

## ESTUDO DE CASO

## Papel da logaudiometria na obtenção do certificado médico aeronáutico (CMA) na avaliação de pilotos da aviação civil com perda auditiva: relato de caso

### Role of speech audiometry of pilots with hearing loss in evaluating their eligibility to obtain a civil aviation medical certificate (CMA): a case report

Virginia Silva Gomes<sup>1</sup>, Daniele Pimentel Maciel<sup>2</sup>,  
Daniele Muñoz Gianvecchio<sup>3</sup>

---

Gomes VS; Maciel DP; Gianvecchio DM. Papel da logaudiometria na obtenção do certificado médico aeronáutico (CMA) na avaliação de pilotos da aviação civil com perda auditiva: relato de caso. Saúde, Ética & Justiça. 2015;20(1):37-42.

**RESUMO: Introdução:** A avaliação auditiva dos pilotos é realizada anualmente para a obtenção do certificado médico aeronáutico (CMA). Muitos pilotos apresentam perda auditiva, principalmente decorrente da exposição ao ruído e da presbiacusia. Os critérios audiométricos para obtenção do CMA são preconizados pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC), e quando os limiares não são alcançados, é proposto um teste para avaliar se o piloto pode ouvir a voz do examinador em intensidade normal em um ambiente silencioso a 2 metros e de costas para este. No entanto, esse teste não avalia a capacidade de entendimento do piloto. **Objetivos:** Discutir e propor a utilização da logaudiometria como teste de escolha nas avaliações dos pilotos civis que não preencherem os requisitos auditivos mínimos na audiometria tonal conforme preconizado pelo RBAC. **Relato de caso:** Foi avaliado o caso de um piloto que não preencheu os critérios audiométricos preconizados pelo RBAC. Este foi então submetido ao teste de escutar a voz do examinador a 2 metros e de costas para este, com resultado inconclusivo, sendo encaminhado para a realização de logaudiometria, com resultado alterado. **Discussão:** A avaliação adequada da audição do piloto civil é de suma importância para não o colocar em risco e nem aos demais tripulantes. Quando o piloto não preenche os critérios audiométricos na audiometria tonal, é proposto que seja realizado um teste a 2 metros do examinador e de costas para este. No entanto, esse teste não avalia a capacidade de entendimento do que é falado. O teste também não estabelece com exatidão como deve ser avaliada a resposta do piloto e o que deve ser falado. Dessa forma é proposta a audiometria vocal com discriminação auditiva (logaudiometria) como teste de escolha para avaliação dos pilotos que não preenchem os critérios audiométricos do RBAC. Esse teste é de fácil reprodutibilidade, pode ser realizado no mesmo local da audiometria, com palavras foneticamente equilibradas já estabelecidas no português. **Conclusão:** Na avaliação dos pilotos com perda auditiva na audiometria tonal maior do que a preconizada pelo RBAC é imperativa a utilização de um teste que avalie a capacidade de compreensão das palavras e que seja de fácil reprodução. O teste de mais fácil reprodução, que avalia a discriminação auditiva, é a logaudiometria, que poderia ser utilizada quando o periciando apresentar perda auditiva na audiometria tonal.

**DESCRITORES:** Audiometria da Fala; Perda Auditiva; Medicina Aeroespacial; Estudos de Casos.

---

---

<sup>1</sup> Médica otorrinolaringologista e Perita. [visgomes@yahoo.com.br](mailto:visgomes@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Médica do Trabalho e Médica Perita. Professora Convidada do curso de pós-graduação em Perícias Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. [daniele.maciel23@gmail.com](mailto:daniele.maciel23@gmail.com)

<sup>3</sup> Médica Perita do INSS. Médica do Instituto Médico Legal. Professora Convidada do curso de pós-graduação em Perícias Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. [danimunoz@uol.com.br](mailto:danimunoz@uol.com.br)

**Endereço para correspondência:** Rua Malebranche 99. Chácara Klabin. São Paulo – SP CEP 04116-160.

## INTRODUÇÃO

Audição é um dos nossos principais sentidos, sendo fundamental para diversas atividades de vida habitual e para atividades laborais. A perda auditiva induzida por ruído é uma patologia cumulativa, insidiosa e irreversível decorrente de exposição prolongada ao ruído<sup>1</sup>. O ruído é definido como um som indesejado que pode ocasionar diversas complicações, como a perda auditiva induzida por ruído e até perfurações de membrana timpânica<sup>2</sup>. O local mais comum de lesão por ruído é o órgão de Corti, localizado na cóclea, com lesão das células ciliadas externas particularmente sensíveis a altas e prolongadas exposições sonoras. Os principais sintomas são dificuldade de compreensão da fala, hipoacusia e zumbido<sup>1</sup>.

