



# Ocorrência de perda auditiva por nível de pressão sonora elevado em trabalhadores de uma indústria do ramo metalmecânico de Caxias do Sul-RS

## Occurrence of hearing loss inducted by high pressure sound on metallurgic workers of a metalmechanic industry in Caxias do Sul-RS

## Presencia de pérdida de audición en alto nivel de presión acústica el los trabajadores de una industria de la rama metalmecánico de Caxias do Sul-RS

Aline Vicenzi Ferreira\*

Aline Domingues Chaves Aita\*\*

Luciana Pillon Siqueira\*\*\*

### Resumo

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi investigar a ocorrência de Perda Auditiva Induzida por Nível de Pressão Sonora Elevado em trabalhadores de uma empresa do ramo metalmecânico da cidade de Caxias do Sul-RS. **Método:** Realizou-se estudo quantitativo transversal, observacional, individual e retrospectivo, por meio da análise dos protocolos de monitoramento auditivo e dos registros médicos de funcionários de uma empresa metalúrgica de grande porte, que apresentaram alterações auditivas em exame audiológico periódico, de acordo com os critérios da portaria nº 19. **Resultados:** De acordo com os resultados encontrados em nosso estudo, 43,4% (75) dos sujeitos apresentaram agravamento na orelha direita e 49,7% (86) dos sujeitos na orelha esquerda. Em nossa amostra, os trabalhadores com mais idade (de 41 a 50 anos) e com mais tempo de serviço (11 a 20 anos) apresentaram perfil audiológico compatível com perda auditiva neurosensorial, tanto no exame de referência quanto no exame atual. Observamos, também, que em 10,4% (18) dos sujeitos o agravamento auditivo foi decorrente de Causa Híbrida (ou seja, associação de duas ou mais etiologias) e em 7,5% (13) dos sujeitos decorrente de Causa Idiopática (ou seja, sem causa conhecida). **Conclusão:** Os resultados deste estudo nos permitiram concluir que 2,3% da amostra estudada apresentou agravamento do perfil audiológico na comparação entre a audiometria de referência e a audiometria atual realizada na própria empresa, compatível com a Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados. Além disso, verificamos que fatores

\* Graduada do Curso de Bacharelado em Fonoaudiologia da Faculdade Nossa Senhora de Fátima em Caxias do Sul – RS, Brasil.

\*\* Fonoaudióloga, docente do curso de bacharelado em Fonoaudiologia da Faculdade Fátima em Caxias do Sul – RS, Brasil.

\*\*\* Fonoaudióloga, docente do curso de bacharelado em Fonoaudiologia da Faculdade Fátima em Caxias do Sul – RS, Brasil.





como faixa etária, tempo de serviço e doenças associadas estão significativamente relacionados com as mudanças no perfil audiométrico obtido em nossa amostra.

**Palavras-chave:** perda auditiva provocada por ruído; audiometria de tons puros; ruído ocupacional; indústria metalúrgica.

### Abstract

**Purpose:** The objective of this study was to investigate the incidence of hearing loss induced by high pressure sound on metallurgic workers of an industry located in Caxias do Sul - RS. **Method:** Realization of quantitative transversal, observational, individual and retrospective study, by analyzing aural tutoring protocols and medical register of workers that showed aural disorders during a periodic aural exam, according to criterion of Brazilian regulation #19. **Results:** According to the results found in our study 43,4% (75) of the workers presented reduction on right ear and 49,7% (86) of the workers on left ear. In our sample, older workers (between 41 - 50 years old), and with longer work time (between 11 - 20 years) presented audiometric profile consistent with sensorial -neural hearing loss on both, the reference exam and actual exam. We also observed that for 10,4% (18) of workers the aural reduction was classified as hybrid, or caused by two or more causes. 7,5% (13) of the workers presented hearing reduction caused by unknown cause. **Conclusion:** The results indicated that 2,3% of the analyzed population presented hearing reduction in the audiometric profile in the comparison between the reference and present audiometry, compatible with the PAINPSE presence. Furthermore, we verified that factors as age, working years and associated illnesses are strongly related to the changes on the audiometric profile obtained on our sampling.

**Key-words:** hearing loss, noise-induced; audiometry, pure tone; noise, occupational; metalmechanic industry.

### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue investigar la incidencia de la pérdida de audición inducida de alto nivel de presión acústica en los trabajadores de una industria de metalmecánico en la ciudad de Caxias do Sul-RS. **Método:** Se realizó estudio cuantitativo, transversal, de observación, individual, y retrospectivo, por medio del análisis de los protocolos de control auditivo y los registros médicos de los empleados de una grande empresa de acero, que presentaron alteraciones auditivas en los exámenes de audición periódicos, de acuerdo con los criterios de la Ordenanza N°19. **Resultados:** De acuerdo con los resultados encontrados en nuestro estudio un 43,4% (75) de los sujetos mostraron un deterioro en el oído derecho y el 49,7% (86) de los sujetos en el oído izquierdo. En nuestra muestra, los trabajadores mayores (41-50 años) y con más años de servicio (11 a 20 años) tenía el perfil de audición compatible con pérdida auditiva neurosensorial, tanto en el examen de referencia cuanto en el examen actual. También se observó que en el 10,4% (18) de los sujetos el deterioro de la audición era de Causa Híbrida (o sea, una combinación de dos o más etiologías) y en el 7,5% (13) de los sujetos era de Causa Idiopática (o sea, sin causa conocida). **Conclusión:** Los resultados de este estudio nos permiten concluir que el 2,3% de la muestra estudiada mostró un empeoramiento de la audiología en la comparación entre la audiometría de referencia y la audiometría realizada en la propia empresa, compatible con la Pérdida de Audición Inducida por Niveles de Presión Sonora Elevados. Además, se encontró que factores como la edad, tiempo de servicio y enfermedades asociadas se relacionan significativamente con los cambios en el perfil audiométrico obtenido en nuestra muestra.

**Palabras-claves:** pérdida de audición provocada por ruído, audiometría de tonos puros, ruido en el ambiente de trabajo, industria metamecánica.





## Introdução

Podemos entender o som como qualquer variação de pressão em um meio elástico (no ar, água ou outro meio) que o ouvido humano possa detectar, ou seja, uma vibração que é transmitida na forma de ondas e percebida pelo indivíduo como “agradável”. Quando o som não é desejado ou incômodo, ou possui uma combinação não harmoniosa, dizemos que o mesmo se transformou em ruído ou barulho. Uma das principais características do ruído é a mistura de sons, cujas frequências não seguem uma regra precisa. Existem alguns fatores responsáveis por transformar um som agradável em um ruído irritante e desagradável. São eles: duração da exposição; distância da fonte geradora de ruído; tipos de ruídos; frequência / intensidade e susceptibilidade individual<sup>1</sup>.

