

***LUCIANA SCARLAZZARI COSTA***

***PRESSUR: O RESGATE DA PESQUISA EM CO-GESTÃO  
SINDICAL SOBRE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA, SURDEZ  
OCUPACIONAL E FATORES DE RISCO***

***CAMPINAS***

***2002***

**LUCIANA SCARLAZZARI COSTA**

***PRESSUR: O RESGATE DA PESQUISA EM CO-GESTÃO  
SINDICAL SOBRE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA, SURDEZ  
OCUPACIONAL E FATORES DE RISCO***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação  
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre  
em Saúde Coletiva.*

***ORIENTAÇÃO: PROF. DR. HELENO RODRIGUES CORRÊA FILHO***

**CAMPINAS**

**2002**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNICAMP**

C823p Costa, Luciana Scarlazzari  
Pressur: o resgate da pesquisa em co-gestão sindical sobre pressão arterial elevada, surdez ocupacional e fatores de risco. / Luciana Scarlazzari Costa. Campinas, SP : [s.n.], 2002.

Orientador : Heleno Rodrigues Corrêa Filho  
Dissertação ( Mestrado ) Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Estudos transversais. 2. Modelos logísticos. 3. Perda auditiva provocada por ruído. I. Heleno Rodrigues Corrêa Filho. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, **Antonio** e **Esther**, com muito amor,  
pela dedicação e por terem me ensinado a buscar as  
realizações sem medo das adversidades.*

*Ao meu companheiro muito especial **Jaime**, com muito  
amor, pelo sentido que dá à minha vida.*

*À minha filha **Stella**, que chegou de mansinho e me  
mostrou o inexplicável milagre de ser mãe.*

Ao meu orientador Prof. Dr. Heleno Rodrigues Corrêa Filho, a quem não tenho palavras para agradecer a confiança, apoio, estímulo e imensa contribuição na minha trajetória acadêmica.

A Prof. Dra. Ana Maria Segall Corrêa pela oportunidade e incentivo para voltar à Universidade e também pelo carinho com que me acolheu.

Aos membros da minha banca de qualificação Prof. Dra. Marilisa Berti de Azevedo Barros e Prof. Dr. Djalma de Carvalho Moreira Filho, pelas sugestões e colaborações para o aprimoramento deste trabalho.

Aos membros da banca de defesa, Prof. Dra. Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre e Prof. Dra. Marilisa Berti de Azevedo Barros pela disposição e presença.

A Prof. Dra. Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre, meu muito obrigada, pelo acolhimento nos cursos da Faculdade de Saúde Pública e pela disponibilidade para a valiosa troca de idéias, que muito contribuiu para o amadurecimento deste trabalho.

A todos os professores do curso de Pós-graduação em Saúde Coletiva da UNICAMP, pelo enriquecimento intelectual.

A todos os colegas do departamento de Medicina Preventiva e Social, Ana Lúcia, Cecília, Neuza, Eduardo, Gisele, Daniela, Monize, Lúcia, Rejane, Letícia, Gislaine pelo carinho e amizade.

Aos colegas do CRST/Campinas, pela colaboração em me ajudar a entender o percurso da Saúde do Trabalhador em Campinas.

A Leoci pela amizade e carinho em todas as fases do mestrado.

A CAPES pela bolsa de estudo concedida.

A todos que de uma forma direta ou indireta contribuíram para o mestrado.

	<b>PÁG.</b>
<b>RESUMO</b> .....	<i>xxiii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>xxvii</i>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	31
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	37
2.1. Os efeitos do ruído sobre a saúde.....	39
2.2. Fatores associados às perdas auditivas.....	41
2.3. Exposição ocupacional ao ruído – Normatização.....	44
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	47
3.1. Desenho do estudo, população e local da pesquisa, amostragem.....	49
3.2. Seleção e coleta dos dados.....	50
3.3. Considerações éticas.....	52
3.4. Critérios para o diagnóstico de PAIR e de HAS.....	53
3.4.1. PAIR – Avaliações audiológicas e diagnóstico.....	53
3.4.2. HAS.....	56
3.5. Descrição das variáveis de estudo.....	56
3.5.1. Variável dependente.....	56
3.5.2. Variáveis independentes.....	57
3.6. Metodologia de análise dos resultados.....	60
<b>4. RESULTADOS</b> .....	63
4.1. Características da população estudada.....	65

4.1.1. Descrição dos motoristas segundo variáveis sócio-econômicas, demográficas e hábito de fumar.....	65
4.1.2. Descrição dos motoristas segundo variáveis dos antecedentes ocupacionais.....	66
4.1.3. Descrição dos motoristas segundo variáveis de morbidade.....	68
4.2. Descrição dos casos diagnosticados de PAIR segundo a classificação de MERLUZZI et al. (1979).....	69
4.3. Casos diagnosticados de PAIR e características dos motoristas.....	71
4.3.1. Descrição dos motoristas segundo variáveis sócio-econômicas, demográficas, hábito de fumar e diagnóstico de PAIR.....	71
4.3.2. Descrição dos motoristas segundo variáveis dos antecedentes ocupacionais e diagnóstico de PAIR.....	73
4.3.3. Descrição dos motoristas segundo variáveis de morbidade e diagnóstico de PAIR.....	75
4.4. Modelo de regressão logística.....	76
4.4.1. Análise Univariada.....	76
4.4.2. Análise Múltipla.....	76
4.4.3. Curvas de prevalência.....	78
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>83</b>
5.1. Limitações.....	85
5.2. Discussão dos resultados.....	87
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>95</b>
<b>7. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>99</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>103</b>

<b>9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>111</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>115</b>
Anexo 1 – Carta Convite.....	117
Anexo 2 – Questionário.....	119
Anexo 3 – Carta de Consentimento.....	129
Anexo 4 – Classificação da perda auditiva segundo Merluzzi et al. (1979)...	131
Anexo 5 – Profissionais envolvidos na pesquisa PRESSUR e atividades no ano de 1991.....	133
Anexo 6 – Considerações sobre o modelo de regressão logística.....	135