A perda auditiva induzida pelo ruído ainda é um problema ocupacional importante nos países industrializados, apesar dos avanços nas políticas de saúde e segurança no trabalho. Dentre as profissões expostas ao ruído ocupacional, os aeronavegantes constituem um potencial grupo de risco. O nível de ruído no interior da cabine dos pilotos comerciais e militares varia de 80 dBA a 140dBA, dependendo do tipo da aeronave, da potência do motor exigida em diferentes condições de voo, bem como do próprio ruído aerodinâmico<sup>3</sup>.

Na aviação comercial, é essencial uma audição adequada de todos os aeronavegantes, principalmente dos pilotos. Isso porque os pilotos mantêm uma comunicação constante com a central de controle aéreo e também com os outros tripulantes da aeronave, sendo essa comunicação normalmente realizada com ruído de fundo. Dessa forma, tanto a comunicação como a sua inteligibilidade é importante no desempenho do trabalho dos pilotos, com impacto direto na segurança do voo<sup>4</sup>.

Devido à exposição contínua ao ruído ocupacional, muitos pilotos desenvolvem perda auditiva induzida por ruído, sendo considerado um grupo de alto risco para o desenvolvimento de deficiência auditiva<sup>5</sup>. Além disso, como a discriminação auditiva, definida como a capacidade de entendimento das palavras, tende a ser pior nos casos de perda auditiva induzida por ruído, os pilotos apresentam risco de comprometimento na comunicação verbal<sup>6</sup>.

No Brasil, os pilotos civis devem passar anualmente em perícia médica para avaliação do estado geral de saúde. Após aprovados, esses pilotos recebem o Certificado Médico Aeronáutico (CMA), que é um documento obrigatório para a realização de suas atividades laborais. Na inspeção de saúde, um dos parâmetros avaliados é a capacidade auditiva do piloto. A importância da avaliação é verificar se a função auditiva está adequada para o desempenho das atividades em voo. Nos casos de perda auditiva, essa avaliação determina o grau dessa perda de forma a garantir a segurança do piloto e da tripulação. Os pilotos com função auditiva inadequada não recebem o CMA, sendo considerados incapazes para as tarefas

de piloto, o que gera um prejuízo profissional pessoal e custos para a companhia aérea, relacionados a gastos com treinamento e substituições.

Os critérios para avaliação auditiva desses pilotos são determinados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), através do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC)<sup>7</sup>. A avaliação quantitativa da audição é realizada através de audiometria tonal. São realizadas audiometrias com periodicidade anual, nas quais são avaliadas as frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 hertz (Hz). Estas frequências foram escolhidas pela RBAC por serem as frequências mais envolvidas no discurso da fala humana.

O RBAC preconiza que o candidato submetido a uma prova com audiômetro de tom puro não deve ter uma deficiência de percepção auditiva, em cada ouvido separadamente, maior do que 35 dB em nenhuma das três frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, nem maior do que 50 dB na frequência de 3000 Hz. Caso o candidato não preencha os requisitos auditivos mínimos na audiometria tonal, ele pode ainda ser considerado apto se passar nos itens 1 ou 2 da subparte 67.101 do regulamento da RBAC<sup>7</sup>, descritos abaixo:

*“ 1. Tiver uma capacidade de discriminação auditiva normal da linguagem verbal (linguajar técnico aeronáutico), com um ruído de fundo que reproduza ou simule as mesmas características de mascaramento do ruído do posto de pilotagem durante o voo, com respeito à voz humana (direta ou transmitida pelos meios aeronáuticos habituais), aos sinais de radiocomunicação e aos sinais de radiofaróis. Como alternativa, este exame pode ser realizado no próprio posto de pilotagem, caso seja viável;*

*2. Puder ouvir uma voz de intensidade normal, em um quarto silencioso (aquele em que a intensidade do ruído de fundo não chega a 50 dB), com ambos os ouvidos, a uma distância de 2 metros do examinador e de costas para o mesmo”.*

Nos processos estabelecidos nos parágrafos acima, na escolha do que falar não se deve usar, exclusivamente, textos do tipo aeronáuticos. As listas de palavras equilibradas foneticamente devem ser utilizadas (logaudiometria).

