

## Stethoscopes with hearing aid use: Case studies

### Uso do estetoscópio associado ao aparelho de amplificação sonora individual: estudo de casos

Regina Tangerino de Souza Jacob<sup>1</sup>, Ticiania Cristina de Souza Zambonato<sup>2</sup>, Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli<sup>1</sup>.

1) Doutora em Distúrbios da Comunicação pelo HRAC/USP. Professora Doutora do Departamento de Fonoaudiologia da FOB/USP.

2) Doutoranda em Distúrbios da Comunicação pelo HRAC/USP. Fonoaudióloga da Divisão de Saúde Auditiva do HRAC/USP.

Instituição: Divisão de Saúde Auditiva HRAC/USP Faculdade de Odontologia de Bauru/ USP.  
Bauru / SP – Brasil.

Endereço para correspondência: Regina Tangerino de Souza Jacob - Alameda Octávio Pinheiro Brizola 9-75 - Vila Universitária -Bauru / SP – Brasil - CEP: 17012-901  
Artigo recebido em 24 de Agosto de 2010. Artigo aprovado em 5 de Fevereiro de 2011.

#### SUMMARY

**Introduction:** Description for using stethoscopes adapted to hearing aids.

**Aim:** To describe the adaptation of HAs to stethoscopes used by 2 students in the health field with bilateral hearing impairment.

**Case reports:** Two subjects with hearing loss had their stethoscopes coupled to HAs because of the individual requirements of their professions (healthcare) to perform auscultation.

**Conclusion:** The improvement was measured in situ, and satisfaction was evaluated using a subjective questionnaire. The use of a stethoscope coupled to an HA allowed students with hearing loss to perform auscultation.

**Keywords:** stethoscopes; hearing aids; hearing loss.

#### RESUMO

**Introdução:** Uso do estetoscópio associado ao aparelho de amplificação sonora individual (AASI).

**Objetivo:** Descrever a adaptação de AASI aos estetoscópios utilizados por dois indivíduos com deficiência auditiva bilateral, estudantes da área da saúde.

**Relato dos casos:** Dois sujeitos, estudante da área da saúde, com perda auditiva e usuários de aparelho de amplificação sonora individual tiveram seus estetoscópios acoplados a um aparelho de amplificação sonora individual devido à exigência de suas profissões (da área da saúde) em realizarem a ausculta.

**Comentários finais:** Houve benefício na mensuração in situ e satisfação na medida subjetiva questionário, o uso do estetoscópio acoplado ao aparelho de amplificação sonora individual possibilitou o acesso ao estudante da área da saúde com deficiência auditiva ao procedimento de ausculta.

**Palavras-chave:** estetoscópios; auxiliares de audição; perda auditiva.

#### INTRODUÇÃO

A perda auditiva traz muitas limitações para o desenvolvimento do indivíduo. Num país de estrutura econômica instável como o Brasil, com um quadro alarmante de desemprego, a competitividade para conseguir um espaço no mercado de trabalho é imensa. Além disso, a falta de informações sobre a deficiência, aliada à possível crença de que seu portador não irá corresponder ao ritmo imposto pela produtividade, pode acabar gerando antagonismos quanto à absorção dessa mão-de-obra (1). A comunicação é indicativa de qualidade de vida, portanto os profissionais surdos necessitam de uma sociedade inclusiva que os permitam atuar em diversas áreas, dentre as quais a área da saúde (2).

O Censo brasileiro de 2000 identificou 5.735.099 portadores de deficiência auditiva, um número maior que o dos portadores de deficiências física ou mental e ligeiramen-

te menor ao número de portadores de deficiência motora (3). Em um estudo realizado em Canoas (RS) (4) foram identificados 6,8% da população local como portadores de perda auditiva incapacitante. A considerar que a população atual brasileira seja cerca de 190 milhões de habitantes, contabilizaríamos mais 10 milhões de portadores de perda auditiva incapacitante (acima de 41 dB) (4).