	<i>PÁG.</i>
<b>Tabela 1.</b> Empresas de ônibus e distribuição proporcional de motoristas na amostra.....	51
<b>Tabela 4.1.</b> Número, média (desvio-padrão), mediana, valores mínimos e máximos para as variáveis idade e salário. PRESSUR, Campinas, 2002.....	65
<b>Tabela 4.2.</b> Número e percentual de motoristas segundo escolaridade e hábito de fumar. PRESSUR, Campinas, 2002.....	66
<b>Tabela 4.3.</b> Número, média (desvio-padrão), mediana, valores mínimos e máximos para as variáveis tempo urbano, tempo frete, tempo carga e tempo acumulado de trabalho com exposição a ruído em outras ocupações. PRESSUR, Campinas, 2002.....	66
<b>Tabela 4.4.</b> Número e percentual de motoristas segundo exposições a produtos químicos com metais, solventes, barulho e ruído em outras ocupações. PRESSUR, Campinas, 2002.....	67
<b>Tabela 4.5.</b> Número e percentual de motoristas segundo as variáveis relato de zumbido, de caxumba, de sarampo, de otite, de surdez na família, uso de antibióticos e HAS. PRESSUR, Campinas, 2002.....	68
<b>Tabela 4.6.</b> Frequência dos casos diagnosticados de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	69
<b>Tabela 4.7.</b> Número e percentual de motoristas segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	70
<b>Tabela 4.8.</b> Número e percentual de motoristas segundo variáveis demográficas, sócio-econômicas, hábito de fumar e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	71

<b>Tabela 4.9.</b>	Número e percentual de motoristas segundo dois grupos etários e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	72
<b>Tabela 4.10.</b>	Estatística descritiva da idade segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	72
<b>Tabela 4.11.</b>	Número e percentual de motoristas segundo os antecedentes ocupacionais e o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	73
<b>Tabela 4.12.</b>	Estatística descritiva do tempo trabalhado como motorista de ônibus urbano, segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	74
<b>Tabela 4.13.</b>	Número e percentual de motoristas segundo variáveis de morbidade e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002.....	75
<b>Tabela 4.14.</b>	Análise Univariada. PRESSUR, Campinas, 2002.....	76
<b>Tabela 4.15.</b>	Análise de Regressão Logística Múltipla. Modelo 1 (com a variável tempo de trabalho urbano) para os fatores relacionados à PAIR em motoristas de ônibus. PRESSUR, Campinas, 2002.....	77
<b>Tabela 4.16.</b>	Análise de Regressão Logística Múltipla. Modelo 2 (com a variável idade) para os fatores relacionados à PAIR em motoristas de ônibus. PRESSUR, Campinas, 2002.....	77

	<i>PÁG.</i>
<b>Figura 4.1.</b> Distribuição dos motoristas segundo a Classificação de Merluzzi et al. (1979). PRESSUR, Campinas, 2002.....	70
<b>Figura 4.3.</b> Curva de prevalência de PAIR prevista pelo modelo de regressão logística. 0=não exposição a metais (azul); 1=exposição a metais (vermelho). PRESSUR, Campinas, 2002...	79
<b>Figura 4.4.</b> Curva de prevalência de PAIR prevista pelo modelo de regressão logística. 0=não exposição a metais (azul); 1=exposição a metais (vermelho). PRESSUR, Campinas, 2002...	80



***RESUMO***

Apresenta-se um estudo epidemiológico transversal, com amostra aleatória probabilística da categoria de motoristas de ônibus de Campinas, que tem por objetivos: 1) Estimar a prevalência de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR); 2) Verificar a associação entre os casos diagnosticados de PAIR e os de hipertensão arterial sistêmica (HAS); e também as possíveis associações de PAIR com variáveis: demográficas, sócio-econômicas, hábito de fumar, ocupacionais e de morbidade.

Foram estudados 108 motoristas de ônibus no ano de 1991. Aplicou-se questionário para obter história profissional detalhada e realizaram-se exames clínicos para medir a pressão arterial e exames audiométricos para, segundo a classificação de Merluzzi, obter o diagnóstico de PAIR.

As possíveis associações entre os casos de PAIR e variáveis já referidas foram verificadas utilizando-se o teste de associação pelo  $\chi^2$ . Realizaram-se as análises univariada e múltipla através do modelo de Regressão Logística.

A prevalência encontrada para a PAIR foi de 32,7% do total de examinados (104) com IC<sub>95%</sub> [23,7; 41,7]. As variáveis que encontraram-se associadas com a PAIR, na análise univariada, foram: Idade (p=0,005); Tempo como motorista urbano (p=0,03); Relato de exposição a produtos químicos com metais (p=0,03) e Relato de zumbido (p=0,04). Após análise múltipla, identificaram-se dois possíveis modelos: 1) com Tempo urbano e exposição a metais e 2) com Idade e exposição a metais. Optou-se pelo modelo que leva em consideração o tempo trabalhado como motorista de ônibus urbano, tendo-se em vista que este é o único marcador da exposição profissional ao ruído com plausibilidade biológica específica para a PAIR.

Há evidências de que o tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano e a exposição a produtos químicos com metais estão associados à prevalência de PAIR entre os motoristas, porém este último é um resultado que deve ser visto com cautela uma vez que o desenho do estudo não permite, com base somente nestes resultados, interpretar esta associação como sendo de natureza causal.



***ABSTRACT***

## **PRESSUR: THE RETRIEVAL OF THE RESEARCH DATA BUILT UNDER CO-MANAGEMENT WITH UNIONIST ON HIGH BLOOD PRESSURE, NOISE INDUCED HEARING LOSS AND ASSOCIATED RISK FACTORS.**

A cross sectional epidemiological study with probabilistic random sample of Campinas bus drivers is presented with the following objectives: 1) to estimate prevalence of noise induced hearing loss (NIHL); 2) to verify the association between the cases of NIHL and hypertension; and also the possible association of NIHL with demographics, social-economics, smoking habits, occupational and morbid variables.

In 1991 a sample of 108 bus drivers was studied. A questionnaire was used to get a detailed professional history, clinical and audiometric exams that were done to measure the arterial blood pressure and to get, in accordance with Merluzzi classification, NIHL diagnosis.

The possible associations between the cases of NIHL and variables described above were verified using  $\chi^2$  association test. Univariate and multivariate analysis were done using logistic regression model.

The prevalence for NIHL was 32,7% of the total examined people (104) with CI<sub>95%</sub>[23,7; 41,7].

The variables that were associated with NIHL in univariate analysis were: age (p=0,005); time worked as urban bus driver (p=0,03); relate of exposure to chemical products with metals (p=0,03) and the history of tinnitus (p=0,04). After multivariate analysis, two possible models were identified: 1) with urban time and metals exposure and 2) with age and metals exposure. The chosen model was the one that considers the time worked as urban bus drivers because it's the unique noise professional exposure marker with biologic plausibility for NIHL.

There are evidences that the time worked as urban bus driver and the exposure to chemical products with metals are associated with the prevalence of bus driver's NIHL, but this result should be seen cautiously once the study design does not allows for interpreting this association as being of causal nature.



## *1. INTRODUÇÃO*



No ano de 1991 realizou-se um estudo epidemiológico transversal que buscava conhecer as condições de saúde da categoria de motoristas de ônibus urbano do município de Campinas.

