF (Programa Fonoaudiológico de Promoção de Fluência) desenvolvido por Andrade (2003). A terapia baseada na promoção da fluência pode vir associada algumas vezes ao uso de técnicas como a eletromiografia (Sassi, 2003, Andrade e Sassi, 2003, Sassi e Andrade, 2004) e também a realimentação auditiva atrasada (RAA). Nesta última técnica, a fala da pessoa é realimentada pelo canal auditivo com um pequeno atraso.

Em 1950 B. S. Lee reportou pela primeira vez o efeito deletério da RAA na fala de falantes fluentes. Ele classificou o efeito como sobressaltante levando a pessoa a gaguejar ou a reduzir a velocidade de fala e aumentar a frequência fundamental ou intensidade da voz ou parar totalmente de articular os sons. Alguns sujeitos avaliados apresentaram uma fala lenta com tremor como nos casos das encefalopatias infantis além de face avermelhada decorrente de tensão (p. 640). Logo após, surgiram alguns estudos demonstrando

que em pessoas que gaguejam, ao contrário do observado com pessoas fluentes, a RAA poderia melhorar a fluência (Nessel, 1958; Lotzmann, 1961; Chase et al., 1961a; Bohr, 1963; Zerner, 1966; Soderberg, 1969). Atualmente existem evidências que a RAA é uma técnica que pode auxiliar no tratamento da gagueira (Kalinowski et al., 1993, 1996; Stuart et al., 1997; Sparks et al., 2002; Macleod et al., 1995; Van Borsel et al., 2003; Stuart and Kalinowski, 2004). Muitos dispositivos de RAA estão disponíveis no mercado e variam entre modelos de mesa, modelos menores que utilizam baterias e que podem ser fixados no corpo ou roupa da pessoa e modelos que se assemelham à próteses auditivas, quase invisíveis.

Deve-se reconhecer, no entanto que nem todas as pessoas que gaguejam apresentam melhora na fala ao utilizar a RAA e aqueles que observam um efeito positivo relatam diferenças consideráveis em relação ao grau e às condições em que a melhora é observada (Bloodstein, 1995; Ward, 2006). O resultado observado na fala de um cliente se deve provavelmente a múltiplos fatores e por isso a decisão de utilizar ou não a RAA nem sempre é óbvia. Com base em uma revisão da literatura, o presente estudo tem por objetivo discutir e ilustrar os fatores que devem ser levados em conta ao se considerar a utilização ou não da RAA na terapia de um cliente. Quatro tipos de fatores podem ser analisados: fatores inerentes ao cliente, fatores externos ao cliente, efeitos colaterais possíveis e outros.

### Fatores inerentes ao cliente

Os fatores inerentes ao cliente que podem influenciar o efeito da RAA são o sexo, a idade, a severidade da gagueira, a tipologia da disfluência, a origem da gagueira e o tipo biológico.

#### Sexo

Foi demonstrado que em pessoas fluentes os homens são mais susceptíveis a RAA do que as mulheres (Bachrach, 1964; Mahaffey e Stromstra, 1965; Timmons, 1971; Fukawa et al., 1988). Em pessoas gagas, ao que parece, não há diferença no efeito da RAA em homens e mulheres (Fukawa et al., 1988). Grosser et al. (2000) no entanto, observaram que indivíduos do sexo masculino tendem a apresentar uma maior redução de velocidade de fala do que os do sexo feminino sob

o efeito da RAA. Tal redução, que resulta de um aumento da duração das sílabas, não foi necessariamente percebida como melhora na fluência.

#### Idade

Análogo ao achado que jovens são mais susceptíveis a RAA do que adultos (MacKay, 1968; Siegel et al., 1980), Burke (1975) reportou um maior benefício em crianças (sete a doze anos) que gaguejavam do que em adolescentes (três a dezoito anos). O autor também relata que pode haver uma interação entre severidade de gagueira e o tempo do atraso. O efeito positivo da RAA não diminui totalmente com a idade e vários estudos apontam efeitos positivos também em adultos (veja, por exemplo, Stuart et al., 1997; Kalinowski et al. 1996; Van Borsel et al., 2002). Em relação ao uso da RAA em crianças, Perkins et al (1974) apontam que as crianças ficam freqüentemente incomodadas com o aparelho se recusando a cooperar.

#### Severidade

Ao se levar em consideração a severidade da gagueira observa-se uma tendência geral de que o efeito da RAA em gogos severos é significativo, ao passo que na gagueira leve não se observa melhora significativa. (Soderberg, 1959; Lotzmann, 1961, Naylor, 1953, Nessel, 1958, Ham & Steer, 1967, Burke, 1975; Sparks et al., 2002). Foi sugerido que o desempenho de pessoas com gagueira leve é similar ao de falantes normais e por isso a dificuldade em ser fluente (Van Riper, 1971). Nesse caso, pode se pensar na possível existência de um efeito de base e de um nível crítico de severidade, por exemplo, em termos do SSI (Riley, 1994).