No senso comum, a palavra ruído significa barulho, som ou poluição sonora não desejada. O ruído está presente em toda a nossa vida. Na sociedade moderna encontramos o ruído em todos os seus segmentos: nas ruas, nas atividades de lazer e nas atividades ocupacionais, ou seja, dentro das indústrias.

A exposição ocupacional ao ruído é objeto de estudo de pesquisadores de diversas áreas, por ser o risco mais prevalente e o que expõe o maior número de trabalhadores em todo o mundo. O efeito mais conhecido desta exposição é a Perda Auditiva Induzida por Nível de Pressão Sonora Elevado (PAINPSE), denominada até então por Perda Auditiva Induzida Por Ruído (PAIR).

A PAINPSE se caracteriza pela diminuição da audição devido à habitual e prolongada exposição a níveis intensos de ruído ocupacional. Caracteriza-se por perda auditiva neurossensorial, geralmente bilateral, que, de acordo com a configuração audiométrica, inicia com maior perda na frequência de 4 kHz, progredindo para 3 e 6 kHz. Posteriormente, avança para as demais faixas de frequências: 8, 2,1, 0,5 e 0,25 kHz. O traçado do audiograma é caracterizado pela gota acústica, denominado entalhe entre as frequências de 3 kHz e 6 kHz. Trata-se, portanto, de uma doença crônica e, uma vez instalada, é irreversível<sup>1</sup>.

O ruído ocupacional é considerado um risco físico bastante frequente em quase todos os segmentos industriais<sup>2</sup> e, desse modo, merece atenção especial por parte dos profissionais da saúde e segurança do trabalho.

O setor metalúrgico abrange uma grande população de trabalhadores expostos diariamente a vários níveis de ruído em seus locais de trabalho. No entanto, poucas empresas desse ramo apresentam, em Programas de Conservação Auditiva (PCA), atividades de investigação e/ou orientação sobre o impacto do ruído na qualidade de vida.

Quando se estudam as perdas auditivas de origem ocupacional, deve-se levar em conta que há outros agentes causais que não somente podem gerar perdas auditivas, independentemente de exposição ao ruído, mas também, ao interagir com este, potencializando os seus efeitos sobre a audição<sup>3</sup>.

Diversos fatores são, frequentemente, relacionados à ocorrência de perdas auditivas, tais como idade, traumatismo craniano, exposição extraocupacional ao ruído, tabagismo, doenças sistêmicas, história familiar de déficit auditivo e exposição a agentes químicos ocupacionais<sup>3</sup>.

Diante do exposto, considerando-se que a cidade de Caxias do Sul é hoje um dos principais polos industriais do País, o presente estudo investigou a ocorrência de PAINPSE em trabalhadores do ramo metalmeccânico.

## Método

Este estudo foi realizado dentro dos padrões de uma pesquisa de delineamento transversal, observacional, individual e retrospectivo, por meio da análise dos protocolos de monitoramento auditivo e dos registros médicos de funcionários de uma empresa metalúrgica de grande porte, que apresentaram alterações auditivas em exame audiológico periódico, de acordo com os critérios da portaria nº 19<sup>4</sup>. O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Associação Cultural e Científica Virvi Ramos, através do protocolo nº. 015/11.

A amostra deste estudo foi constituída pelos prontuários de 173 trabalhadores, do gênero masculino, na faixa etária entre 22 e 62 anos de idade, com idade média de 44,3 anos e desvio padrão de 10,2 anos, que faziam parte do quadro funcional, composto por aproximadamente 9.000 sujeitos, de uma empresa do ramo metalúrgico da cidade de Caxias do Sul, RS. Portanto, foram utilizados como critérios de inclusão na amostra: faixa etária de 18 a 60 anos e agravamento ou desencadeamento de perda auditiva no período definido, de acordo com os critérios da portaria nº 19, a partir da análise





dos resultados obtidos durante o monitoramento auditivo realizado periodicamente pela empresa.

Portanto, foram incluídos na amostra os prontuários que apresentaram alteração de 15 dBNA em pelo menos uma frequência na audiometria atual em comparação com a audiometria de referência.

Foram excluídos da pesquisa aqueles prontuários que não apresentaram, durante o monitoramento auditivo, diferenças significativas no seu quadro auditivo de acordo com os critérios da portaria nº 19<sup>4</sup>.

Para alcançar os objetivos propostos foi elaborada uma planilha no programa “Excel©” Versão 2010, para registro das informações investigadas no banco de dados da equipe do PCA da empresa. Foram investigadas as seguintes variáveis: gênero, idade, tempo de empresa, tipo de perda auditiva, grau da perda auditiva, configuração audiométrica da perda auditiva, lado da orelha, presença de PAINPSE e doenças associadas.

Os resultados obtidos neste estudo foram analisados através de tabelas, gráficos, estatísticas descritivas, utilizando-se os seguintes testes estatísticos:

- Teste Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparações múltiplas de Tukey para

a comparação das médias de idade e tempo de empresa entre os tipos de perda;

- Teste T-student para a comparação das médias de idade e tempo de empresa entre a presença ou ausência de agravamento;

- Teste Exato de Fisher para a verificação de associação entre as variáveis qualitativas;

Para todos os testes acima citados o nível de significância máximo assumido foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) e o software utilizado para a análise estatística foi o SPSS versão 10.0.

## Resultados

Com relação à faixa etária, os sujeitos da amostra foram divididos em quatro grupos, da seguinte forma: < de 30 anos; de 30 a 40 anos; de 41 a 50 anos e > 51 anos. Da mesma forma, agrupamos os sujeitos da amostra em função do tempo de serviço na empresa. Assim, os grupos constituídos foram: < de 5 anos; de 05 a 10 anos; de 11 a 20 anos e > de 20 anos. Portanto, na Tabela 1 demonstramos a distribuição da amostra em função da idade e do tempo de atuação na empresa.

A partir dessa distribuição, determinamos as medidas descritivas para tais variáveis, conforme a Tabela 2.