O item 1 da RBAC diz que o piloto pode ser considerado apto se apresentar discriminação auditiva normal da linguagem verbal, com utilização de linguajar técnico e palavras foneticamente equilibradas, com ruído de fundo que simule as características da aeronave. Este teste é de difícil reprodução em ambiente hospitalar e em clínicas em geral, onde habitualmente esses pilotos passam em avaliação auditiva. Portanto, é um teste com baixa reprodutibilidade, pois seria necessária a gravação ou a padronização do linguajar técnico e a gravação do ruído de fundo que simule o ambiente de uma aeronave. Como alternativa, é sugerido que este teste possa ser realizado

no posto de pilotagem, o que aumenta sua complexidade tanto para sua realização quanto reprodutibilidade<sup>7</sup>.

O item 2 da RBAC diz que o piloto pode ser considerado apto se puder ouvir a voz de intensidade normal, em um quarto silencioso, a 2 metros do examinador e de costas para este. Este teste é de mais fácil reprodutibilidade, pois pode ser realizado em qualquer ambiente silencioso, por profissionais com experiência na avaliação da audição (médicos otorrinolaringologistas e fonoaudiólogos), sem a necessidade de aparelhagem específica. No entanto, este teste não avalia a discriminação auditiva do piloto e, seu resultado, pode ser influenciado pelo examinador. Este item do regulamento diz o que o piloto pode ser aprovado se puder ouvir a voz do examinador. Porém não avalia se o mesmo está entendendo o que lhe é falado e não explicita que tipo de linguajar deve ser utilizado. Além disso, não estabelece como é avaliada a resposta do piloto às palavras utilizadas, ou seja, se ele deve fazer algum gesto para mostrar que está escutando ou se deve repetir as palavras<sup>7</sup>.

O *Manual of Civil Aviation Medicine*, redigido pela *International Civil Aviation Organization* (ICAO) estabelece os mesmos limiares audiométricos que o RBAC para avaliação dos pilotos na audiometria tonal<sup>2</sup>. No entanto, esse manual sugere também a realização de logaudiometria e estabelece valores normais para o índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF), que devem ser superiores a 95%<sup>8</sup>.

A logaudiometria é um exame que avalia a capacidade de detecção e reconhecimento da fala. Através dela é possível avaliar o limiar de recepção de fala (LRT/SRT) e o índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF). O limiar de recepção de fala é determinado como a menor intensidade em que o avaliado repete 50% das palavras corretamente. O índice percentual de

reconhecimento da fala avalia o grau de entendimento das palavras. Esse manual ainda estabelece que os pilotos que não preencherem os critérios audiométricos descritos acima devem realizar teste da fala em ruído.

Devido à falta de critérios claros no teste realizado quando os pilotos apresentam perda auditiva maior que a estabelecida na RBAC, é necessário adotar um teste com critérios mais claros e que avalie principalmente a capacidade de entendimento da fala.

## OBJETIVO

Discutir a utilização da logaudiometria como teste de escolha nas avaliações dos pilotos civis que não preenchem os requisitos auditivos mínimos na audiometria tonal conforme preconizado pela ANAC.

## RELATO DO CASO

Em inspeção periódica de saúde foi avaliado o piloto comercial JCI, sexo masculino, 65 anos. O inspecionado relatou ser previamente hígido e negou a utilização de medicamento de uso contínuo ou histórico de cirurgias. O inspecionado negou outros fatores de risco para perda auditiva como exposição ao ruído em atividades extra-laborais, doenças infectocontagiosas na infância ou histórico de trauma auditivo. O inspecionado apresentava exposição ocupacional ao ruído em suas atividades laborais e referiu uso regular de protetor auricular.

Durante a avaliação periódica de saúde foi realizada a audiometria tonal, obedecendo aos requisitos técnicos preconizados pela ANAC, que apresentou o resultado conforme representado na figura abaixo, sendo que os símbolos (O) representam a orelha direita e os (X) a orelha esquerda. Cada marcação representa o limiar auditivo para cada frequência em ambas orelhas (Figura 1).