#### Tipologia da disfluência

Pesquisas sistemáticas sobre o impacto da tipologia da disfluência no efeito da RAA são ainda escassas. A observação clínica pessoal sugere que em qualquer velocidade a RAA pode ser menos efetiva em indivíduos nos quais o bloqueio constitui a maioria das quebras na fluência do que em indivíduos apresentando predominantemente repetições e prolongamentos. Isto não é tão inesperado. Para que a realimentação seja modificada por um dispositivo de RAA é necessário em primeiro lugar haver um sinal, o que por definição não ocorre nos bloqueios.

#### Origem da gagueira

Até o momento a RAA foi utilizada mais freqüentemente em indivíduos com gagueira do desenvolvimento e só ocasionalmente em casos de gagueira adquirida. Efeitos positivos em indivíduos com gagueira neurogênica foram relatados por Downie et al. (1981) em dois pacientes com doença de Parkinson e por Marshall e Starch (1984) e Marshall e Neuburger (1987) em respectivamente um e três participantes da pesquisa que desenvolveram gagueira após dano cerebral. Balasubramanian et al. (2003), por outro lado, não observaram efeitos em 50 ms em um indivíduo do sexo masculino com gagueira adquirida após uma lesão isquêmica no lobo frontal direito e no tronco cerebral.

#### Tipo biológico

Um estudo recente de Foundas et al. (2004) sugeriu que na população de pessoas com quadro de gagueira de desenvolvimento devem haver dois subgrupos biológicos com diferente susceptibilidade à RAA. Eles concluíram que a RAA é mais efetiva no grupo de indivíduos com assimetria atípica do plano temporal (o plano temporal direito maior do que o esquerdo) do que no grupo de indivíduos com assimetria típica do plano temporal (plano temporal esquerdo maior do que o direito). Deve ser observado, no entanto, que o grupo com assimetria atípica do plano temporal também era o grupo mais disfluente no início da pesquisa. Por isso, o estudo não deixa claro se a diferença no benefício após o uso da RAA estava realmente relacionada à assimetria do córtex auditivo ou à severidade da gagueira.

#### Fatores externos ao cliente

Além dos fatores inerentes ao cliente existem alguns fatores externos ao cliente que devem ser levados em consideração ao utilizar a RAA. Eles incluem o tempo de retorno da informação auditiva, a intensidade, o modo de apresentação, modalidade de fala e situação de fala.

#### O tempo de retorno da informação auditiva

Todos os aparelhos de RAA disponíveis permitem uma regulação em diferentes tempos de retorno da informação auditiva. Com o Kay Elemetrics Facilitator 3500, por exemplo, o usuário pode escolher variações de tempo de retorno de

10 a 500ms em incrementos de 10ms. Em uma das versões do School DAF da Casa Futura pode se encontrar 16 variações de tempos de atraso entre 13 e 213ms. O aparelho belga DEFSTUT permite variações de 0 a 200ms em incrementos de 1ms. Nas pessoas fluentes já foi observado que alguns tempos de atraso causam mais rupturas do que outros e que o tempo de atraso que provocaria maior número de rupturas varia com a idade: quanto mais velha a pessoa menor deve ser o atraso para produzir uma interferência máxima (MacKay, 1968). A literatura sobre gagueira também deixa claro que a melhora no padrão de fala pode ser obtida em vários tempos de atraso. Do ponto de vista clínico, a questão que se coloca é se existe realmente um tempo de atraso ideal, onde os resultados na fala seriam ótimos.

Kalinowski et al. (1996) definiu o tempo de atraso ótimo como "o menor tempo que produza uma redução máxima na frequência de gagueira". Os tempos de atraso parecem variar de estudo para estudo. Na maioria dos estudos um número fixo de atrasos foi testado e menos frequentemente os participantes estavam livres para escolher o tempo de atraso. Os estudos também variam com respeito à forma como o tempo de atraso ótimo foi determinado. Em alguns estudos o ótimo foi baseado em medidas objetivas das disfluências, em outros em julgamentos subjetivos dos participantes. Os resultados de alguns dos vários estudos que investigou vários tempos de atraso estão resumidos na Tabela 1. Além disso, alguns autores sugeriram um tempo de atraso ótimo baseado na experiência clínica. Thus Ryan (2004) sugeriu um tempo de atraso de 150ms, enquanto Skotko (2004) sugeriu um tempo de atraso entre 58 e 75ms.