**Tabela 1 – Distribuição da amostra em valores absolutos e relativos em função das variáveis faixa etária e tempo de atuação na empresa (n=173 casos)**

Variável	Categoria	Nº casos	%
Faixa Etária	Menos de 30 anos	19	11,0
	De 30 a 40 anos	41	23,7
	De 41 a 50 anos	58	33,5
	Mais de 50 anos	55	31,8
Tempo de atuação a empresa	Menos de 5 anos	33	19,1
	De 5 a 10 anos	43	24,9
	De 11 a 20 anos	54	31,2
	Mais de 20 anos	43	24,9

**Tabela 2 – Medidas descritivas obtidas para as variáveis faixa etária e tempo de atuação na empresa (n=173 casos)**

Variável	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Idade	173	22,0	62,0	44,3	10,2
Tempo de empresa	173	1,0	40,0	13,5	8,8

Os resultados da avaliação auditiva, apresentados a seguir, foram obtidos a partir da comparação das respostas obtidas à ATL na admissão do trabalhador na empresa e no seu último exame periódico,

sendo ambos os procedimentos realizados pela equipe de saúde da empresa e registrados em uma planilha EXCEL. Assim, tanto a audiometria de referência quanto a audiometria atual, foram



classificadas de acordo com as seguintes variáveis: tipo, grau e configuração da perda auditiva, em função da orelha testada, ou seja, orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE), sendo tais resultados demonstrados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Distribuição da amostra, em valores absolutos e relativos em função das variáveis: tipo e grau de perda auditiva e configuração do audiograma, considerando-se o tempo de atuação na empresa (audiometria de referência (AR) X audiometria atual (AA))**

Variável	Categoria	OD				OE			
		AR		AA		AR		AA	
		n	%	N	%	n	%	n	%
Tipo de perda	Audição Normal	58	33,5	41	23,7	46	26,6	26	15,0
	Conductiva	10	5,8	10	5,8	13	7,5	12	6,9
	Mista	8	4,6	8	4,6	3	1,7	4	2,3
	Neurosensorial	97	56,1	114	65,9	111	64,2	131	75,7
Grau de Perda	Normal	145	83,8	132	76,3	144	83,2	127	73,4
	Leve	17	9,8	20	11,6	15	8,7	20	11,6
	Moderada	7	4,0	14	8,1	14	8,1	21	12,1
	Severa	4	2,3	5	2,9			2	1,2
	Profunda			2	1,2			3	1,7
Configuração	Ascendente	5	2,9	7	4,0	3	1,7	7	4,0
	Horizontal	71	41,0	48	27,7	59	34,1	34	19,7
	Descendente Leve	46	26,6	55	31,8	57	32,9	66	38,2
	Descendente Acentuada	20	11,6	29	16,8	30	17,3	42	24,3
	Descendente em rampa	2	1,2	2	1,2	1	0,6	3	1,7
	Configuração em U	2	1,2	4	2,3	4	2,3	21	12,1
	Configuração em entalhe	27	15,6	28	16,2	19	11,0		

AR = Audiometria de Referência; AA = Audiometria Atual.

Portanto, os resultados descritos acima, sugeriram que 43,4% (75) dos sujeitos apresentaram agravamento na OD e 49,7% (86) dos sujeitos na OE. (Tabela 4).

**Tabela 4 – Distribuição da amostra, em valores absolutos e relativos, em função da ocorrência de agravamento do perfil audiológico apresentado na audiometria atual em comparação com a audiometria de referência**

Variável	Categoria	Nº casos	%
Agravamento OD	Sim	75	43,4
	Não	98	56,6
Agravamento OE	Sim	86	49,7
	Não	87	50,3

Com o objetivo de levantar as possíveis causas para as alterações auditivas observadas acima, os Laudos Médicos foram analisados e suas informações agrupadas por patologia ou por situação diagnóstica atual dos sujeitos, conforme pode ser observado na tabela a seguir:

**Tabela 5 – Distribuição da amostra, em valores absolutos e relativos, em função do Laudo Médico emitido após a constatação do agravamento do perfil audiológico**

Laudo Médico	Nº casos	%
Distúrbios do metabolismo	10	5,8
Doenças da orelha média	12	6,9
Presbiacusia	9	5,2
Traumatismo craniano	2	1,2
Doenças retrococleares	2	1,2
Trauma acústico	5	2,9
Síndrome de Meniere	5	2,9
Causa idiopática	13	7,5
Causa híbrida	18	10,4
Cocleopatia- não indicativo de PAIR	2	1,2
Quadro estabilizado	36	20,8
Quadro não indicativo de PAIR	28	16,2
Caso em estudo	24	13,9
Quadro sugestivo de PAIR	4	2,3
Caso inconclusivo por demissão	1	0,6
Mal de Alzheimer	1	0,6
Síndrome de Vest	1	0,6
<b>Total</b>	<b>173</b>	<b>100,0</b>

Considerando-se que fatores como a idade dos sujeitos e o tempo de atuação na empresa são fatores que podem contribuir para as modificações auditivas verificadas, a seguir comparamos essas variáveis em função dos tipos de Perdas Auditivas apresentadas pelos sujeitos na audiometria de

referência e na audiometria atual, utilizando o Teste de Análise de Variância ANOVA e o Teste de Tukey, como demonstrado na Tabela 6, onde observamos que houve diferença significativa para essas variáveis.

**Tabela 6 – Correlação entre o tipo de perda auditiva em função das variáveis faixa etária e tempo de atuação na empresa, considerando-se a comparação dos limiares tonais da audiometria de referência com os da audiometria atual, por orelha**

Tipo de Perda	OD						OE					
	AR			AA			AR			AA		
	M	DP	p	M	DP	p	M	DP	p	M	DP	p
<b>Idade</b>												
Audição Normal	42,2	9,6	0,012	-	-	0,005	-	-	0,005	-	-	0,046
Condutiva	37,4	7,2		38,2	9,4		35,7	6,4		42,0	11,3	
Mista	45,0	10,3		43,7	8,5		45,5	11,1		36,0	5,6	
Neurosensorial	46,3	10,3		47,2	9,2		46,4	10,0		46,2	9,5	
<b>Tempo de empresa</b>												
Audição Normal	11,2	8,5	0,038			0,447			0,473			0,310
Condutiva	12,0	7,8		2,5	0,9		2,4	0,5		2,8	0,8	
Mista	18,5	11		2,7	1,5		2,9	0,8		2,0	0,8	
Neurosensorial	14,7	8,7		2,8	1,0		2,8	1,1		2,8	1,0	

M= Média; DP= Desvio-padrão; AR = Audiometria de Referência; AA = Audiometria Atual; p = teste de análise de variância - ANOVA e Teste de Tukey.