É importante ressaltar que a nova terminologia da Organização Mundial da Saúde publicada em Português com o título de *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF* (5) agrega uma possibilidade de mudança no paradigma da saúde. Neste contexto, deixa de ter como objeto a causalidade das doenças para considerar seu impacto na qualidade de vida das pessoas. Esta classificação privilegia os aspectos positivos da condição de saúde e este é o motivo pelo qual seu título foi alterado, para incorporar os termos funcionalidade e saúde. Termos como *impairment* ou *handicaps* foram abandonados e a nova

classificação utiliza funcionalidade para se referir a todas as funções do corpo, às atividades e à participação. Da mesma forma, a palavra incapacidade constitui um termo “guarda-chuva” para as deficiências, a limitação das atividades e para a restrição na participação (6,7).

Além das conseqüências não auditivas da deficiência, é a desvantagem imposta pela deficiência ou pela incapacidade auditiva que limita o funcionamento psicossocial do indivíduo. Representado por manifestações sociais e emocionais, o *handicap*/restrição de participação pode ser fortemente percebido no ambiente familiar e de trabalho (8,9).

O uso do aparelho de amplificação sonora individual (AASI) associado à reabilitação auditiva pode ser considerado um processo de resolução de problemas, com objetivo de minimizar as dificuldades (limitação de atividades) e a desvantagem (restrição de participação) do indivíduo com deficiência de audição.

A limitação da atividade refere-se à dificuldade enfrentada pelo indivíduo na realização das atividades.

A restrição de participação refere-se aos problemas que um indivíduo pode ter no modo ou extensão do seu envolvimento nas situações diárias (10, 11).

Em algumas situações de trabalho, indivíduos relutam em expor sua perda auditiva temendo que julguem sua inabilidade, o que é o caso de profissionais da saúde como médicos e enfermeiros que necessitam da audição “normal” para avaliação dos pacientes através da ausculta (12). A ausculta consiste na audição dos sons produzidos pelo corpo. Esses sons são decorrentes da vibração das estruturas entre sua origem e a superfície corporal, podendo ser captadas diretamente pelo ouvido do examinador - ausculta direta, ou com auxílio de estetoscópio - ausculta indireta, sendo avaliada a intensidade, freqüência e qualidade deste som (13).

O estetoscópio ou fonendoscópio é um aparelho utilizado para amplificar sons corporais, como os sons cardíacos e os sons dos pulmões, por exemplo (13). Compõem o aparelho: duas olivas, que se encaixam na orelha do examinador, um ou dois tubos condutores por

onde o som é conduzido, e uma campânula ou um diafragma, que é colocado no corpo do examinando, para amplificar os sons corporais (14).

O uso do estetoscópio geralmente representa um desafio para profissionais da área da saúde usuários de aparelhos de amplificação sonora individuais (AASI) e implante coclear (IC) (14). Para uma adaptação efetiva, o estetoscópio deve ser fácil de manipular e acoplar ao AASI ou IC, portátil e capaz de reproduzir fielmente os sons do corpo.

Partindo deste princípio, este trabalho teve por objetivo descrever a adaptação de AASI aos estetoscópios utilizados por dois indivíduos com deficiência auditiva bilateral, estudantes da área da saúde.

## APRESENTAÇÃO DO CASO

Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição, sob protocolo nº043/2007. Os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados obtidos.

Os casos descrevem pacientes regularmente matriculados na Divisão de Saúde Auditiva do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, campus Bauru (DSA/HRAC/USP).

Os sujeitos são estudantes da área da saúde e contataram a DSA com a queixa de não conseguirem auscultar por meio de seus AASI, o que era imprescindível para a continuidade do curso universitário que freqüentavam.

Dessa forma, a equipe da DSA os encaminhou a um técnico em eletrônica, que realizou o acoplamento de seus estetoscópios à AASI retroauriculares analógicos potentes do estoque de AASI usados recebidos por doação na DSA.

**Caso 1:** C., 23 anos, sexo feminino, estudante de enfermagem, apresenta perda auditiva sensorioneural (PASN) leve à direita e profunda à esquerda (Tabela 1). Faz uso de AASI retroauricular à esquerda e mini retroauricular à direita.