Ao interpretar os resultados dos estudos que constam na Tabela 1 alguns cuidados são necessários. Deve se levar em consideração que os tempos de atraso ótimo mencionados são de fato resultados de grupos de sujeitos e que não necessariamente se aplicam a todos os clientes. Além disso, existem indicações que o tempo de atraso ótimo pode variar com a idade, severidade da gagueira e histórico de terapia. Em relação à idade, tempos de atraso similares resultaram em maior benefício em crianças menores do que nas maiores em um estudo de Burke (1975). Ao mesmo tempo, tempos de atraso que apresentam um efeito significativo em gagos severos frequentemente não melhoram a fala de pessoas com gagueira leve (Naylor, 1953; Nessel, 1958; Soderberg, 1959; Lotzmann, 1961; Ham & Steer, 1967; Burke, 1975; Sparks et al., 2002). Em relação ao histórico da

terapia, Ryan (2004) observou que indivíduos que receberam tratamento intensivo no passado baseado principalmente em redução da velocidade de fala só conseguiram encontrar o controle adequado nos momentos disfluentes acima de 70ms. A maioria dos clientes que tentaram usar um tempo de atraso em torno de 58ms nos períodos iniciais solicitou o aumento deste atraso.

TABELA 1. Estudos que buscaram investigar tempos de atraso diferenciados.

Estudo	Atraso Ótimo (ms) em Itálico
Soderberg (1969)	60 - 100 - <i>140</i> - 220
Lotzmann (1961)	50 - 100 - 150 - 200 - 250 - 300
Novak (1978)	55 - 110 - 165 - 220
Kalinowski et al. (1996)	25 - <i>50</i> - 75
Van Borsel et al. (2003)	<i>93</i> - 147; >93

Analogamente à questão sobre a existência de um tempo de atraso ótimo existe outra questão referente à existência de um tempo de atraso máximo, onde acima deste, a RAA não seria mais eficaz e o número de disfluências com o uso do aparelho seriam maiores do que sem ele. De acordo com Soderberg (1969) o tempo de atraso máximo também chamado de "efeito Lee negativo" varia com a severidade da gagueira. Em casos mais leves o "efeito Lee negativo" ocorre com tempos de atraso entre 100 a 200ms, em casos severos com tempos de atraso entre 200 a 300ms.

#### Intensidade

Além de permitir tempos de atraso variados os dispositivos de RAA disponíveis também permitem regular a intensidade do som em diferentes níveis. De acordo com Butler & Galloway (1957) o efeito máximo da RAA (i.e. o que leva a mais disfluências) em pessoas fluentes é observado quando a realimentação está alta o suficiente para mascarar a condução óssea em 50dB. Ao que parece há apenas um estudo que investigou o efeito de níveis diferentes de intensidade em indivíduos gagos. Usando os níveis de intensidade de 65, 75 e 85 dBNA em nove indivíduos em uma prova de leitura, Gibney (1973) encontrou que níveis mais baixos de intensidade produziram maior facilitação da fala. Em geral os estudos de RAA em indivíduos com gagueira não são muito claros em relação ao nível

de intensidade utilizada. Algumas vezes o nível de intensidade não é nem mencionado (Adamczyk, 1959; Novak, 1978). Outras vezes foi utilizado o nível de intensidade mais confortável para o participante (Zimmerman et al. 1990, Van Borsel et al. 2003). Outros estudos usaram um "nível de intensidade na saída consistente com o auto monitoramento auditivo durante a conversação normal dos participantes" (85dBNA) (Kalinowski et al., 1996). Como a última referência sugere, deve ser feita uma distinção entre o nível do sinal de entrada para o microfone e o nível de saída para o ouvido dos sujeitos, ao se discutir o parâmetro intensidade na RAA. Infelizmente os manuais de alguns dispositivos de RAA não são específicos quanto a este aspecto. O aparelho escolar da Casa Futura possui dez níveis de volume e o DEFSTUT trinta níveis de volume, mas em nenhum dos dois casos existe uma especificação sobre a intensidade em cada nível possível. O manual do Kay Elemetrics Facilitator, por outro lado, é bastante específico: o dispositivo apresenta uma variação de amplitude de saída de fala (nos fones de ouvido) de 70 a 90 dBNA.

#### Modo de apresentação

Em relação ao modo de apresentação Stuart et al (1997) concluíram que a apresentação binaural (50 ms ) foi mais efetiva do que a monoaural em um grupo de onze participantes em tarefa de leitura oral. A apresentação binaural reduziu a gagueira em média 70% e a monoaural em 60%. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os lados direito e esquerdo na apresentação monoaural.