Para as mesmas variáveis, idade dos sujeitos e tempo de atuação na empresa, também na comparação entre a audiometria de referência e audiometria atual, através do Teste t-student, investigamos sua interferência no agravamento auditivo onde

verificamos em nossa amostra, conforme a Tabela 7, que existe diferença significativa destas variáveis quanto à presença ou ausência de agravamento, tanto na OD quanto na OE.



**Tabela 7 – Correlação entre a presença ou ausência de agravamento do perfil auditivo em função das variáveis faixa etária e tempo de atuação na empresa, por orelha**

Variável	Agravamento	OD				OE			
		n	Média	DP	p	n	Média	DP	p
Idade	Sim	75	47,4	9,4	0,000	75	47,4	9,4	0,000
	Não	98	42,0	10,2		98	42,0	10,2	
Tempo de empresa	Sim	75	15,1	8,7	0,042	75	15,1	8,7	0,042
	Não	98	12,3	8,8		98	12,3	8,8	

OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda; DP= Desvio-padrão; p = Teste t-student.

Correlacionamos ainda as variáveis: Grau da Perda Auditiva, Configuração Audiométrica e presença de agravamento com o Tipo de Perda Auditiva apresentados na audiometria de referência (Tabela 8) e na audiometria atual (Tabela 9), através do Teste Exato de Fisher.

É importante ressaltar que o grau “normal” refere-se aos valores obtidos para a média tritonal dos limiares auditivos obtidos para as frequências de 0,5, 1 e 2 kHz, por orelha; sendo esses iguais ou superiores a 25 dBNA e, considerados dentro dos padrões de normalidade<sup>5</sup>.

**Tabela 8 – Correlação entre o tipo de perda auditiva, o grau de perda auditiva, a configuração do audiograma e a ocorrência de agravamento auditivo, por orelha, para os limiares tonais registrados na audiometria de referência**

Variável	Categoria	Tipo de perda AR (%)			P
		Condutiva	Mista	Neurosensorial	
<b>OD</b>					
Grau de Perda	Normal	30,0	12,5	<b>85,6</b>	0,000
	Leve	<b>50,0</b>	12,5	11,3	
	Moderada	20,0	<b>25,0</b>	3,1	
	Severa	-	<b>50,0</b>	-	
Configuração	Ascendente	<b>20,0</b>	<b>25,0</b>	1,0	0,046
	Horizontal	-	12,5	13,4	
	Descendente Leve	30,0	37,5	41,2	
	Descendente Acentuada	30,0	25,0	15,5	
	Descendente em rampa	-	-	2,1	
	Configuração em U	-	-	2,1	
Agravamento	Sim	20,0	50,0	44,3	0,313
	Não	80,0	50,0	55,7	
<b>OE</b>					
Grau de Perda	Normal	23,1	33,3	<b>84,7</b>	0,000
	Leve	<b>38,5</b>	33,3	8,1	
	Moderada	<b>38,5</b>	33,3	7,2	
Configuração	Ascendente	<b>23,1</b>	-	-	0,006
	Horizontal	15,4	-	10,8	
	Descendente Leve	38,5	33,3	45,9	
	Descendente Acentuada	23,1	33,3	23,4	
	Descendente em rampa	-	-	0,9	
	Configuração em U	-	<b>33,3</b>	2,7	
Agravamento	Sim	46,2	66,7	49,5	0,814
	Não	53,8	33,3	50,5	

AR = Audiometria de Referência; p = Teste Exato de Fisher.

**Tabela 9 – Correlação entre o tipo de perda auditiva, o grau de perda auditiva, a configuração do audiograma e a ocorrência de agravamento auditivo, por orelha, para os limiares tonais registrados na audiometria atual**

Variável	Categoria	Tipo de perda AA			P
		Condutiva	Mista	Neurosensorial	
<b>OD</b>					
Grau de Perda	Normal	20,0	12,5	<b>77,2</b>	0,000
	Leve	<b>50,0</b>	12,5	12,3	
	Moderada	20,0	25,0	8,8	
	Severa	-	<b>37,5</b>	1,8	
	Profunda	10,0	<b>12,5</b>	-	
Configuração	Ascendente	10,0	-	5,3	0,715
	Horizontal	10,0	12,5	5,3	
	Descendente Leve	40,0	50,0	41,2	
	Descendente Acentuada	30,0	37,5	20,2	
	Descendente em rampa	-	-	1,8	
	Configuração em U	-	-	3,5	
	Configuração em entalhe	10,0	-	22,8	
Agravamento	Sim	<b>20,0</b>	37,5	<b>61,4</b>	0,020
	Não	<b>80,0</b>	62,5	38,6	
<b>OE</b>					
Grau de Perda	Normal	25,0	50,0	<b>73,3</b>	0,002
	Leve	25,0	25,0	12,2	
	Moderada	<b>41,7</b>	-	12,2	
	Severa	-	-	1,5	
	Profunda	8,3	<b>25,0</b>	0,8	
Configuração	Ascendente	16,7	25,0	3,1	0,279
	Horizontal	-	-	6,1	
	Descendente Leve	58,3	25,0	44,3	
	Descendente Acentuada	16,7	50,0	29,0	
	Configuração em U	-	-	2,3	
	Configuração em entalhe	8,3	-	15,3	
Agravamento	Sim	33,3	75,0	60,3	0,157
	Não	66,7	25,0	39,7	

AA = Audiometria Atual; p = Teste Exato de Fischer.

## Discussão

Sabe-se que fatores como a intensidade, a frequência e a natureza do ruído, além do tempo de exposição, influenciam a PAINPSE, aumentando ou diminuindo o risco de sua ocorrência. A exposição a ruído contínuo com intensidade acima de 85 dB é suficiente para causar lesão coclear irreversível, sendo a lesão diretamente proporcional ao tempo que o indivíduo fica exposto ao ruído.

Diante do exposto, é possível observar que são muitos os fatores que interferem na prevalência da surdez ocupacional em trabalhadores, entre eles a susceptibilidade individual, relacionada a sexo e idade. Portanto, para o diagnóstico de alterações auditivas, deve-se relacionar a exposição ao ruído com a frequência, o tempo de repouso acústico, a

intensidade da pressão sonora, os anos efetivos de exposição e a susceptibilidade do indivíduo.