O Conselho Gestor do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas (CRST/Campinas), que contava com a participação de sindicatos, resolveu iniciar uma investigação atendendo a uma demanda da própria categoria de motoristas. A pertinência e viabilidade do estudo foram discutidas com a UNICAMP – Departamento de Medicina Preventiva e Social – e com a PUCCAMP – Departamento de Nutrição.

Das articulações entre o CRST/Campinas e as Universidades surgiu o projeto PRESSUR (Pressão Arterial e Surdez Ocupacional) e sua equipe composta de diversos profissionais da área da saúde (ANEXO 5). A equipe delineou e conduziu a pesquisa, que tinha por objetivos estudar as prevalências de perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) e hipertensão arterial sistêmica (HAS) nos motoristas, além de outras questões envolvendo jornada de trabalho, vida social, ergonomia, acidentes de trabalho e avaliação nutricional.

Os resultados parciais do estudo PRESSUR saíram seis meses após a sua realização e desde então, com a dissolução da equipe, adiou-se até o momento atual novas análises e publicação de resultados.

Quando do início do estudo havia uma percepção tanto da parte dos pesquisadores quanto dos motoristas, de que os motoristas com perda auditiva induzida pelo ruído também tinham hipertensão e ainda, que a hipertensão poderia aumentar a suscetibilidade do motorista para a PAIR, suspeita esta que encontra embasamento em estudos como o de BORG (1979) que sugere que indivíduos geneticamente predispostos à hipertensão podem ser mais afetados na sua capacidade auditiva, pelo ruído. A percepção de que a exposição ao ruído determina a hipertensão está baseada no fundamento fisiopatológico de que reações do sistema circulatório ao estresse, como o aumento das cotelaminas na corrente sanguínea, a vasoconstrição periférica e a elevação da frequência cardíaca estão associadas com o aumento da pressão arterial temporária e esta elevação poderia ser um marcador de indivíduos suscetíveis ao desenvolvimento da hipertensão (ANDRADE FILHO & SANTOS JÚNIOR, 1995).

O interesse de se estudar a PAIR foi despertado pelo fato da doença aparecer em primeiro lugar nas estatísticas dos diagnósticos realizados no CRST/Campinas em 1991 (MEDEIROS, 2001), e também por existirem suspeitas de que os motoristas de ônibus de Campinas poderiam ter a doença devido às condições dos veículos que vinham sendo utilizados nos anos que antecederam à pesquisa, principalmente aqueles com motores localizados na dianteira dos ônibus. Entende-se que o estado de conservação/manutenção dos ônibus, juntamente com o seu tempo de uso, contribuem para que estes veículos se tornem ruidosos com o passar dos anos.

Em Campinas, assim como nos grandes centros urbanos, o transporte desempenha um papel essencial. Considerado integrante do setor terciário da economia, faz a mediação entre o local da produção e o local da comercialização das mercadorias (no caso do transporte de cargas), ou entre o local da produção e o local onde se reproduz a força de trabalho (no caso do transporte de passageiros).

A categoria de motoristas de ônibus urbano estava composta, em 1991, de 1529 trabalhadores. O seu sindicato, “Sindicato dos Condutores de Veículos Rodoviários e Anexos”, classifica o trabalho de seus representados em modalidades denominadas: “urbano”, “frete” e “carga”.

O trabalho urbano é aquele desenvolvido nas empresas de transporte coletivo urbano de passageiros, que cobrem o perímetro urbano da cidade, cerca de 21 horas por dia (das 4 e 30 da manhã até as 2 horas do dia seguinte). Este trabalho é tipicamente exercido por motoristas e cobradores. Destas duas ocupações apenas a de motoristas exige qualificação profissional prévia, com treinamento anterior e documentação oficial para dirigir veículos de transporte coletivo conferida pelo Departamento de Trânsito do Estado de São Paulo (DETRAN) sendo que os cobradores constituem um grupo profissional mais instável (CORDEIRO, 1991).

O trabalho do tipo frete é exercido tipicamente por motoristas (não havendo cobradores nesta modalidade) em ônibus exclusivamente fretados pelas grandes empresas, para o transporte de seus empregados na rota moradia-empresa-moradia. O trabalho tipo carga é aquele realizado por motoristas de caminhões, assalariados, em percursos intermunicipais e interestaduais, transportando mercadorias (CORDEIRO, 1991).

Ainda segundo o autor acima, é consensual os motoristas apontarem o trabalho urbano como o pior por este ter os piores salários, piores horários de trabalho, atritos com os usuários do serviço, grande pressão por parte dos chefes, horários cansativos e más condições de manutenção dos veículos.

A categoria de motoristas, por ser considerada uma profissão que desempenha um trabalho penoso, recebe aposentadoria após vinte e cinco anos de trabalho, tendo como respaldo a lei nº 3807 de 1960 da Previdência Social (SATO, 1991).

Os motoristas de ônibus urbanos durante a realização do seu trabalho estão expostos diariamente, por longos períodos, ao ruído urbano proveniente das ruas, buzinas, do motor do ônibus e dos passageiros além da presença da vibração que pode ser considerada um outro agente nocivo à saúde do trabalhador.

Um estudo realizado por FONSECA (1993) avaliou motoristas e cobradores de ônibus urbanos expostos ao ruído no município de São Paulo. Foram realizadas medições dos níveis de pressão sonora, próximas ao motorista, e da dose de ruído a qual os trabalhadores estavam expostos. Os resultados revelaram problemas auditivos causados pela exposição ao ruído; os níveis de pressão sonora variaram de 60 a 70 dB(A) com o ônibus parado, e de 80 a 92 dB(A) com o ônibus em movimento. Este autor também conclui que a dose de ruído obtida está diretamente relacionada à localização do motor, sendo este a principal fonte geradora de ruído em um veículo.

A exposição ocupacional dos motoristas ao ruído pode desencadear efeitos adversos tanto auditivos como extra-auditivos na saúde destes trabalhadores. Dos efeitos auditivos destaca-se a PAIR e, entre os extra-auditivos, as alterações mentais/emocionais, queda do rendimento no trabalho e outros sinais de desconforto, alterações físicas como elevação da pressão arterial, alterações digestivas, entre outras (COHEN, 1973).

Embora o ruído seja o principal agente físico que desencadeia a lesão da orelha interna (CUBAS DE ALMEIDA, 1997), outros fatores de exposição podem atuar concomitantemente com o ruído e potencializar o aparecimento das perdas auditivas. Além dos fatores ligados ao indivíduo, os fatores de risco presentes no local de trabalho também

devem ser considerados para que ações preventivas sejam desencadeadas levando em consideração o sinergismo entre ruído e os diversos fatores como agentes químicos (dissulfeto de carbono, tolueno, metais) e outros produtos encontrados nos ambientes de trabalho.