#### Modalidade de fala

Os estudos que buscam investigar os efeitos da RAA em pessoas que gaguejam utilizaram diferentes modalidades de fala: leitura em voz alta, descrição de figuras, repetição de palavras ou sentenças, fala espontânea e conversa. Os resultados encontrados não apresentam com clareza o efeito da RAA nas diferentes modalidades de fala. Soderberg (1959) investigou leitura oral e fala espontânea e achou uma redução significativa da frequência e da duração da gagueira nas duas modalidades estudadas. Burke (1975) observou redução de gagueira sob o efeito da RAA na descrição de figuras, mas na tarefa de repetição de sentenças curtas não houve redução. No estudo de Van Borsel et al. (2003) os participantes apresentaram mais disfluências na conversa com

RAA do que durante a leitura oral, descrição de figuras e repetição de palavras e sentenças. Deve ser ressaltado que todos os dados existentes até hoje estão baseados em situações realizadas em laboratório. Dados objetivos do efeito da RAA em diferentes situações de fala da vida cotidiana não existem.

#### Efeitos colaterais possíveis

Ao utilizar a RAA o fonoaudiólogo deve estar atento aos possíveis efeitos colaterais, tais como redução da velocidade de fala, aumento da frequência fundamental e intensidade vocal, prolongamento de vogais e um possível efeito na naturalidade de fala.

De acordo com Andrade et al. (2003) a velocidade de fala é um índice importante que devemos considerar ao analisar a efetividade do tratamento, uma vez que um dos objetivos da terapia é dar ao paciente a habilidade de apresentar o mesmo padrão de fala daquele observado em indivíduos sem déficits de comunicação, i.e. de forma que a fala do paciente não pareça diferente da fala dos falantes fluentes.

Com o objetivo de analisar a duração dos segmentos lingüísticos da fala fluente de pessoas com gagueira, Pereira et al. (2003) observaram que a duração das consoantes na fala dessas pessoas era menor do que a de falantes fluentes, demonstrando que as pessoas gagas quando fluentes falam mais rápido do que as pessoas fluentes, apontando desta forma para a presença de um mecanismo compensatório que busca manter o equilíbrio da estrutura prosódica. Este resultado chama a atenção para a irregularidade observada na fala de pessoas gagas, uma vez que quando fluentes falam muito rápido e nos momentos disfluente falam muito devagar.

Estudos sobre velocidade de fala levantam questões sobre como são realizadas essas medidas, se incluem palavras fluentes e disfluente ou apenas palavras fluentes.

Em geral a RAA reduz a velocidade de fala e quanto maior o tempo do atraso maior será a redução observada na velocidade de fala. Vários autores sugeriram que seria precisamente a redução na velocidade de fala que levaria à fluência sob o efeito da RAA (Wingate, 1976; Perkins, 1979; Costello-Ingham, 1993). Estudos realizados por Kalinowski et al. (1993, 1996) e McLeod et al. (1995), no entanto, demonstraram que a velocidade de fala lenta não é uma condição realmente necessária para que se observe fluência com a utilização da

RAA. Os autores observaram diminuição da frequência da gagueira em velocidade de fala rápida e normal com um atraso de 50ms.

Foi também observado que a fala sob o efeito da RAA pode levar a um aumento da frequência fundamental (Soderberg, 1959; Lechner, 1970), ao menos com um tempo de atraso de 140ms e a um aumento na intensidade vocal (Howell, 1990), similar ao que foi observado em falantes fluentes sob efeito da RAA (Black, 1951; Lee, 1951; Atkinson, 1953; Fairbanks, 1955; Chase et al. 1961b). Talvez essas mudanças representem um tipo de efeito Lombard. Além disso, Howell et al. (1988) e Howell (2004) reportaram que pessoas que gaguejam tendem a prolongar vogais sob o efeito da RAA, um efeito que pode ser minimizado através da utilização de tempos de atraso menores.

A extensão da influência de mudanças na velocidade de fala, frequência fundamental, intensidade vocal e da duração de vogais na naturalidade de fala não está ainda clara. Existem apenas poucos estudos sobre naturalidade de fala e RAA apresentando resultados conflitantes. Enquanto que Martin et al (1984) não observaram diferenças na naturalidade em pessoas que gaguejam sem o efeito da RAA em comparação com pessoas que utilizavam a RAA, Stuart e Kalinowski (2004) e Stuart et al (2006) observaram fala significativamente mais natural com o aparelho do que sem o aparelho. Talvez estes achados divergentes se devam a utilização de tempos de atraso diferentes (250ms no estudo de Martin et al. 1984 versus 50ms e 60ms no estudo de Stuart and Kalinowski, 2004 e Stuart et al. 2006 respectivamente) e talvez até mesmo à combinação da realimentação auditiva por mudança na frequência (+ 500Hz no estudo de Stuart et al., 2006). Natke (2000) sugeriu que o tempo de atraso ótimo no que se refere à naturalidade de fala seria de 100ms, acima disto a fala começaria a soar artificial.