A amostra do presente estudo caracterizou-se, predominantemente, por trabalhadores com idade superior a 30 anos (média de  $44,3 \pm 10,2$  anos, Tabela 1) e com tempo de atuação na empresa superior a cinco anos (média  $13,5 \pm 8,8$  anos, Tabela 2). Portanto, para a interpretação dos resultados, tais fatores devem ser considerados, pois sabidamente contribuem para o surgimento ou agravamento de lesões no sistema auditivo<sup>6</sup>.

Na distribuição da amostra, em valores absolutos e relativos em função das variáveis: tipo e grau de perda auditiva e configuração do audiograma, considerando-se o tempo de atuação na empresa, observamos na Tabela 3 que para a OD, 23,7% (41) sujeitos da amostra permaneceram com audição dentro dos padrões de normalidade e que 65,9%





(114) sujeitos passaram a apresentar perda auditiva do tipo neurossensorial; enquanto na OE, 15% (26) dos sujeitos ainda apresentaram audição normal e 75,7% (131) dos sujeitos apresentaram perda auditiva do tipo neurossensorial. Dos sujeitos que apresentaram perda auditiva no exame atual, observa-se que tanto para a OD quanto para a OE 11,6% (20) dos sujeitos apresentaram perda auditiva de grau leve.

Além disso, na Tabela 3, verificamos que a configuração audiométrica mais prevalente na audiometria de referência, para a OD foi a configuração horizontal, presente em 41% (71) dos sujeitos, sendo essa seguida pela configuração descendente leve, em 26,6%, configuração com entalhe em 15,6% e configuração descendente acentuada em 11,6% da amostra. Para a OE, observamos que 34,1% (59) dos sujeitos apresentaram configuração audiométrica horizontal; 32,9% (57) dos sujeitos apresentaram curva descendente leve; 17,3% (30) dos sujeitos curva descendente acentuada e 11% (19) sujeitos configuração em entalhe.

No exame periódico atual, verificou-se também que na OD, 31,8% (55) sujeitos apresentaram configuração audiométrica descendente leve; 27,7% (48) sujeitos apresentaram configuração horizontal; 16,8% (29) sujeitos configuração descendente acentuada e 16,2% (28) sujeitos configuração em entalhe. Já na OE, 38,2% (66) sujeitos para configuração descendente leve; 24,3% (42) sujeitos para descendente acentuada; 19,7% (34) sujeitos apresentaram configuração audiométrica horizontal e 12,1% (21) sujeitos configuração em entalhe (Tabela 3).

Em um estudo realizado no Distrito Federal em 2004, que avaliou a prevalência de perdas auditivas em 152 trabalhadores, com idade média de 30 anos, do setor de produção de marmorarias, bem como sua classificação quanto ao grau e tipo, os autores verificaram que o tempo médio de exposição ao ruído ocupacional foi de 8,3 anos  $\pm$  6,8. Com relação às repostas obtidas para as audiometrias constataram que 48% dos sujeitos apresentaram algum tipo de perda auditiva. Dentre os alterados, 50% apresentaram audiogramas compatíveis com PAINPSE e 41% com início de PAINPSE. Entre os trabalhadores com PAINPSE, 57,1% apresentaram alteração bilateral, 17,1% em orelha direita e 25,7% em orelha esquerda. Entre aqueles com início de PAINPSE, 13,9% foram bilaterais, 19,4% em orelha direita e 66,7% em orelha esquerda.

Tal estudo concluiu que o fator idade deve ser considerado, pois os mais jovens e os mais idosos apresentam maior suscetibilidade<sup>7,8</sup>, o que poderia explicar a alta prevalência encontrada neste estudo.

Conforme estudo que analisou os Programas de Preservação da Audição em quatro Indústrias Metalúrgicas de Piracicaba, SP, 741 (41%) trabalhadores, no período de 1997 a 2001, apresentaram alterações auditivas (tempo médio de serviço de 16,7 anos). Em trabalhadores com mais de uma audiometria, 104 apresentaram deslocamento do limiar auditivo. Destes, 38 (36,5%) desenvolveram PAINPSE e 66 (63,5%) portadores de PAINPSE tiveram seus limiares auditivos agravados<sup>9</sup>.

Considerando que na comparação dos resultados obtidos na audiometria de referência e na audiometria atual, constatamos elevado número de alterações no padrão audiológico, que caracterizaram um agravamento do perfil audiológico apresentado na audiometria atual em comparação com a audiometria de referência. Portanto, em nossa amostra, verificamos que 43,4% (75) dos sujeitos apresentaram agravamento na OD e 49,7% (86) dos sujeitos na OE. (Tabela 4).

Os resultados obtidos neste estudo também mostraram que tanto a idade dos sujeitos quanto o tempo de exposição foram fatores que contribuíram significativamente para o agravamento do perfil audiológico dos trabalhadores expostos ao ruído. Além disso, na audiometria atual observamos que 65,9% (114) sujeitos passaram a apresentar perda auditiva do tipo neurossensorial na OD e 75,7% (131) dos sujeitos apresentaram perda auditiva do tipo neurossensorial na OE, embora somente 2,3% (4) sujeitos configuraram quadro sugestivo de PAINPSE. Portanto, em nosso estudo a prevalência de PAINPSE foi significativamente inferior ao encontrado nos estudos supracitados, o que permitiu-nos inferir que o PCA adotado na empresa tem sido efetivo para a prevenção da PAINPSE na amostra estudada (Tabelas 3 e 4).

Em estudo que objetivou analisar a variação dos limiares entre as audiometrias de referência e final, em trabalhadores submetidos a ruído ocupacional na cidade de Porto Alegre-RS, os pesquisadores constataram que os trabalhadores com mais idade e tempo de serviço foram os mais afetados<sup>10</sup>. Portanto, nossos achados corroboram com os descritos acima, uma vez que em nossa amostra os trabalhadores com mais idade (de 41 a 50 anos) e com mais tempo de serviço (11 a 20





anos) apresentaram perfil audiológico compatível com perda auditiva neurossensorial tanto no exame de referência quanto no exame atual<sup>10</sup>.

Uma das características da PAINPSE é uma grande variabilidade de suscetibilidade entre indivíduos. Expostos a níveis equivalentes de ruído, pelo mesmo período de tempo, diferentes indivíduos podem ter respostas opostas à exposição. Essa variabilidade não depende exclusivamente das características físicas do som, mas de uma série de fatores endógenos e exógenos que podem afetar a audição e interagir com o ruído<sup>11</sup>.