Assim, buscando entender os efeitos do ruído na saúde dos motoristas de Campinas este estudo espera contribuir tanto para a conscientização destes motoristas, a fim de estimular a sua consciência crítica a respeito da relação entre a saúde e o trabalho para que possam se organizar e se possível modificar suas condições de trabalho, bem como para a divulgação dos resultados entre os profissionais que atuam na prevenção da PAIR, visando a sua prevenção e controle. Além disto, espera-se também colaborar para o acúmulo de conhecimentos sobre a PAIR e outros fatores que possam estar se associando ao ruído para agravá-la.

Diante desta realidade o trabalho tem por objetivos:

- 1) Estimar a prevalência de Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR);
- 2) Verificar a associação entre os casos prevalentes de PAIR e os de HAS; e também as possíveis associações de PAIR com as variáveis: idade, salário, escolaridade; tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano (meses), tempo de trabalho como motorista de frete (meses), tempo de trabalho como motorista de carga (meses), tabagismo, morbidade pessoal (caxumba, sarampo, meningite, otite, surdez na família, cirurgia e uso de antibióticos), exposição anterior a solvente, barulho, relato de exposição a produtos químicos com metais; relato de zumbido e tempo acumulado de exposição a ruído em outras ocupações.



## ***2. REVISÃO DA LITERATURA***

## 2.1. OS EFEITOS DO RUÍDO SOBRE A SAÚDE

O ruído é um agente físico encontrado freqüentemente nos diversos ambientes de trabalho bem como nos grandes centros urbanos, e pode ser prejudicial à saúde dependendo de certas características do som, consideradas críticas como a intensidade, medida em decibéis (dB), o espectro sonoro (distribuição da energia por freqüência), a duração da exposição (dias, semanas, anos), além das características individuais, pois enquanto alguns indivíduos são refratários, outros são altamente sensíveis aos efeitos relacionados ao ruído (COSTA & KITAMURA, 1995; SANTOS & MORATA, 1999).

Um dos efeitos da exposição ao ruído mais demonstráveis no homem é a interferência na comunicação oral, que pode atrapalhar a execução de trabalhos que dependem desta, ou dificultar a audição da voz de comando ou de aviso, contribuindo desta forma para aumentar a probabilidade de acidentes (ASTETE, 1979; COSTA & KITAMURA, 1995).

Alguns autores como COSTA (1994) relataram que o ruído pode causar vários efeitos reversíveis na saúde dos trabalhadores tais como o aumento da pressão arterial, taquicardia, cefaléia, vertigem, tontura, gastrite, e outros como insônia, irritabilidade, apatia, falta de atenção e concentração.

De acordo com MERLUZZI (1981), os efeitos do ruído sobre a audição variam desde alterações passageiras até perdas auditivas irreversíveis. A mudança temporária de limiar é um efeito a curto prazo que altera a audição e depende do tempo de exposição, intensidade e freqüência do ruído. Tal queda de limiar retorna ao normal gradualmente após o afastamento do indivíduo do ambiente ruidoso. Quando este acontecimento é muito freqüente, em um período de vários anos, pode ocorrer a mudança permanente de limiar, também conhecida como perda auditiva induzida por ruído – PAIR.

A PAIR é sempre neurossensorial com lesão nas células do órgão de Corti, é irreversível e quase sempre bilateral, sendo diretamente relacionada com o tempo de exposição, com os níveis de pressão sonora, e com a suscetibilidade individual. Raramente atinge o grau profundo, tem início nas freqüências altas (3000, 4000 e 6000 Hz) e, com a

progressão, atinge as frequências mais altas e mais baixas (8000, 2000, 1000, 500 e 250 Hz), atingindo seu nível máximo nos primeiros 10 a 15 anos de exposição. Uma vez cessada a exposição não há progressão da redução auditiva. Como é um distúrbio coclear muitas vezes o zumbido e a intolerância a sons intensos aparecem como sintomas. (COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA, 1994).

As características de cronicidade e irreversibilidade da doença (alteração permanente dos limiares auditivos – APLA) a distinguem da alteração temporária dos limiares auditivos (ATLA), que é a piora da audição depois de algumas horas de exposição a ruído com elevados níveis de pressão sonora, e que reverte, completamente, após 24 horas (12 a 18 horas em média), a partir do momento em que o indivíduo se afasta da exposição. A PAIR, por resultar de exposição sistemática e prolongada a ruído distingui-se também do trauma acústico, outra agressão ao órgão auditivo provocada por uma exposição súbita a ruídos com elevados níveis de pressão sonora (explosão ou detonação de arma pesada) que pode ser acompanhado de ruptura de tímpano ou desarticulação da cadeia ossicular da orelha média (FERREIRA JÚNIOR, 1998).

Os estudos sobre PAIR, no Brasil, são mais voltados para o ambiente industrial, porém encontrou-se literatura sobre a perda auditiva em trabalhadores com exposição a ruído na função de motorista de ônibus.

O estudo de TALAMINI (1994) mostrou uma prevalência de 45,2% de PAIR entre os motoristas de ônibus urbano de Curitiba; o estudo de MARQUES (1998) encontrou uma prevalência de 55,4% entre os motoristas da Capital São Paulo.

Em um estudo realizado na Bahia por MIRANDA et al. (1998) em 44 empresas industriais de nove diferentes ramos de atividade, a prevalência de PAIR foi de 35,7%, sendo que no ramo dos transportes a prevalência encontrada foi de 29,3% para a PAIR.

No estudo realizado por BARBOSA (2001) que procurou conhecer as condições de saúde auditiva de trabalhadores expostos ao ruído urbano em atividades ligadas à coordenação do trânsito na cidade de São Paulo, identificou-se 28,5% dos trabalhadores com casos sugestivos de PAIR e 13,6% deles com entalhe audiométrico.

Em outros países como o México, autores como AHUMADA & RAMIREZ (1991) encontraram 17% dos motoristas de ônibus com perda auditiva induzida pelo ruído num estudo sobre as condições de saúde destes trabalhadores.

Na Finlândia, BACKMAN (1983) detectou que 13% dos motoristas de ônibus apresentavam a PAIR.

Há estudos da PAIR em trabalhadores de outras áreas como o de SOUZA (1999) numa área de perfuração de petróleo que detectou uma prevalência de 27,1% para a PAIR num total de 775 trabalhadores; o de SILVA et al. (1998) com amostra de 144 trabalhadores de uma indústria gráfica, que encontrou uma prevalência de PAIR de 39,0%. Já o estudo de MORATA et al. (1997), que observou o efeito da exposição ocupacional a solventes e ruído em trabalhadores de uma indústria gráfica de São Paulo, encontrou uma prevalência de 49,0% para a PAIR entre os trabalhadores.