## Outros

Finalmente, devemos mencionar ainda três outros aspectos a serem levados em conta ao considerar o uso da RAA em terapia: estética, questões financeiras e duração do efeito na fala. Os dispositivos de RAA disponíveis atualmente apresentam diferenças quanto ao tamanho e à visibilidade e o que é aceitável esteticamente para um cliente nem sempre é para outro. Visibilidade é um fator que pode impedir que o cliente faça uso do dispositivo a despeito do efeito positivo na fluência (Van Borsel et al., 2003). Quanto a este

aspecto, o dispositivo SpeechEasy desenvolvido por Janus Dev. Group, é o mais atraente por ser o menor de todos, cabendo dentro do canal auditivo, no entanto, é também o mais caro.

A compra de um dispositivo de RAA implica em um investimento financeiro substancial com preços que podem variar de US\$ 995 (School DAF da Casa Futura) a US\$ 4900 (SpeechEasy que se insere no canal auditivo). Os preços podem variar também dependendo de possibilidades e opções adicionais (realimentação alterada por frequência ou por mascaramento, ativação automática por sinal de voz, cancelamento de ruído). Um fator positivo é que os aparelhos possuem garantia, além de um período de experiência. Os aparelhos da Casa Futura, por exemplo, podem ser devolvidos em até 60 dias com 100% de reembolso quando vendidos, comprados ou aprovados por um fonoaudiólogo e em até 30 dias com 90% de reembolso quando comprado por consumidores diretamente na loja. Condições comparáveis podem ser encontradas no Janus Dev. Group (SpeechEasy) e Laytec (DEFSTUT).

Apesar do período de experiência ser com certeza um procedimento correto para sabermos se o cliente irá se beneficiar com o uso da RAA, a satisfação vai depender do efeito em longo termo. Os dados disponíveis sugerem que uma redução imediata da gagueira sob o efeito da RAA nem sempre persiste por muito tempo, mas ao que parece é bastante difícil prever em quais clientes o efeito do dispositivo não será reduzido, assim como saber quais os fatores interferem neste aspecto. Adamczyk (1959) reportou uma grande melhora da fala em treze casos e apenas uma pequena melhora em dois casos, ao usar a RAA por dois a três meses. Em estudo conduzido por Van Borsel et al. (2003) a exposição repetida à RAA em nove participantes permitiu a manutenção da fluência por um período de três meses, mas não houve evidência de que o tempo da exposição e a melhora na fluência apresentassem uma relação linear. Ao utilizar a RAA em combinação com a RAF (realimentação auditiva por alteração da frequência) em nove pessoas com gagueira, Stuart et al. (2006) concluíram que as proporções dos eventos de gagueira foram substancialmente reduzidos no início da utilização do aparelho e se mantiveram durante os doze meses após o acompanhamento. Muitos estudos em indivíduos com disfluência de origem neurológica reportaram resultados mistos. Um homem de 32 anos com histórico de gagueira adquirida há quatro anos, estudado por Marshall e Starch (1984) continuou a produzir menos de 3

sílabas gegas por minuto nas sessões de acompanhamento em 2, 7, 9, 21 e 28 dias após o término do tratamento formal com RAA. Marshall e Neuberger (1987), no entanto, observaram um retorno ao nível da gagueira apresentada no início do tratamento, durante a fase de manutenção e re-ocorrência da gagueira nos três meses de acompanhamento, em dois dos três casos de

gagueira adquirida após traumatismo craniano. Downie (1981) observou em um estudo com dois pacientes com doença de Parkinson, que o primeiro manteve o benefício por 1 ano e quando começou a se habituar ao aparelho, deixou de se beneficiar. O segundo paciente continuou se beneficiando do uso do aparelho após dois anos de uso.

### **Conclusão**

Não se pode negar que a RAA pode apresentar um efeito positivo na fluência da fala de muitas pessoas com gagueira. A revisão da literatura mostra, no entanto, que múltiplos fatores podem interferir e que com os dados disponíveis atualmente é muito difícil prever se um indivíduo irá ou não se beneficiar do uso da RAA. Em suma, evidências que expliquem a influência dos diferentes fatores são ainda escassas. Além do mais, a qualidade dos dados de alguns estudos impede que os mesmos sejam considerados como "evidência". O presente estudo levanta mais questões do que respostas que poderão ser apenas respondidas por pesquisas futuras.