Na sociedade moderna, várias são as circunstâncias que promovem exposição a ruído: os meios de transportes, as atividades domésticas, recreativas e de lazer, o esporte de competição. Alguns exemplos de atividades extraocupacionais e da vida diária relacionadas à exposição a ruído: uso frequente de aparelhos de som com fone de ouvido; uso frequente de ferramentas ruidosas em trabalhos domésticos; frequência sistemática a discotecas, bailes ou shows musicais; prática de tiro ao alvo, entre outros. A exposição concomitante a ruído ocupacional e extraocupacional faz aumentar o risco de uma PAINPSE<sup>12</sup>.

Um estudo realizado em 1998 que descreveu o levantamento de denúncias feitas sobre o ruído no Programa de Silêncio Urbano (PSIU) da prefeitura da cidade de São Paulo, foram analisados 50 questionários de pessoas na faixa etária de 31 a 60 anos. O grupo estudado foi de uma população exposta a ruídos urbanos, como bares, restaurantes, igrejas etc., onde queixas audiológicas apareceram em 28% da amostra estudada. Esse estudo mostrou que o ruído extraocupacional (fora do ambiente de trabalho), também gera danos à saúde auditiva do indivíduo<sup>13</sup>.

Corroborando com este, em 1993, outro estudo realizado afirmou que, mesmo durante o sono, o habitante das grandes cidades vive imerso numa atmosfera de ruído com a qual parece estar acostumado: tráfego, buzinas, alarmes contra roubos, escapamentos, motores envenenados, algazarras, etc. E que, por mais estranho que possa parecer, este “bombardeio sonoro” não o abandona nem quando procura se distrair em festas, cinemas, teatros, espetáculos musicais, uma vez que a sociedade moderna esqueceu-se do controle de volume dos sistemas de amplificação, tanto individuais quanto coletivos.

Diante disso, o ruído passou a ser um dos agentes nocivos à saúde, mais presente nos ambientes

urbanos e sociais, principalmente nos locais de trabalho e nas atividades de lazer<sup>14</sup>.

Para associação entre o grau e o tipo da perda auditiva utilizamos a classificação proposta por Davis, Silvermann (1970) e adaptado por Silva (1997)<sup>5</sup>, onde foram utilizadas as médias das frequências de 0,5; 1 e 2 kHz (Cálculo da Média Tritonal). Os valores de até 25 dBNA foram considerados dentro dos padrões de normalidade e os valores superiores a 25 dBNA foram classificados nos seguintes graus de perda auditiva: leve, moderado, severo e profundo.

Assim, na associação entre o tipo, o grau e a configuração audiométrica, verificamos que a maioria dos sujeitos da amostra apresentou perda auditiva do tipo neurossensorial, porém, quanto ao grau, seu perfil audiológico foi classificado como normal, uma vez que os limiares auditivos para as frequências da média tritonal encontravam-se acima de 25 dBNA e as perdas auditivas apresentavam configuração descendente, com rebaixamento dos limiares auditivos a partir de 3 kHz.

Analisamos neste estudo, os Laudos Médicos dos sujeitos, que por determinado período tiveram acompanhamento audiológico periódico, com o objetivo de levantar as possíveis causas para as alterações auditivas observadas, conforme Tabela 5. Verificamos que a ocorrência de alterações no perfil audiológico dos trabalhadores, constatadas através da comparação da audiometria de referência com a audiometria atual, apesar de significativa nessa amostra (79,9% dos trabalhadores apresentaram agravamento do quadro), esteve fortemente associada a fatores endógenos (característicos do próprio indivíduo) e a fatores exógenos (exposições a ruído extraocupacionais, vibrações e produtos químicos, entre outros), ocasionando uma série de alterações na saúde, que também podem provocar perdas auditivas irreversíveis<sup>15</sup>.

Diversos fatores são frequentemente, relacionados à ocorrência de perdas auditivas, tais como idade, traumatismo craniano, exposição extraocupacional ao ruído, tabagismo, doenças sistêmicas, história familiar de déficit auditivo e exposição a agentes químicos ocupacionais<sup>16</sup>.

Em nossa amostra observamos que em 10,4% (18) dos sujeitos o agravamento auditivo foi classificado como decorrente de Causa Híbrida, ou seja, associação de duas ou mais etiologias e 7,5% (13) dos sujeitos apresentaram agravamento por Causa Idiopática (ou seja, sem causa conhecida).





Observamos também, que 20,8% (36) dos sujeitos apresentaram seu quadro audiológico estabilizado; 16,2% (28) dos sujeitos apresentaram alterações auditivas não indicativas de PAINPSE e 13,9% (24) dos sujeitos ainda se encontram em investigação clínica e 0,6% (1) ficaram com seu quadro clínico inconclusivo devido ao término do contrato de trabalho com a empresa (demissão). Tabela 5

Dentre as patologias indicadas nos Laudos Médicos, observamos que 6,9% (12) dos sujeitos apresentaram doenças de Orelha Média; 5,8% (10) dos sujeitos Distúrbios Metabólicos; 5,2% (9) dos sujeitos Presbiacusia; 2,9% (5) dos sujeitos Trauma Acústico e 2,9% (9) dos sujeitos com Síndrome de Menière (Tabela 5).

Dos 137 (79,19%) sujeitos que apresentaram agravamento do perfil audiológico, conforme Laudo Médico, somente 2,3% (4) configuraram Quadro Sugestivo de PAINPSE (Tabela 5).

Considerando-se que fatores como a idade dos sujeitos e o tempo de atuação na empresa são fatores que podem contribuir para as modificações auditivas verificadas, comparamos essas variáveis em função dos tipos de perdas auditivas apresentadas pelos sujeitos na audiometria de referência e na audiometria atual, utilizando o Teste de Análise de Variância ANOVA e o Teste de Tukey, como demonstrado na Tabela 6.

Para a variável idade constatamos que os sujeitos com Perda Auditiva Neurosensorial apresentaram idade significativamente superior aos sujeitos com Perda Auditiva Condutiva, tanto na OD quanto na OE ( $p=0,012$  para OD e  $p=0,005$  para OE). Porém, na audiometria atual para a OE com relação a esta variável, verificamos que os sujeitos com Perda Auditiva Neurosensorial apresentam idade significativamente superior aos sujeitos com Perda Auditiva Mista ( $p=0,046$ ).

Já para a variável tempo de atuação na empresa verificamos que os sujeitos com Perda Auditiva Neurosensorial no exame de referência apresentaram tempo de empresa significativamente superior aos sujeitos com Audição Normal ( $p=0,038$ ).