Os diversos valores encontrados para as prevalências se devem principalmente à diferença de critérios utilizados para a caracterização dos casos de PAIR ou sugestivos de PAIR.

## **2.2. FATORES ASSOCIADOS ÀS PERDAS AUDITIVAS**

Os estudos sobre a perda auditiva passaram a receber grandes incentivos à partir da década de 40 tanto nos Estados Unidos quanto na Europa devido aos constantes processos judiciais e indenizatórios que acarretaram um alto custo social e econômico às indústrias. Assim, fatores de prevenção do problema bem como fatores de risco envolvidos no seu desencadeamento e evolução passaram a ser foco de estudos em todo mundo (ALMEIDA et al., 2000).

Os fatores são diversos dependendo da população estudada e serão citados neste trabalho apenas os mais encontrados.

O próprio ruído destaca-se como o primeiro fator estudado, sendo que as pesquisas procuraram determinar os níveis de pressão sonora permissíveis para a exposição dos indivíduos, espectros seguros de frequência e tipo de ruído (impulsivo ou contínuo) (CUBAS DE ALMEIDA, 1997).



Com relação à HAS, duas vertentes de estudo vêm sendo abordadas. A primeira considera a PAIR como um marcador de exposição ao ruído e verifica a sua interferência no desenvolvimento da HAS. Nesta linha está o estudo de TALBOTT et al. (1985) que encontrou entre trabalhadores de uma metalúrgica, portadores de perda auditiva induzida pelo ruído, um aumento significativo da prevalência de hipertensão arterial quando comparados com trabalhadores da mesma fábrica com audição normal; de SANTANA & BARBERINO (1995) que realizaram um estudo transversal com um grupo de 276 pacientes de um ambulatório de saúde do trabalhador e não encontraram diferenças entre a pressão sistólica, diastólica ou entre proporções de hipertensos entre trabalhadores expostos e não expostos ao ruído, sendo que a exposição baseou-se na história referida e no diagnóstico de disacusia ocupacional; de SOUZA (1999) realizado com 775 trabalhadores de uma área de perfuração de petróleo, que encontrou uma associação positiva entre a hipertensão arterial e a exposição ocupacional a ruído, utilizando tanto o nível de exposição, quanto a PAIR como indicadores de exposição.

A outra vertente avalia se a existência prévia de hipertensão arterial pode ser um fator de suscetibilidade para o surgimento da PAIR. PILLSBURY (1986) faz uma revisão de vários outros estudos em modelos animais que demonstraram que a hipertensão contribui para a diminuição da capacidade auditiva dos animais expostos ao ruído e, os resultados do seu estudo revelam que ratos hipertensos e expostos ao ruído tiveram uma piora significativa na audição quando comparados com ratos não hipertensos também expostos ao ruído. Nesta mesma linha KRISTENSEN (1989) refere que é possível que a arteriosclerose e/ou a hipertensão aumentem o risco para a perda auditiva.

Nos ambientes de trabalho várias substâncias potencialmente ototóxicas, como o mercúrio e os solventes (benzeno, tolueno), são utilizadas e são relatados ações sinérgicas destas substâncias com o ruído, na ação lesiva à orelha interna (CUBAS DE ALMEIDA, 1997). O estudo de MORATA et al. (1997) com trabalhadores de uma indústria gráfica de São Paulo, encontrou associação entre a exposição a solventes orgânicos (tolueno, etanol e acetato etílico) e a perda auditiva.

Segundo COSTA & KITAMURA (1995), a ocorrência da PAIR depende de fatores ligados ao trabalhador como a *susceptibilidade individual*, fatores externos agravantes como exposições extra-ocupacionais, outras doenças do aparelho auditivo, uso de certos medicamentos; ao *ruído* e ao meio ambiente destacando-se a intensidade e a qualidade do som e também o modo como a exposição se dá. Também pode ser potencializada através da exposição simultânea do trabalhador a ruídos intensos e outros agentes como produtos químicos, solventes e vibrações. Os autores sugerem ainda que o trabalhador que ingere ototóxicos, alguns antibióticos (como os aminoglicosídeos, os salicilatos, alguns diuréticos, oncoterápicos e quinino) ou é portador de doenças como o diabetes, pode ter sua susceptibilidade aumentada.

Ainda nesta linha, autores como PHANEUF & HÉTU (1990) relatam que os produtos químicos presentes no ambiente de trabalho como gases (monóxido de carbono), metais pesados (arsênico, chumbo e mercúrio) e solventes orgânicos (tolueno) estão relacionados a PAIR, pois agem juntamente com o ruído potencializando assim o surgimento desta. Outros autores também alertam sobre a importância da associação entre as perdas auditivas e exposições ocupacionais a fatores como vibrações, solventes (tolueno, e dissulfeto de carbono), fumos metálicos (chumbo e manganês), vapores de mercúrio e gases asfixiantes (FERREIRA JÚNIOR, 1998; SANTOS & MORATA, 1999).

O zumbido ou *tinnitus* é uma queixa constante nos trabalhadores com perdas auditivas induzidas por ruído, sendo este um sintoma da perda auditiva que tende a desaparecer espontaneamente. Como aparecem nos momentos de repouso auditivo, podem prejudicar a indução do sono (COSTA & KITAMURA, 1995). O estudo realizado por ARAGUTE et al. (2000) verificou que dentre os trabalhadores portadores de PAIR (57 de 121), 81% deles referiram zumbido; e o estudo de BARBOSA (2001) constatou a associação entre o zumbido e a PAIR entre os trabalhadores expostos ao ruído urbano que tinham atividades ligadas à coordenação do trânsito na cidade de São Paulo.

A perda auditiva induzida pelo ruído também já foi associada a fatores como o diabetes mellitus (HODGSON et al., 1987; ACUNA GARCIA et al., 1997), o tabagismo (CRUICKSHANKS et al., 1998) e o consumo de álcool (WHEELER, DEWOLFE, RAUSCH, 1998).

Outro importante fator é o tempo de exposição ao ruído, e segundo MIRANDA (1998) é consenso na literatura a associação deste e o desenvolvimento da PAIR. Um estudo realizado por LAURELL & NORIEGA (1987) observou, em trabalhadores de uma siderúrgica, prevalências maiores de várias patologias nos grupos com maior tempo de serviço. No estudo proposto por CORDEIRO, LIMA-FILHO, NASCIMENTO (1994) na categoria de condutores de ônibus urbanos em Campinas, encontrou-se uma associação positiva entre a perda auditiva de origem neurossensorial e o tempo acumulado de trabalho, bem como uma interação entre o tempo acumulado e a idade.