## Referências Bibliográficas

- ADAMCZYK, B. Use of instruments for the production of artificial feedback in the treatment of stuttering. *Folia Phoniatr.*, Basel, v. 11, p. 216-218, 1959.
- ANDRADE, C. R. F. Prevalência das desordens idiopáticas da fala e da linguagem em crianças de 1 a 11 anos de idade. *R. Saúde Públ.*, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 495-501, out. 1997.
- ANDRADE, C. R. F. Programa fonoaudiológico de promoção da fluência em adultos gagos: tratamento e manutenção. In: LIMONGI, S. C. O. *Fonoaudiologia: informação para a formação - procedimentos terapêuticos em linguagem*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 27-53
- ANDRADE, C. R. F.; CERVONE, L. M.; SASSI, F. C. Relationship between the stuttering severity index and the speech rate. *São Paulo Med. J.*, São Paulo, v. 121, n. 2, p. 81- 84, 2003.
- ANDRADE, C. R. F.; SASSI, F. C. A study about electromyography: rest, maximum and minimum labial tension in fluent speakers. *Pro-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v. 15, n. 2, p. 111-116, maio-ago. 2003.
- ANDRADE, C. R. F.; SEPULCRE, A. S.; ROMANO, M. V. R.; JUSTE, F.; SASSI, F. C. Percepção de pais de crianças gagas e fluentes sobre as características de temperamento de seus filhos. *R. Soc. Bra. Fonoaudiol.*, São Paulo, v. 9 n. 4, p. 205-211, out.-dez. 2004.
- ATKINSON, C. J. Adaptation to delayed sidetone. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 18, n. 4, p. 386-391, dec. 1953.
- BACHRACH, D. L. Sex differences in reactions to delayed auditory feedback. *Percept. Motor Skills*, v. 19, p. 81-82, ago. 1964.
- BALASUBRAMANIAN, V.; MAX, L.; VAN-BORSEL, J. O.; RAYCA, K.; RICHARDSON, D. Acquired stuttering following right frontal and bilateral pontine lesion: a case study. *Brain Cognit.*, v. 53, n. 2, p. 185-189, nov. 2003.
- BLACK, J. W. The effect of delayed side-tone upon vocal rate and intensity. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 16, n. 1, p. 56-60, mar. 1951.
- BLOODSTEIN, O. *A handbook on stuttering*. London: Chapman & Hall, 1995.
- BOHR, J. W. F. The effects of electronic and external control methods on stuttering: a review of some research. *J. South African Logopedic Soc.*, v. 10, p. 4-13, 1963.
- BURKE, B. D. Variables affecting stutterer's initial reactions to delayed auditory feedback. *J. Commun. Dis.*, v. 8, n. 2, p. 141-155, jun. 1975.
- BUTLER, R. A.; GALLOWAY, F. T. Factorial analysis of the delayed speech feedback phenomenon. *J. Acoustic. Soc. Am.*, v. 29, n. 5, p. 632-635, may 1957.
- PEREIRA, M. M. B.; FERRANTE, C.; COHEN, C.; CARVALHO, G. G. T. Análise da duração de consoantes na fala fluente de gagos. *R. Soc. Bras. Fonoaudiol.*, São Paulo, n. 2, dez. 2003.
- CHASE, R. A.; SUTTON, S.; FIRST, D.; ZUBIN, J. A developmental study of changes in behavior under delayed auditory feedback. *J. Genetic Psychol.*, v. 99, p. 101-112, sept. 1961a.
- CHASE, R. A.; SUTTON, S.; RAPIN, I. Sensory feedback influences on motor performance. *J. Auditory Res.*, v. 1, p. 212-223, 1961b.
- COSTELLO-INGHAM, J. Current status of stuttering and behavior modification: I - recent trends in the application of behavior modification in children and adults. *J. Fluency Dis.*, v. 18, n. 1, p. 27-55, 1993.
- DOWNIE, A. W.; LOW, J. M.; LINDSAY, D. D. Speech disorders in Parkinsonism: use of delayed auditory feedback in selected cases. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, v. 44, n. 9, p. 852-853, sept. 1981.
- FAIRBANKS, G. The effects of delayed sidetone upon vocal rate and intensity. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 20, n. 4, p. 333-346, dec. 1955.
- FOUNDAS, A. L.; BOLLICH, A. M.; FELDMAN, J.; COREY, D. M.; HURLEY, M.; LEMEN, L. C.; HEILMAN, K. M. Aberrant auditory processing and atypical planum temporale in developmental stuttering. *Neurol.*, v. 63, n. 9, p. 1640-1646, nov. 2004.
- FUKAWA, T.; YOSHIOKA, H.; OZAWA, E.; YOSHIDA, S. Difference in susceptibility to delayed auditory feedback between stutterers and nonstutterers. *J. Speech Hear. Res.*, v. 31, n. 3, p. 475-479, sept. 1988.
- GIBNEY, N. Delayed auditory feedback: changes in the volume intensity and the delay interval as variables affecting the fluency of stutterer's speech. *British J. Psychol.*, v. 64, n. 1, p. 55-63, feb. 1973.
- GREGORY, H. *Stuttering: differential evaluation and therapy*. Texas: Pro Ed Austin, 1986.
- GROSSER, J.; NATKE, U.; LANGEFELD, S.; KALVERAM, K. T. Reduction in stuttering by delayed and frequency shifted auditory feedback: effect of adaptation and sex differences. *J. Fluency Dis.*, Autumn, v. 25, n. 3, p. 252-252, 2000.
- HAM, R. E.; STEER, M. D. Certain effects of alterations in auditory feedback. *Folia Phoniatr.*, Basel, v. 19, n. 1, p. 53-62, 1967.
- HOWELL, P. Changes in voice level caused by several forms of altered feedback in fluent speakers and stutterers. *Lang. Speech*, v. 33, n. 4, p. 325-338, oct.-dec. 1990.
- HOWELL, P. Effects of delayed auditory feedback and frequency shifted feedback on speech control and some potentials for future development of prosthetic aids for stammering. *Stammering Res.*, v. 1, n. 1, p. 31-46, abr. 2004. Disponível em: <<http://www.stamres.psychol.ucl.ac.uk/stammering.issue1.pubd.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2007.
- HOWELL, P.; WINGFIELD, T.; JOHNSON, M. Characteristics of the speech of stutterers during normal and altered auditory feedback. In: AINSWORTH, W. A.; HOLMES, J. N. *Proceedings speech*. 5. ed. Edinburgh: Institute of Acoustics, 1988. p. 1069-1076. v. 3.
- KALINOWSKI, J.; ARMSON, J.; ROLAND-MIESZKOWSKI, M.; STUART, A.; GRACCO, V. L. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. *Lang. Speech*, v. 36, n. 9, p. 1-16, jan.-mar. 1993.