Em relação ao agravamento das alterações auditivas encontradas em nosso estudo, relacionadas à variável idade e tempo de empresa, nossos resultados concordam com os descritos por outros autores.

Em relação à variável idade verificamos, conforme demonstrado na Tabela 7, que os sujeitos mais velhos apresentaram agravamento, em ambas

as orelhas ( $p=0,000$ ). Já em relação à variável tempo de empresa, observou-se que os indivíduos que apresentaram agravamento, são aqueles que possuem um tempo de empresa superior ( $p=0,042$ ), tanto para OD quanto para OE (Tabela 7).

De acordo com estudo de caráter transversal conduzido em empresa metalúrgica prestadora de serviços localizada no município do Rio de Janeiro, RJ, objetivou analisar a prevalência dos casos sugestivos de PAINPSE em metalúrgicos, potencialmente expostos ao ruído ocupacional. Foram analisados dados clínicos e ocupacionais de 182 trabalhadores, onde a prevalência de casos sugestivos de PAINPSE foi de 15,9% e, na análise multivariada, foram identificadas associações significativas entre esses casos e as variáveis idade, tempo de empresa e uso regular de equipamento de proteção individual<sup>20</sup>.

Em estudo sobre achados audiométricos em trabalhadores expostos a ruído de uma usina sem programa de conservação auditiva, os autores investigaram, através de um banco de dados, exames audiométricos de 30 trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora superiores a 85 dBNPS, por mais de oito horas diárias. Constataram que 46,67% dos trabalhadores apresentaram PAINPSE. Além disso, verificaram que os trabalhadores que apresentaram padrão audiológico normal, possuíam, predominantemente, idade inferior a 25 anos (57,15%), enquanto que, entre os trabalhadores com perda sugestiva de PAINPSE, houve maior ocorrência entre as idades de 31 e 40 anos (28,57%). Foi verificado também que os trabalhadores com perda auditiva sugestiva de PAINPSE, apresentaram tempo médio de exposição ao ruído de seis a 10 anos; sendo esse também superior ao tempo de serviço apresentado pelos trabalhadores com audição normal<sup>17</sup>.

Para monitorar a saúde auditiva dos trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído e também a eficácia das medidas preventivas e corretivas adotadas pelas empresas em relação à saúde auditiva, é que existem os Programas de Conservação Auditiva (PCA). Assim, em empresas onde a prevalência de PAINPSE é inferior a 10% pode-se inferir que as ações planejadas e coordenadas pelo PCA, tais como fornecimento de EPI's de acordo com a necessidade dos trabalhadores; monitoramento dos níveis de ruído ambiental, monitoramento audiológico regular, entre outros, são diferenciais significativos para a prevenção e promoção da saúde





auditiva. Entretanto, considerando-se o elevado percentual de agravamento do padrão audiológico apresentado pelos trabalhadores avaliados neste estudo, levanta-se uma questão: Por que mesmo com um PCA adequado e cuidadoso, ainda ocorreram inúmeros casos de alteração nas respostas auditivas apresentadas na audiometria periódica? Uma das possibilidades é o fator idade, mencionado anteriormente e, ainda de acordo com a literatura consultada, pode-se levantar a hipótese de que, o fator susceptibilidade individual e hereditariedade poderiam influenciar nos resultados. Autores destacaram em um estudo, o fator suscetibilidade, pois mesmo tentando reunir um grupo de amostra com 95 características ocupacionais quase idênticas, não se pode esquecer que cada trabalhador não é apenas um órgão a ser avaliado e, sim um ser com todas as suas peculiaridades<sup>18, 19</sup>.

Assim, na Tabela 8 correlacionamos o tipo de perda auditiva, o grau de perda auditiva, a configuração do audiograma e a ocorrência de agravamento auditivo, por orelha, para os limiares tonais registrados na audiometria de referência e verificamos que existe associação significativa destas variáveis.

Para a OD, quanto ao grau da perda auditiva, o grau “normal” está associado ao tipo de perda auditiva Neurosensorial ( $p=0,000$ ); o grau leve ao tipo de perda auditiva Condutiva ( $p=0,000$ ) e os graus moderado e severo ao tipo de perda auditiva Mista ( $p=0,000$ ). Em relação à configuração audiométrica, a ascendente está associada aos tipos de perdas auditivas Condutivas e Mistas ( $p=0,046$ ).

Da mesma forma, ainda na Tabela 8, observamos que para a OE em relação à variável grau da perda auditiva, o grau “normal” está associado ao tipo de perda auditiva Neurosensorial ( $p=0,000$ ), e os graus leve e moderado, ao tipo de perda auditiva Condutiva ( $p=0,000$ ). Para a variável configuração audiométrica, a ascendente está associada ao tipo de perda auditiva Condutiva ( $p=0,006$ ) e a configuração em U ao tipo de perda auditiva Mista ( $p=0,006$ ).

Com relação aos resultados obtidos na audiometria atual (Tabela 9) em função das variáveis descritas acima, constatamos que na OD para a variável grau de Perda Auditiva houve correlação estatisticamente significativa entre o grau “normal” e a perda auditiva do tipo Neurosensorial ( $p=0,000$ ). Além de existir correlação entre o grau Leve e a perda auditiva Condutiva ( $p=0,000$ ) e os graus Severo e Profundo e a perda auditiva Mista ( $p=0,000$ ).

Para a Orelha Esquerda (Tabela 9) verificou-se que o grau “normal” está associado à perda auditiva Neurosensorial ( $p=0,002$ ); o grau moderado está associada à perda auditiva condutiva ( $p=0,002$ ) e o grau profundo à perda auditiva Mista ( $p=0,002$ ).

Na mesma tabela, através do Teste Exato de Fisher, investigamos também a correlação entre a presença ou não de agravamento do quadro audiológico em função do tipo de perda auditiva, identificada na audiometria atual. Observamos que a presença do agravamento na OD está associada à ocorrência de perda auditiva do tipo Neurosensorial ( $p=0,020$ ) e a ausência de agravamento ao tipo de Perda Auditiva Condutiva ( $p=0,020$ ). Já na OE, não houve associação significativa entre o agravamento auditivo e os tipos de perda auditiva investigada ( $p=0,157$ ).