**Tabela 1.** Limiares audiométricos do sujeito do Caso 1.

	250 Hz	500 Hz	1 Hz	2 Hz	3 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz	
VAOD	65	65	50	35	40	45	35	45	dB
VOOD		15	20	15	10	15			dB
VAOE	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	
VOOE		AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS		

**Legenda:** VAOD: via aérea orelha direita; VOOD: via óssea orelha direita; VAOE: via aérea orelha esquerda; VOOE: via óssea orelha esquerda; AUS: ausente; Hz: Hertz; dB: decibel.

**Tabela 2.** Limiares audiométricos do sujeito do Caso 2.

	250 Hz	500 Hz	1 Hz	2 Hz	3 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz	
VAOD	30	35	50	65	70	70	75	80	dB
VOOD		35	50	60	AUS	AUS			dB
VAOE	35	40	55	65	70	75	80	85	dB
VOOE		35	50	60	AUS	AUS			dB

**Legenda:** VAOD: via aérea orelha direita; VOOD: via óssea orelha direita; VAOE: via aérea orelha esquerda; VOOE: via óssea orelha esquerda; AUS: ausente; Hz: Hertz; dB: decibel.

**Tabela 3.** Resultados referentes ao *Real Ear Insertion Gain* (REIG).

Freqüências	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	
REIG (Caso 1)	26,2	31,6	43,6	39,4	30,1	34,6	dB
Alvo (Caso 1)	8,6	19,1	31,2	19,9	20,4	20,4	dB
REIG (Caso 2)	14,3	23,4	34,8	30,3	33,6	32,1	dB
Alvo (Caso 2)	15,1	24,3	36,7	33,1	32,2	35,2	dB

**Caso 2:** S., 22 anos, sexo masculino, estudante de medicina, apresenta PASN moderada bilateral (Tabela 2). Faz uso AASI microcanal binaural.

Os estudantes possuíam o estetoscópio para uso em estágio curricular, porém, apresentavam dificuldade de uso dos mesmos em decorrência da perda auditiva. Desta forma, foi realizado o acoplamento de AASI retroauriculares analógicos potentes ao estetoscópio (Figura 1) por um técnico em eletrônica, após encaminhamento dos sujeitos e seus familiares ao mesmo e esclarecimento sobre os procedimentos.

Foram necessários dois dias para conclusão do acoplamento e entrega do estetoscópio juntamente com os AASI aos estudantes.

Nos dois casos a adaptação ocorreu na orelha direita, por ser a com melhores limiares audiométricos, e foi necessário utilizar AASI retroauriculares analógicos potentes para atingir uma ausculta efetiva com o estetoscópio. Como os indivíduos já eram usuários de AASI desde a infância, não apresentaram dificuldades em manipulação do AASI e molde, sendo este último confeccionado exclusivamente para uso deste equipamento. Os mesmos foram orientados sobre o procedimento de ausculta diretamente pelos professores das faculdades que cursavam.

Foi realizada avaliação do *Real Ear Insertion Gain* (REIG) no equipamento Affinity - Interacoustics, comparando com o ganho prescrito pela regra NAL-NL1 15 para cada paciente, sendo observado que os alvos foram atingidos em todas as freqüências avaliadas (250 a 4.000 Hz), principalmente nas baixas freqüências (Tabela 3). No levantamento das características eletroacústicas, no mes-

**Figura 1.** HA acoplado ao estetoscópio.

mo equipamento, foi constatado funcionamento adequado dos AASI, sendo comparados com a ficha técnica do fabricante.

Foi feito uso efetivo do dispositivo durante os estágios curriculares pertinentes no período de um semestre e, após esta experiência, os estudantes retornaram à DSA para realização da avaliação da satisfação relacionada ao uso do estetoscópio associado ao AASI.

## RESULTADOS

Constatou-se na aplicação do questionário de satisfação (Figura 2) aos indivíduos que ambos conseguiram realizar a ausculta - o que não foi possível somente com o

Responda as questões abaixo considerando sua experiência com o uso do estetoscópio acoplado ao AASI sendo 0 = Nunca e 5 = Sempre

1 - Foi possível auscultar com o estetoscópio?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

2 - Você conseguiu auscultar somente com o AASI?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

3 - Você observou limitações quanto ao uso do estetoscópio? Quais?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

4 - Você deixou de realizar algum procedimento em decorrência do estetoscópio?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

5 - Você ficou satisfeito?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

6 - Você indicaria aos indivíduos da área da saúde com dificuldade auditiva o uso do estetoscópio?