- KALINOWSKI, J.; STUART, A.; SARK, S.; ARMSON, J. Stuttering amelioration at various auditory feedback delays and speech rates. *Europ. J. Dis. Commun.*, v. 31, n. 3, p. 259-269, 1996.
- LECHNER, B. K. The effects of delayed auditory feedback and masking on the fundamental frequency of stutterers and non-stutterers. *J. Speech Hear. Res.*, v. 33, n. 2, p. 343-353, jun. 1970.
- LEE, B. S. Some Effects of side-tone delay. *J. Acoustic. Soc. Am.*, v. 22, n. 5, p. 639-640, sept. 1950.
- LEE, B. Artificial stutter. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 16, n. 1, p. 53-55, mar. 1951.
- LOTZMANN, G. On the use of varied delay times in stammerers. *Folia Phoniatr.*, Basel, v. 13, p. 276-310, 1961.
- MACKAY, D. Metamorphosis of a critical interval: age-linked changes in the delay of auditory feedback that produces maximum disruption of speech. *J. Acoustic. Soc. Am.*, v. 43, n. 4, p. 1-21, abr. 1968.
- MACLEOD, J.; KALINOWSKI, J.; START, A.; ARMSON, J. Effect of single and combined auditory feedback on stuttering frequency at two speech rates. *J. Commun. Dis.*, v. 28, n. 3, p. 217-228, sept. 1995.
- MAHAFFEY, R.; STROMSTRA, C. The effects of auditory feedback as a function of frequency, intensity, time and sex. *Therap. Vocis Loquella*, v. 2, p. 233-235, 1965.
- MARSHALL, R. C.; STARCH, S. A. Behavioral treatment of acquired stuttering. *Australian J. Hum. Commun. Dis.*, v. 12, p. 87-92, 1984.
- MARSHALL, R. C.; NEUBURGER, S. I. Effects of delayed auditory feedback on acquired stuttering following head injury. *J. Fluency Dis.*, v. 12, n. 5, p. 355-365, oct. 1987.
- MARTIN, R. R.; HAROLDSON, S. K.; TRIDEN, K. A. Stuttering and speech naturalness: some additional data. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 49, n. 1, p. 53-58, feb. 1984.
- NATKE, U. Stotterreduktion bei frequenzverschobener und verzögerter auditiver Rückmeldung. *Folia Phoniatr. Logopaed.*, Basel, v. 52, n. 4, p. 151-159, jul.-aug. 2000.
- NAYLOR, R. V. A comparative study of methods of estimating the severity of stuttering. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 18, n. 1, p. 30-37, mar. 1953.
- NESSSEL, E. Die Verzögerte Sprachrückkopplung (Lee effect) bei Stottern. *Folia Phoniatr.*, Basel, v. 10, p. 87-89, 1958.
- NOVAK, A. The influence of delayed auditory feedback in stutterers. *Folia Phoniatr.*, Basel, v. 30, n. 4, p. 278-285, 1978.
- PERKINS, W.; RUDAS, J.; JOHNSON, L.; MICHAEL, W. B.; CURLEE, R. F. Replacement of stuttering with normal speech: III - clinical effectiveness. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 39, p. 416-428, 1974.
- PERKINS, W. H. From psychoanalysis to discoordination. In: GREGORY, H. H. *Controversies about stuttering therapy*. 5. ed. Baltimore: University park Press, 1979. p. 97-127.
- RILEY, G. D. A. *Stuttering Severity Instrument for children and adults*. Austin: Pro-Ed, 1994.
- RYAN, B. Programmed stuttering therapy for children and adults using ARAI. *Stammering Res.*, v. 1, n. 1, p. 62-62, apr. 2004. Disponível em: <<http://www.stamres.psychol.ucl.ac.uk/stammering.issue1.pubd.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2007.
- SASSI, F. C. *Eletromiografia de superfície e promoção de fluência: estudos sobre a efetividade do tratamento*. 2003. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SASSI, F. C.; ANDRADE, C. R. F. Eletromiografia de superfície e o tratamento da gagueira: uma perspectiva neuromotora. *R. Soc. Bras. Fonoaudiol.*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 55-60, jan.-mar. 2004.
- SCHIEFER, A. M. Abordagem psicolingüística da fluência. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004. p. 1035-1039.
- SIEGEL, G. M.; FEHST, C. A.; GARBER, S. R.; PICK, H. L. Delayed auditory feedback with children. *J. Speech Hear. Res.*, v. 23, n. 4, p. 802-813, dec. 1980.
- SKOTKO, J. Experience of a speech pathologist providing clients with the SpeechEasy™ device. *Stammering Res.*, v. 1, n. 1, p. 63-65, apr. 2004. Disponível em: <<http://www.stamres.psychol.ucl.ac.uk/stammering.issue1.pubd.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2007.
- SODERBERG, G. A. *A study of the effects of delayed auditory side-tone on four aspects of stuturer's speech during oral reading and spontaneous speech*. 1959. Dissertation (Doctoral) - University Microfilms, The Ohio State University, Ohio.
- SODERBERG, G. A. Delayed auditory feedback and the speech of stutterers. *J. Speech Hear. Dis.*, v. 4, n. 1, p. 20-29, feb. 1969.
- SPARKS, G.; GRANT, D. E.; MILLAY, K.; WALKER-BATSON, D.; HYNAN, L. S. The effect of speech rate on stuttering frequency during delayed auditory feedback. *J. Fluency Dis.*, v. 27, n. 3, p. 187-201, sept. 2002.
- ST LOUIS, K. O.; ANDRADE, C. R. F.; DOBRINKA, G.; TROUDT, F. O. Experiência e relato pessoal sobre pesquisa de cooperação internacional - Brasil, Bulgária e Turquia - que avalia as atitudes em relação à gagueira. *Pro-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri (SP), v. 17, n. 3, p. 413-416, set.-dez. 2005.
- STUART, A.; KALINOWSKI, J.; RASTATTER, M. P. Effect of monoaural and binaural altered auditory feedback on stuttering frequency. *J. Acoustic. Soc. Am.*, v. 101, n. 6, p. 3806-3809, jun. 1997.
- STUART, A.; KALINOWSKI, J. The perception of speech naturalness of post-therapeutic and altered auditory feedback speech of adults with mild and sever stuttering. *Folia Phoniatr. Logopaedica*, Basel, v. 56, n. 6, p. 347-357, nov.-dec. 2004.
- STUART, A.; KALINOWSKI, J.; SALTUKLAROGLU, T.; GUNTUPALLI, V. K. 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.*, v. 28, n. 12, p. 757-765, jun. 2006.
- SPARKS, G.; GRANT, D. E.; MILLAY, K.; WALKER-BATSON, D.; HYNAN, L. S. The effect of fast speech rate on stuttering frequency during delayed auditory feedback. *J. Fluency Dis.*, v. 27, p. 187-201, 2002.