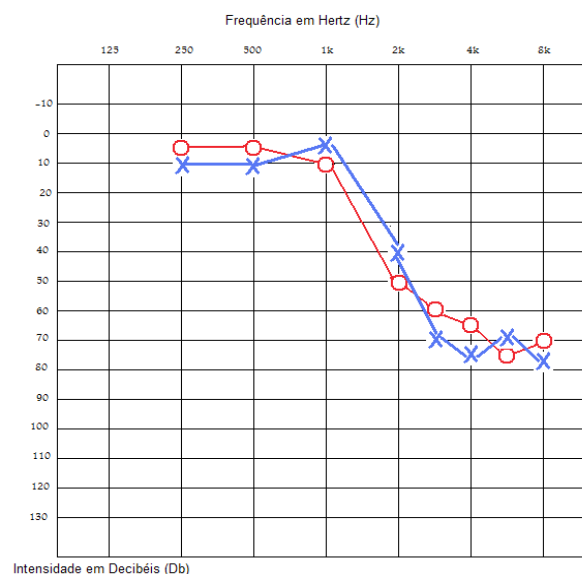


FIGURA 1 - Audiometria tonal periódica de saúde

Conforme os dados obtidos pela audiometria, observou-se que nas frequências de 500 e 1000 Hz, o piloto não apresentou perda auditiva em nenhuma das orelhas. No entanto, na frequência de 2000 Hz, o mesmo apresentou um rebaixamento auditivo de 50 dB na orelha direita e 40 dB na orelha esquerda, sendo que o rebaixamento tolerado no RBAC é de no máximo 35 decibéis para essa frequência. Já em 3000 Hz, apresentou rebaixamento de 60 dB na orelha direita e 70 dB na orelha esquerda, sendo o tolerado para essa frequência até 50 dB.

Dessa forma, o periciando não preencheu os requisitos auditivos mínimos na audiometria tonal conforme preconizado no RBAC. Ainda pelo próprio regulamento, os pilotos que apresentam alterações à audiometria podem ser considerados aptos se escutarem a voz do examinador a 2 metros de distância e de costas para este. O periciando foi submetido a esse teste, sendo o mesmo inconclusivo, ou seja, deixava dúvidas se estava compreendendo o que era falado.

Optou-se então pela realização da audiometria completa com a inclusão da logaudiometria para avaliação da discriminação auditiva nas 2 orelhas. Foram utilizadas palavras foneticamente equilibradas na língua portuguesa, conforme tecnicamente preconizado. Os resultados do periciando estão descritos na Tabela 1.

**TABELA 1** - Discriminação auditiva do periciando pela logaudiometria

	IPRF monossílabos
Orelha direita	84%
Orelha esquerda	88%

Foi constatado dessa forma que o periciando apresentou resposta alterada ao teste, que é definida quando maior que 92%. Conforme o Manual de procedimentos em audiometria tonal limiar, logaudiometria e medidas de imitação acústica, o periciando apresenta ligeira/discreta dificuldade para compreender a fala, pois se encontra no intervalo de 80% a 88%.

Como o periciando apresentou resposta inconclusiva ao teste de escutar a voz do examinador a 2 metros e de costas para este e logaudiometria demonstrando discreta dificuldade de compreensão da fala, foi optado pela realização do teste da fala em ruído. Este teste avalia a discriminação auditiva, em cabine de avião, com utilização de linguajar técnico e palavras foneticamente equilibradas e apresentou discriminação auditiva normal (conforme preconizado no item 1 da RBAC). Dessa forma, o piloto foi considerado apto para a obtenção do CMA.

**TABELA 2** - Classificação do IPRF (Manual de Procedimentos em Audiometria Tonal Limiar, logaudiometria e medidas de imitação acústica, 2013)

Resultado do IPRF	Dificuldade de compreensão de fala
100% a 92%	Nenhuma dificuldade para compreender a fala
88% a 80%	Ligeira/discreta dificuldade para compreender a fala
76% a 60%	Moderada dificuldade para compreender a fala
56% a 52%	Acentuada dificuldade para acompanhar uma conversa
Abaixo de 50%	Provavelmente incapaz de acompanhar uma conversa

Fonte: Manual de Procedimentos em Audiometria Tonal Limiar, logaudiometria e medidas de imitação acústica, 2013<sup>8</sup>

## DISCUSSÃO

A perda auditiva nos pilotos de avião é atribuída a uma variedade de fatores, como a exposição ocupacional ao ruído, o tipo de aeronave e ao envelhecimento, já que a idade também pode contribuir para o aparecimento de perda auditiva. Estudos demonstram que, dependendo do tipo de aeronave, fase do voo, condições climáticas externas e fatores relacionados ao ambiente de trabalho no interior da cabine, o valor do ruído pode variar de 80 dBA a 140dBA<sup>3</sup>. O estudo desenvolvido por Fitzpatrick demonstrou que a perda auditiva entre os pilotos de helicópteros é relacionada ao número total de horas de voo, demonstrando uma relação direta com o maior tempo de exposição ao ruído<sup>9</sup>. Além dessa exposição prolongada ao ruído, soma-se a perda auditiva que pode ser desencadeada pelo processo de envelhecimento, a presbiacusia<sup>3</sup>.