O perfil audiológico mais frequente em nosso estudo foi Perda Auditiva Neurosensorial, com configuração horizontal, descendente leve ou descendente acentuada, dependendo da orelha analisada. Com relação ao grau de Perda Auditiva, verificamos que a maioria dos sujeitos apresentou média tritonal para as frequências de 0,5, 1 e 2 kHz igual ou superior a 25 dBNA, portanto, dentro dos padrões de normalidade<sup>9</sup>. Tais achados concordam com a descrição clínica da PAINPSE descrita na literatura, ou seja, a PAINPSE se caracteriza pela diminuição da audição devido à prolongada e habitual exposição a intensos níveis de ruído ocupacional. Caracteriza-se por perda auditiva neurosensorial, geralmente bilateral, que, de acordo com a configuração audiométrica, inicia com maior perda na frequência de 4 kHz, progredindo para 3 e 6 kHz. Posteriormente, avança para as demais faixas de frequências - 8, 2, 0,5 e 0,25 kHz. O traçado do audiograma é caracterizado pela gota acústica, denominado entalhe entre as frequências de 3 kHz e 6 kHz. Trata-se, portanto, de uma doença crônica e, uma vez instalada, é irreversível.

A PAIR, relacionada ao trabalho, é uma diminuição gradual da acuidade auditiva decorrente da exposição continuada em níveis elevados de pressão sonora. As lesões auditivas consequentes à PAIR decorrem de alterações na estrutura interna da cóclea que acarreta lesões irreversíveis e sintomas como hipoacusia, zumbido, plenitude auricular e otalgia. Níveis elevados de ruído maiores que 85 dBNA durante 8 horas diárias, por longo tempo são suficientes para causar dano coclear<sup>11</sup>.





Possivelmente, se os resultados obtidos na avaliação auditiva dos trabalhadores fossem interpretados utilizando outra classificação, tal como a proposta pelo BIAP (1997)<sup>20</sup>, os resultados obtidos quanto ao grau fossem ser mais variáveis, pois nessa e em outras classificações, a média dos limiares auditivos inclui os limiares tonais obtidos para frequências mais agudas, tais como 3 ou 4 kHz, que são as frequências mais afetadas pela exposição a ruído elevado. Entretanto, a interpretação dos resultados apresentados nesse estudo seguiu rigorosamente a metodologia empregada pelo PCA da empresa.

### Conclusão

Após a análise crítica dos resultados obtidos no presente estudo, podemos concluir que 2,3% da amostra estudada apresentaram agravamento do perfil audiológico apresentado na comparação entre a audiometria de referência e a audiometria atual realizada na própria empresa, compatível com a presença de PAINPSE. Além disso, verificamos que fatores como faixa etária, tempo de serviço e doenças associadas estão significativamente relacionados com as mudanças no perfil audiométrico obtido em nossa amostra.

### Referências Bibliográficas

- 3M do Brasil – Saúde Ocupacional (E.P.I) : [http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt\\_BR/SaudeOcupacional/Home/ProgramasDownloads+/ProgramaConserAuditiva](http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/ProgramasDownloads+/ProgramaConserAuditiva).
- Almeida SIC. et al. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. Revista da Associação Médica Brasileira, São Paulo: v.46, 2000.
- Guerra MR, Lourenço PMC, Teixeira MTB, Alves MJM. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. Revista de Saúde Pública;2009
- Portaria nº 19 de 09 de abril de 1998, do Ministério do Trabalho, sobre Diretrizes e Parâmetros Mínimos para Avaliação e Acompanhamento da Audição em Trabalhadores Expostos a Níveis de Pressão Sonora Elevado.
- Davis H & Silverman SR. Auditory Test Hearing Aids. In: Davis H; Silverman SR. Hearing and Deafness Holt: Rinehart and Winston, 1970.
- Axelsson A. et al. Scientific basis of noise-induced hearing loss. New York: Thieme Medical Publishers, Inc, 1996.
- Harger MRLC, Branco AB. Efeitos auditivos decorrentes da exposição ocupacional ao ruído em trabalhadores de marmorarias no Distrito Federal Rev. Assoc. Med. Bras. vol.50 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302004000400029>
- Alberti PW. Deficiência auditiva induzida por ruído. In: Lopes Filho O, Campos CAH. Tratado de otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 1994. p.934-49.
- Gonçalves CGO, Iguti MA. Análise de Programas de Preservação da Audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, vol.22 nº 3. Rio de Janeiro; 2006 /março
- Santos JD, Ferreira MIDC. Variação dos Limiares Audiométricos em Trabalhadores Submetidos a Ruído Ocupacional. Porto Alegre –RS; Arquivos Internacionais de Otorrinlaringologia; 2008.
- Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibanez RN. PAIR - Perda auditiva Induzida pelo Ruído. Vol. II. Rio de Janeiro: RevinteR; 2001.
- Junior MF. PAIR – Perda auditiva induzida pelo ruído: bom senso e consenso. São Paulo: VK, 1998, 121.
- Zamperlini HBL. Ruído Urbano: análise dos efeitos do ruído da cidade de São Paulo para a população. In: Marchesan IM; Zorzi JL; Gomes ICD. Tópicos em Fonoaudiologia. São Paulo: Lovise, 1998.
- Russo ICP. Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia, São Paulo: Lovise,1993.
- Fiorini AC. O uso de registros de emissões otoacústicas como instrumento de vigilância epidemiológica de alterações auditivas em trabalhadores expostos a ruído. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo: S P; 2000.
- Guerra MR, Lourenço PMC, Teixeira MTB, Alves MJM. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. Revista de Saúde Pública; 2009.
- Andrade WTL. et al. Achados audiométricos em trabalhadores expostos a ruído de uma usina sem programa de conservação auditiva. Fono atual, [S.l.], v. 9, n. 36, p. 17-22, abr./jun. 2006.
- Araújo CAF, Silva AA. PAINPSEO - Perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional. Rev. Soc. Otorrino, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 36-43, abr./jun. 2004.
- Campelo LMP. Identificação de sintomas auditivos e extra auditivos em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora e sua relação com o tempo de exposição. Rio de Janeiro; 2007.
- BIAP,1997 disponível em: <http://www.biap.org/biapespagnol/esprecom021.htm> In: Audiometria Tonal, Logoaudiometria e Medidas de Imitância Acústica. Orientações dos conselhos de Fonoaudiologia para o laudo audiológico.

**Recebido em novembro/11; aprovado em abril/12.**

#### Endereço para correspondência

Aline Vicenzi Ferreira  
Endereço: Rod Br 116 Km 144 n.º 10401  
Bairro São Ciro, CEP 95055-580  
Caxias do Sul - RS

**E-mail:** [aline-vf@hotmail.com.br](mailto:aline-vf@hotmail.com.br)