CASO 1 0 1 2 3 4 5

CASO 2 0 1 2 3 4 5

7 - Você tem alguma sugestão?

CASO 1: Checar o funcionamento do estetoscópio no próprio pulso como padrão.

CASO 2: Divulgação do equipamento.

**Figure 2.** Results of the questionnaire used to verify the satisfaction of subjects.

AASI. Não houve limitações quanto ao uso do estetoscópio e nem mesmo necessidade da não realização de procedimentos em decorrência deste. Os sujeitos apresentaram grau máximo de satisfação e sugeriram divulgação do acoplamento aos estudantes e profissionais da área da saúde com perda auditiva.

## DISCUSSÃO

Profissionais da área da saúde com deficiência auditiva (DA) podem utilizar dois tipos de estetoscópio: com amplificação eletrônica com ganho acústico de 20 a 50 dB ou acoplado ao seu AASI ou IC (17).

O modo de acoplamento irá depender do tipo de AASI ou processador do IC (14-17). No caso de AASI microcanal ou intracanal (ITC), o uso de estetoscópio amplificado, ou seja, sem os AASI, ou o uso de fones específicos associados ao uso do AASI são recomendados, porém, nessa situação, a microfonia muitas vezes restringe o sucesso da adaptação. Usuários de aparelhos retroauriculares geralmente apresentam um grau de perda auditiva maior, e, portanto, apenas o ganho oferecido pelo estetoscópio amplificado será insuficiente. Desta forma, o acoplamento do estetoscópio a um AASI compatível à

necessidade do sujeito, como nos casos clínicos apresentados, pode ser realizado por técnicos em eletrônica ou engenheiros por meio de modificações no próprio AASI, adaptação de moldes auriculares desenvolvidos para esse propósito, uso da bobina telefônica (sendo então necessário, cordões de indução eletromagnética ou *silhouette*), entrada direta de áudio (DAI) ou sistemas de frequência modulada.

Alguns aspectos são fundamentais para o aproveitamento máximo do dispositivo, como o tipo e grau da perda auditiva, que devem ser considerados com o objetivo de maximizar a audibilidade das frequências baixas, responsáveis pela maioria dos sons do corpo (batimento cardíaco e murmúrios entre 20 a 150 Hz - alguns murmúrios chegando a 500 Hz ou mais - e sons respiratórios entre 200 a 600 Hz) (14-17).

Uma programação específica para o uso com o estetoscópio com ênfase nas baixas frequências pode ser indicada em AASI multi - memória, bem como um mapeamento do IC que elimine o ruído ambiental, direcionando o microfone para a conexão auxiliar (17), o que não foi necessário nos casos em questão, visto que os dois sujeitos utilizavam dois modelos de AASI distintos, ou seja, um deles estava acoplado exclusivamente no estetoscópio e era utilizado apenas durante a ausculta, sendo que, neste AASI, foi observado que o ganho prescrito foi atingido em todas as frequências avaliadas (250 a 4.000 Hz), principalmente nas baixas frequências.

No caso 1 o ganho de inserção ultrapassou o ganho alvo por solicitação da própria paciente, que referia segurança na ausculta quando a mesma era realizada em intensidade mais forte.

Apenas a aquisição de um estetoscópio com amplificação ou compatível ao AAS/IC não é garantia para o sucesso da ausculta. Muitas vezes o indivíduo deverá aprender ou reaprender a identificar os sons do corpo e diferenciá-los de distorções e ruídos externos. Indicações de estratégias e programas de computador para treinamento, assim como estetoscópios com telas para visualização das ondas de frequência ou vibrotáteis podem ser pesquisados pela Internet, sendo que os sujeitos foram orientados sobre esses recursos.