A avaliação auditiva dos pilotos é de extrema importância para garantir sua segurança, dos demais tripulantes e dos passageiros no voo. Essa avaliação é realizada anualmente, sendo um item essencial para a obtenção do CMA. Os critérios auditivos para aprovação desses pilotos são determinados pela ANAC por meio do RBAC<sup>7</sup>.

A avaliação auditiva nesses casos deveria ocorrer de forma precisa e de fácil reprodutibilidade, visto que esses pilotos necessitam de uma audição adequada para o desempenho da sua função sem colocar em risco outras pessoas e equipamentos. Vale ainda ressaltar que a perda auditiva é frequente nesse tipo de profissional, tanto a perda que ocorre com o avançar da idade (presbiacusia), uma vez que muitos pilotos trabalham mesmo em idades avançadas, como a perda auditiva induzida por ruído, visto que trabalham com intenso ruído de fundo, provocado principalmente pelas turbinas do avião<sup>5</sup>.

Dessa forma, é imperativa a utilização de um teste mais preciso, reprodutível e que avalie ainda a capacidade de entendimento das palavras, ou seja, a discriminação auditiva. A logaudiometria é um teste já bem estabelecido que preenche as principais condições citadas acima. Nesse teste são fornecidas 25 palavras foneticamente equilibradas ao avaliado, a uma intensidade de 30 dB acima do LRT/SRT. O inspecionando repete as palavras, sendo avaliada sua porcentagem de acerto. As palavras foneticamente equilibradas são monossílabas e algumas vezes são utilizados dissílabos, ambos de uso corriqueiro nos discursos e estabelecidas em várias línguas. O teste é considerado normal quando o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) é maior do que 92%<sup>8</sup>.

É um teste de fácil reprodução, realizado rotineiramente em diversas clínicas e hospitais do país, por fonoaudiólogos treinados. As palavras foneticamente equilibradas utilizadas na logaudiometria também já são bem estabelecidas na língua portuguesa. O teste é realizado na mesma cabine audiométrica onde é realizada a audiometria tonal. Além disso, a importância da logaudiometria é a possibilidade de contribuir para a obtenção de informações sobre as habilidades de detecção e reconhecimento de fala, avaliando qualitativamente a audição<sup>10</sup>.

O *Manual of Civil Aviation Medicine*, redigido pela *International Civil Aviation Organization* (ICAO)<sup>2</sup>, preconiza os mesmos limites de perda auditiva que a legislação brasileira (RBAC) na audiometria tonal. Entretanto, o teste de discriminação auditiva (logaudiometria)

é realizado rotineiramente nos pilotos, sendo considerado normal quando o IPRF é maior do que 95%. Esses valores são diferentes dos adotados no Brasil, que considera normal o teste que apresenta IPRF superior a 92%<sup>8</sup>.

A logaudiometria, portanto, é um bom teste para ser realizado quando o piloto apresenta perda auditiva na audiometria tonal superior aos limites preconizados no RBAC. Esse teste permite avaliar a capacidade de compreensão da fala, sendo de fácil reprodução. É considerado normal quando a discriminação auditiva for maior que 92%<sup>8</sup>. Já nos casos em que a discriminação for inferior a este valor, deve ser realizado o teste da fala em ruído, por ser um teste mais específico para o ambiente da aeronave, uma vez que reproduz mais fidedignamente a situação dos pilotos no interior das cabines e utiliza linguagem técnico.

## CONCLUSÃO

Para a avaliação dos pilotos com perda auditiva superior à preconizada pela ANAC na audiometria tonal é essencial a utilização de um teste que avalie a capacidade de compreensão das palavras e que seja de fácil reprodução. O teste que é usado atualmente avalia a capacidade de escutar a voz do examinador, porém não avalia a dificuldade de compreensão da fala. O teste de mais fácil reprodução, que avalia a discriminação auditiva, é a logaudiometria, que poderia ser utilizada como método de avaliação auditiva quando o periciando apresentar audiometria tonal alterada.

---

Gomes VS; Maciel DP; Gianvecchio DM. Role of speech audiometry of pilots with hearing loss in evaluating their eligibility to obtain a civil aviation medical certificate (CMA): a case report. *Saúde, Ética & Justiça*. 2015;20(1):37-42.