A idade, um fator ligado ao indivíduo, freqüentemente aparece como um fator de confusão no diagnóstico da PAIR. A chamada presbiacusia é a perda auditiva por problemas metabólicos e/ou vasculares decorrentes do processo natural de envelhecimento. Tal perda auditiva costuma se manifestar na audiometria pelo comprometimento dos limiares tonais nas altas freqüências, com predominância em 8KHz. Desta forma não existiria problema de diagnóstico se a progressão da perda fosse em idade avançada (a partir da 5ª década de vida) nas pessoas sem exposição a ruído (ou exposição controlada) (FERREIRA JÚNIOR, 1998).

O autor acima destaca, ainda, a importância de serem pesquisadas as doenças pregressas como otite e meningite e os quadros de perda auditiva na família a fim de detectar outros fatores causais (que não o ruído) no diagnóstico da PAIR.

### **2.3. EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO - NORMATIZAÇÃO**

O ruído além de ser um fator de risco relacionado ao trabalho, também é um fator de risco para a saúde da população em geral, pois em que pese as facilidades e benefícios que a vida moderna traz às pessoas, algumas atividades do dia a dia envolvem riscos. Meios de transporte, atividades domésticas, recreativas e de lazer, esportes de competição, da mesma forma que o trabalho podem acarretar exposição a ruído.

Diferentemente do som que é usado para referir-se a sensações prazerosas como a música, a fala, entre outras, considera-se como ruído apenas sons desarmônicos desagradáveis quando até mesmo os sons harmônicos agradáveis como a música dependendo de sua intensidade (Nível de Pressão Sonora – NPS) e tempo de exposição, podem levar a comprometimento auditivo (FERREIRA JÚNIOR, 1998).

A presença do ruído no local de trabalho não implica diretamente no aparecimento de doenças relacionadas ao trabalho, como é o caso da PAIR, pois, como afirmam COSTA & KITAMURA (1995), a doença ocorre como consequência de fatores ligados à agressividade do agente (ruído), de algumas de suas características, da forma e intensidade da relação do trabalhador com o agente e de certas características próprias do trabalhador.

Visando a avaliação do risco da perda auditiva, que é o principal e mais conhecido dano à saúde dos trabalhadores com exposição ao ruído, limites de exposição ocupacional para o ruído foram determinados.

No Brasil, no que concerne aos níveis de ruído nos locais de trabalho, o Ministério do Trabalho estabeleceu, em sua Norma Regulamentadora NR 15 da portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978, o nível de 85 dB(A) como exposição máxima permitida para uma jornada de 8 horas de trabalho por dia (40 horas semanais). (BRASIL, 1978).

Nessa portaria não foram detalhadas normas para o desenvolvimento de programas de conservação auditiva e com a portaria nº 19 de 09 de abril de 1998 esta lacuna na legislação foi preenchida. Em seu anexo I, ela estabelece diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados e fornece subsídios para a adoção de programas que visem à prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e à conservação auditiva dos trabalhadores. (BRASIL, 1998).



### ***3. MATERIAL E MÉTODOS***

### 3.1. DESENHO DO ESTUDO, POPULAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA, AMOSTRAGEM

Foi escolhido o estudo epidemiológico do tipo transversal uma vez que este desenho atendia as necessidades dos pesquisadores na época do estudo, como a rapidez de resultados e estudo das prevalências de surdez (PAIR) e de hipertensão (HAS).

Neste tipo de estudo a estatística descritiva é a prevalência, que é a razão entre o número de pessoas que tem a doença ou característica de interesse e o número de pessoas expostas ao risco no momento da pesquisa. As medidas das variáveis de interesse são tomadas em cada indivíduo num único momento e assim a exposição e a doença (ou característica de interesse) são observadas simultaneamente na população/amostra de interesse o que dificulta estabelecer as relações causais (NEWMAN, BROWNER, CUMMINGS, 2001).

A população de estudo é composta pelos motoristas de ônibus da cidade de Campinas, que, em 1991, somava 1529 trabalhadores. Optou-se por trabalhar somente com motoristas, pois apenas esta ocupação exige qualificação profissional prévia, com treinamento anterior e documentação oficial para dirigir veículos de transporte coletivo conferida pelo Departamento de Trânsito do Estado de São Paulo (DETRAN) sendo que os cobradores constituem um grupo profissional mais instável (CORDEIRO, 1991).

O cálculo do tamanho da amostra baseou-se na proporção de 10% para a PAIR ( $\alpha=5\%$  e  $d=5\%$ ), proporção esta baseada no conhecimento dos pesquisadores envolvidos, sendo necessárias 127 pessoas para se estimar a prevalência de PAIR. Considerando perdas amostrais em torno de 40%, tomou-se como amostra final 180 pessoas.

Fórmula para o cálculo do tamanho da amostra:

$$N = 4 Z_{\alpha}^2 P(1 - P) \div W^2 \text{ onde:}$$

P = proporção da população de motoristas que têm a característica de interesse (no caso 10%);

$Z_{\alpha}$  = desvios da distribuição normal padronizada para um  $\alpha$  bilateral ( $Z_{\alpha} = 1,96$ , para  $\alpha=0,05$ );

W = tamanho total do intervalo de confiança ( $W = 2*d = 10\%$ ).

Considerando ajustes para populações finitas:

$$N = N \frac{4 Z_{\alpha}^2 P(1 - P)}{[W^2 (N-1) + 4 Z_{\alpha}^2 P(1 - P)]}$$

### 3.2. SELEÇÃO E COLETA DOS DADOS

Os motoristas estavam distribuídos pelas oito empresas concessionárias de transporte urbano em Campinas que operavam em trajetos baseados em seis terminais de ônibus, com início e destino. O número de motoristas variava de 30 a 340 por empresa.

As empresas de transporte trabalhavam com três regimes de turnos, sendo dois regulares e um descontínuo com quatro horas durante a madrugada e quatro horas vespertinas. Os horários de troca de turno coincidiam com os horários de pico, às 8:00, 12:00 e 19:00 horas, sendo que estes foram os horários escolhidos para a abordagem aos motoristas nos terminais urbanos.

Foi elaborada uma planilha para a convocação dos motoristas atendendo à distribuição proporcional dos motoristas por empresa de transporte e também os horários de troca de turno, sendo que para aleatorizar a distribuição de convites de participação na pesquisa, atribuiu-se pesos 4, 2 e 4 para as possibilidades de um motorista estar trabalhando nos horários de troca de turno (Tabela 1).