O papel do fonoaudiólogo responsável pela adaptação do AASI é de criar condições para diminuir o prejuízo no desempenho das atividades que envolvem a vida do paciente. Esta redução nas limitações de atividades pode ser documentada usando, entre outras, medidas subjetivas de auto-avaliação. Em muitos casos é possível maximizar a funcionalidade do indivíduo nas atividades quando o clínico analisa os resultados obtidos nessas avaliações (7), como por

exemplo, no casos apresentados, em que os indivíduos estavam satisfeitos com seus AASI em situações do dia-a-dia, porém não o suficiente para desempenharem suas funções adequadamente no ambiente acadêmico em que estavam envolvidos sem a utilização do estetoscópio amplificado.

## CONCLUSÃO

O uso do estetoscópio acoplado ao AASI possibilitou o acesso a dois estudantes da área da saúde com deficiência auditiva ao procedimento de ausculta, o que não era possível somente com o AASI. Os indivíduos relataram satisfação com esta modificação no estetoscópio.

## REFERÊNCIAS

1. Tanaka EDO, Manzini EJ. O que os empregadores pensam sobre o trabalho da pessoa com deficiência? *Rev Bras Ed Esp.* 2005;11(2):273-94.
2. Chaveiro N, Barbosa MA. Assistência ao surdo na área da saúde com fator de inclusão social. *Rev Esc Enf. USP.* 2005;39(4):417-22.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), acesso realizado em 06/01/2009.
4. Raymann BCW, Béria JU, Gigante LP, Figueiredo AL, Jotz GP, Roithmann R, et al. Perda auditiva incapacitante e fatores sócio-econômicos: um estudo de base populacional em Canoas, RS, Brasil. Trabalho administrado em parceria com a Fundação ULBRA, Christoffel Blindenmission, Organização Mundial da Saúde, Fapergs (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) e Cnpq. Canoas (RS): Universidade Luterana do Brasil; 2004.
5. [OMS] Organização Mundial da Saúde, CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais, org.; coordenação da tradução Cassia Maria Buchalla]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP; 2003.
6. Buchalla CM. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. *Acta Fisiátrica.* 2003;10(1):29-31.
7. Morettin M, Bevilacqua, MC, Cardoso, MRA. A aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) na Audiologia. *Distúrb Comun, São Paulo.* 2008;20(3):395-402.
8. Carvalho RM, Iório MCM. Eficácia da aplicação do questionário de handicap em idosos deficientes auditivos. *Distúrb Comun.* 2007;19(2):163-72.
9. Vuorialho A, Karinen P, Sorri M. Effect of hearing aids on hearing disability and quality of life in the elderly. *International Journal of Audiology.* 2006;45:400-5.
10. Magni C, Freiburger F, Tonn K. Avaliação do grau de satisfação entre usuários de amplificação de tecnologia analógica e digital. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(5):650-7.
11. Freitas CD, Costa MJ. Processo de adaptação de próteses auditivas em usuários atendidos em uma instituição pública federal - parte II: resultados dos questionários de auto-avaliação. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(5):660-70.
12. Patine FS, Barboza DB, Pinto MH. Ensino do exame físico em uma escola de enfermagem. *Arq Ciênc Saúde.* 2004;11(2):2-8.
13. Harry B. The inventor of stethoscope: René Laennec. *J Family Practice.* 1993;2(37):1-2.
14. Rennert NJ, Morris R, Barrere CC. How to cope with scopes: stethoscope selection and use with hearing aids and CIs. *H Review [periódico online]* 2004 [citado 2004 abril 28]; [7 telas]. Disponível em: URL: <http://www.hearingreview.com/Articles.Asp?articleid=H0402F04>. Acesso em: 06/01/2010.
15. Venema TH. The NAL-NL1 Fitting Method. *Audiology on Line.* 2001 feb. Disponível em: URL: <http://www.audiologyjournal.com>. Acesso em 8 out de 2007.
16. Fabry DA. Clinical communication access through amplification for a medical student with severe hearing loss: case report. *J Am Acad Audiol.* 1993;4:426-31.
17. Association of Medical Professionals with Hearing Loss [Site na Internet]. Disponível em: URL: <http://www.amphl.org>. Acesso em 8 out de 2007.