- TIMMONS, B. A. Sex as a factor influencing sensitivity to delayed auditory feedback. *Percept. Motor Skills*, v. 32, n. 3, p. 824-826, jun. 1971.
- VAN BORSEL, J.; REUNES, G.; VAN-DEN-BERGH, N. Delayed auditory feedback in stuttering. Clients as consumers. *Int. J. Lang. Commun. Dis.*, v. 38, n. 2, p. 119-129, abr.-jun. 2003.
- VAN RIPER, C. *The nature of stuttering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1971.
- VAN RIPER, C. *The treatment of stuttering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1973.
- WARD, D. *Stuttering and cluttering: frameworks for understanding and treatment*. New York: Psychology Press, 2006.
- WINGATE, M. E. *Stuttering: theory and treatment*. New York: Irvington, 1976.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Manual of international statistical classification of diseases, injuries, and causes of death. Geneva (Switzerland): World Health Organization, 1977. v. 1.
- ZERNERI, L. Attempts to use delayed speech feedback in stuttering therapy. *J. Français d'oto-rhino-laryngol. chirurg. maxillo-facial*, v. 15, n. 4, p. 415-418, jul.-aug. 1966.
- ZIMMERMAN, S.; KALINOWSKI, J.; STUART, A.; RASTATTER, M. Effect of altered auditory feedback on people who stutter during scripted telephone conversations. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, v. 40, n. 5, p. 1130-1134, oct. 1997.