**Tabela 1:** Empresas de ônibus e distribuição proporcional de motoristas na amostra:

Empresa (sigla)	Amostra n°	Total %	Amostra em cada horário		
			8:00	12:00	19:00
A	24	13,33	09	05	10
B	39	21,67	16	08	15
C	04	2,22	02	01	01
D	28	15,56	11	05	12
E	36	20,00	15	07	14
F	16	8,89	06	03	07
G	14	7,78	06	03	05
H	19	10,55	07	04	08
Total	180	100,00	72	36	72

Assim, os pesquisadores fizeram as visitas aos cinco terminais de circulação obrigatória de todos os ônibus da cidade nos horários 8:00, 12:00 e 19:00 horas, abordaram a amostra de motoristas por empresa e horário, entregaram cartas convite (ANEXO 1) e agendaram as entrevistas a serem realizadas no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CRST/Campinas), para aqueles que aceitaram participar.

Quando do comparecimento dos motoristas ao ambulatório do CRST/Campinas, aplicou-se um questionário para obter história profissional detalhada de exposição ao ruído no ambiente de trabalho, do tempo de profissão dirigindo veículos de transporte de carga e coletivos, bem como questões envolvendo outros fatores que pudessem contribuir para a PAIR. Basicamente o questionário foi estruturado em 10 blocos (ANEXO 2), com as variáveis: 1) Identificação; 2) História Ocupacional; 3) Descrição da Última Jornada de Trabalho; 4) Vida Social; 5) Ergonomia; 6) Acidentes de Trabalho; 7) Fumo; 8) Audição; 9) Morbidade; 10) Avaliação Nutricional.



Também foram realizados exames físicos para medir o peso, altura, perímetro de punho assim como a pressão arterial, que foi verificada através do manômetro de coluna de mercúrio calibrado para medida zero, tomando-se 3 medidas consecutivas, com intervalo mínimo de uma hora. Os motoristas também foram submetidos ao exame audiométrico o qual foi realizado em cabine acústica, com audiômetro modelo CAT 741 da marca “Dicton”.

Os questionários, exames físicos e audiométricos foram executados por profissionais da equipe do CRST/Campinas que foram devidamente treinados para as entrevistas e para os exames requeridos. Os resultados dos exames físicos bem como os do exame audiométrico foram adicionados aos questionários de cada trabalhador entrevistado.

### **3.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

No ano em que foi realizada a pesquisa não havia Comitê de Ética na Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da UNICAMP, mas mesmo assim houve a preocupação, por parte dos pesquisadores, de solicitar quando do comparecimento dos motoristas para a entrevista no ambulatório do CRST, uma carta de consentimento informado (ANEXO 3) para a participação na pesquisa.

No intuito de conseguir autorização dos empresários para a pesquisa, visitas foram realizadas nas empresas de transporte urbano, garantindo aos empresários que eles não iriam saber os resultados de seus empregados bem como os de outra empresa, uma vez que as informações seriam agrupadas para evitar o reconhecimento. Vale ressaltar que aos médicos do trabalho das empresas foi também solicitada a cooperação.

### **3.4. CRITÉRIOS PARA O DIAGNÓSTICO DA PAIR E DA HAS**

#### **3.4.1. PAIR – Avaliações audiológicas e diagnóstico**

O diagnóstico da perda auditiva neurosensorial por exposição ocupacional a ruído normalmente inclui, de acordo com ATTI et al. (2000):

Anamnese clínica e ocupacional - procura-se investigar o tipo de profissão, a função exercida, exposição a níveis elevados de pressão sonora atual e pregressa, exposição a produtos químicos potencialmente ototóxicos, exposição a vibrações, uso de equipamento de proteção individual no período, uso de medicação ototóxica, história familiar de perda auditiva, exposição extra-ocupacional a níveis elevados de pressão sonora, dificuldade de reconhecer palavras, queixa de zumbido, irritação com sons intensos, otalgia, insônia e irritabilidade, dificuldade para ouvir, para entender a fala, para focalizar a fonte sonora.

Exame físico e Otológico – Meatoscopia para detectar a presença de fatores reversíveis que podem influenciar, temporariamente os resultados (rolha de cerume, corpo estranho, otite aguda) e também para detectar alterações irreversíveis a curto prazo (perfuração ou retração timpânica, estreitamento do meato) que podem refletir no audiograma.

Exame audiométrico ou audiometria – é o principal exame e deve ser realizado após repouso acústico de, no mínimo, 14 horas para que os efeitos como mudança temporária de limiar não falseiem o resultado.

Outros exames complementares devem ser realizados quando necessários de acordo com definição médica.

A audiometria tonal é um exame cuja finalidade é a de identificar o limiar de audição em determinadas frequências de som. Testa-se por via aérea as frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz e para cada uma delas verifica-se a intensidade mínima do som necessária para que o indivíduo ouça, o que corresponde ao “limiar de audibilidade” daquele tom. A unidade de medida de intensidade de som é o decibel dB (NA).

No estudo foram realizadas as anamneses clínica e ocupacional através do instrumento de coleta, que incluiu questões sobre o tempo de profissão, exposição a ruído em outras funções, exposição a solventes, exposição a produtos químicos com metais, uso de medicação ototóxica - antibióticos, história familiar de perda auditiva, relato de caxumba, sarampo, meningite, otite, zumbido e cirurgia. As audiometrias foram realizadas sempre no período matutino, após repouso acústico de 12 horas. Realizou-se num primeiro momento a meatoscopia para verificar casos de rolha de cerume, que uma vez constatados, foram removidos através da lavagem otológica e a audiometria foi realizada após 24h. Foram testadas, por via aérea, as frequências de 250 a 8000 Hz.

Realizou-se também a audiometria por via óssea para os indivíduos que apresentaram uma alteração auditiva no exame por via aérea. As frequências testadas nesse exame foram 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Após as audiometrias, realizou-se a logaudiometria que consiste numa pesquisa do grau de recepção (limiar de recepção da fala – SRT) e reconhecimento do indivíduo para a linguagem oral (índice de reconhecimento da fala – IRF). A logaudiometria é uma técnica na qual amostras padronizadas de linguagem oral são apresentadas através de um sistema calibrado para medir algum aspecto da capacidade auditiva, estabelecendo-se uma porcentagem de palavras entendidas corretamente em função da intensidade, para que sejam medidas e expressas em dB relativos (NA).

O resultado da audiometria é considerado compatível com a PAIR se os limiares auditivos nas frequências 3000, 4000 e/ou 6000 Hz estão mais elevados do que nas outras frequências testadas, sendo o comprometimento do tipo neurossensorial quando os limiares detectados por via aérea e óssea estão igualmente afetados. O audiograma apresenta o que se tem chamado “entalhe”, típico da PAIR para os limiares auditivos nas altas frequências (FERREIRA JÚNIOR, 1998).