**ABSTRACT: Introduction:** Hearing assessment of pilots is performed annually to obtain the aeronautical medical certificate (CMA). Many pilots have hearing loss, mainly caused by exposure to noise and presbycusis. Audiometric criteria for obtaining CMA is advocated by the Brazilian Civil Aviation Regulation (RBAC), and when they do not reach the thresholds, a test is given to assess if the pilot can hear the voice of the examiner at normal intensity in a quiet room at 2 meters and facing in the opposite direction of the sound source. However this test does not evaluate the ability of discrimination of the pilot. **Objectives:** To discuss and propose the use of speech audiometry as the test of choice in the evaluation of civil pilots who did not fulfill the minimum requirements in the tone audiometry as recommended by RBAC. **Case report:** a case was evaluated of a pilot who did not fulfill the audiometric criteria recommended by RBAC. He was then asked to listen to the voice of the examiner at 2 meters distance when facing backwards, whereupon the results were inconclusive, and he was then sent to undergo speech audiometry, which gave abnormal results. **Discussion:** A proper evaluation of hearing of the civil pilot is highly important in order not to put his or his crew's life at risk. When the pilot does not fulfill the criteria of pure tone audiometry, it is proposed that a hearing test be performed at 2 meters distance from the examiner and while facing backwards. However this test does not evaluate the ability of discrimination of what is spoken. The test does not establish exactly how the response of the pilot should be evaluated and what should be spoken. Thus, it is proposed the speech audiometry with auditory discrimination (speech discrimination) be the test of choice for evaluation of the pilots who do not meet the audiometric criteria of RBAC. This test is easily reproducible and can be performed at the same location as audiometry, and uses phonetically balanced words already established in Portuguese. **Conclusion:** In the evaluation of pilots with hearing loss in the tone audiometry greater than that advocated by RBAC, it is very important to use a test that assesses the ability to discriminate words and is easily reproducible. The easiest test to reproduce, which assesses auditory discrimination, is speech audiometry and it should be used whenever a pilot has a hearing loss.

**KEY WORDS:** Audiometry, Speech; Hearing Loss; Aerospace Medicine; Case Studies.

---

## REFERÊNCIAS

1. Araújo SA. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68(1):47-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992002000100008>
2. International Civil Aviation Organization. *Manual of Civil Aviation Medicine.* 3<sup>rd</sup> ed. Montréal: ICAO; 2012.
3. Qiang Y, Rebok GW, Baker SP, Li G. Hearing deficit in a birth cohort of U.S. male commuter air carrier and taxi pilots. *Aviat Space Environ Med.* 2008;78(11):1051-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.3357/ASEM.2325.2008>
4. Castro KL, Casali JG. Effects of headset, flight workload, hearing ability, and communications message quality on pilot performance. *Hum Factors.* 2013;55(3): 486-98. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0018720812461013>
5. Ribak J, Hornung S, Kark J, Froom P, Wolfstein A, Ashkenazi IE. The association of age, flying time, and aircraft type with hearing loss of aircrew in the Israeli Air Force. *Aviat Space Environ Med.* 1985;56(4):322-7.
6. Coser PL, Costa MJ, Coser MJS, Fukuda Y. Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído em indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo ruído. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2000;66(4):362-70.
7. Brasil. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. Resolução nº 211, de 7 de dezembro de 2011 Requisitos para concessão de certificados médicos aeronáuticos, para o credenciamento de médicos e clínicas e para o convênio com entidades públicas. *Diário Oficial da União*, Brasília (DF). 2011 9 dez.;Seção 1:33.
8. Sistema de Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia. *Manual de procedimentos em audiometria tonal limiar, logoaudiometria e medidas de imitância acústica.* 2013. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/Manual%20de%20Audiologia%20.pdf>.
9. Fitzpatrick DT. An analysis of noise-induced hearing loss in Army helicopter pilots. *Aviat Space Environ Med.* 1988;59(10):937-41.
10. Miranda JS, Agra SER. Logoaudiometria: o uso do mascaramento na avaliação do reconhecimento de fala em indivíduos com deficiência auditiva sensorioneural. *Salusvita.* 2008;27(3):329-39. Disponível em: [http://www.usc.br/biblioteca/salusvita/salusvita\\_v27\\_n3\\_2008\\_art\\_01.pdf](http://www.usc.br/biblioteca/salusvita/salusvita_v27_n3_2008_art_01.pdf).

Recebido para publicação: 23/10/2014

Aceito para publicação: 29/05/2015