São considerados normais, ou seja, dentro dos limites aceitáveis, os audiogramas cujos limiares auditivos são menores que 25 dB (NA), em todas as frequências examinadas.

Existem inúmeros critérios utilizados e publicados na literatura especializada, para a interpretação das audiometrias e que servem de parâmetro para o diagnóstico da PAIR. Neste estudo optou-se pelo critério de classificação das perdas auditivas proposto por MERLUZZI et al. (1979).

Nesse critério, assim como em outros, os graus de gravidade da perda estão em ordem crescente e os resultados audiométricos estão divididos em seis áreas indicadas por letras do alfabeto (ANEXO 4).

Os autores propõem que os indivíduos com limiar auditivo bilateral igual ou inferior a 25 dB (NA) para qualquer frequência testada sejam classificados no grupo 0 (audiometria normal); nos grupos 1, 2, 3, 4 e 5 são agrupados os casos de déficit auditivo provocados por ruído, sendo indicados segundo a gravidade, hipoacusia de 1º, 2º, 3º, 4º e 5º graus respectivamente, de tal modo que na perda auditiva de primeiro grau os limiares para as frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz caem todos na área (A), portanto 4 (A), ao passo que nas classes sucessivas, progressivamente somente 3 (3A), somente 2 (2A), somente 1 (1A), até que nenhum destes pontos se encontre na área A (esquema de classificação no ANEXO 4). Nos grupos 6 e 7 alocam-se, independentemente da gravidade, todos os casos de déficit auditivo por ruído mais outra causa e de origem diversa do ruído (outras perdas auditivas).

Embora os critérios de classificação das perdas auditivas tenham deficiências e somente tenham utilidade de acordo com FERREIRA JÚNIOR (1998) para os inquéritos epidemiológicos, pois não contribuem para o acompanhamento da evolução da audição ao longo do tempo, no caso específico deste estudo a classificação de MERLUZZI et al. (1979) foi importante para revelar o perfil audiométrico do grupo de motoristas de ônibus expostos ao ruído no exercício de sua profissão e ainda permitiu estimar a prevalências dos casos de PAIR entre os motoristas.

### **3.4.2. HAS**

A pressão arterial foi verificada através do manômetro de coluna de mercúrio calibrado para medida zero, tomando-se 3 medidas consecutivas para a pressão arterial sistólica e diastólica, com intervalo mínimo de uma hora.

Adotou-se posteriormente o critério JNC – JOINT NATIONAL COMMITTEE (1984) para o diagnóstico de HAS, tendo como limites 90mmHg para a pressão arterial diastólica e 140mmHg para a pressão arterial sistólica.

## **3.5. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO**

### **3.5.1. Variável dependente**

Perda auditiva induzida pelo ruído - PAIR

É uma variável categórica e a ela foram alocados os indivíduos de acordo com os resultados da audiometria, segundo a classificação de MERLUZZI et al. (1979).

As categorias são: Normal, hipoacusia de 1º grau, hipoacusia de 2º grau, hipoacusia de 3º grau, hipoacusia de 4º grau, hipoacusia de 5º grau, Déficit por ruído + outra causa e outras perdas auditivas.

Posteriormente, para se trabalhar com o modelo de regressão logística, que será descrito no próximo tópico, optou-se por transformar esta variável em uma variável dicotômica, agrupando-se na categoria 0 (Não PAIR) as categorias Normal ou Outras perdas auditivas e na categoria 1 (PAIR) as demais categorias.

**3.5.2. Variáveis Independentes** – decorrem do instrumento de coleta que encontra-se no ANEXO 2.

1) Idade – variável quantitativa contínua

2) Salário (em dólares) – variável quantitativa contínua que posteriormente foi categorizada em tercís.

3) Escolaridade – variável qualitativa ordinal

Primeiro grau incompleto, primeiro grau completo, segundo grau incompleto, segundo grau completo, superior incompleto, superior completo e ignorado-não informou.

4) Hábito de fumar – variável qualitativa nominal: Fuma e não fuma

5) Tempo como motorista de transporte urbano (em meses) – variável quantitativa contínua

6) Tempo como motorista de frete (em meses) – variável quantitativa contínua

Posteriormente foi classificada em tercís.

7) Tempo como motorista de carga (em meses) – variável quantitativa contínua

Posteriormente foi classificada em tercís.

8) Soma dos tempos (em meses): tempo acumulado de trabalho em outras 5 funções anteriores, com exposição a ruído – variável quantitativa contínua

Posteriormente foi classificada em tercís.

9) Relato de exposição a produtos químicos com metais – variável qualitativa nominal: 0 – não; 1 – sim.

10) Relato de exposição a solventes – variável qualitativa nominal: 0 – não; 1 – sim.

11) Relato de exposição anterior a barulho no ambiente de trabalho – variável qualitativa nominal

Não esteve exposto, atirou com armas, usou explosivos/fogo, usou ferramentas ar comprimido, outros e não sabe/ignorado.

Posteriormente agrupou-se em três categorias: 0 – não esteve exposto; 1 – atirou com armas ou usou explosivos/fogo ou usou ferramentas ar comprimido ou outros, e 9 – não sabe/ignorado.

12) Relato de exposição a ruído em outras ocupações – variável qualitativa nominal

Esta variável não consta do questionário, pois foi criada posteriormente a partir da variável soma dos tempos.

Classificou-se aqueles que nunca tinham estado ocupacionalmente expostos ao ruído em funções anteriores, isto é, soma dos tempos igual a 0, na categoria 0 (não expostos ao ruído em outras funções) e aqueles com soma dos tempos diferente de zero na categoria 1 (expostos ao ruído em outras funções).

13) Relato/queixa de zumbido - variável qualitativa nominal

Não tem zumbidos, zumbidos na orelha esquerda, zumbidos na orelha direita, zumbidos nas duas orelhas, não sabe/ignorado.

Posteriormente esta variável foi classificada em três categorias: 0 – não tem zumbidos; 1 – zumbidos na orelha esquerda, zumbidos na orelha direita, zumbidos nas duas orelhas; 9 – não sabe/ignorado.

14) Relato de caxumba - variável qualitativa nominal: 0 – não, 1 – sim.

15) Relato de sarampo - variável qualitativa nominal: 0 – não, 1 – sim.

16) Relato de meningite - variável nominal: 0 – não, 1 – sim.

17) Relato de cirurgia de orelha - variável qualitativa nominal

Não fez, orelha esquerda, orelha direita, nas duas orelhas, não sabe/ignorado.

Posteriormente esta variável foi classificada em três categorias: 0 – não fez cirurgia; 1 – fez na orelha esquerda, orelha direita, nas duas orelhas; 9 – não sabe/ignorado.

18) Relato de otite, em algum momento da vida - variável qualitativa nominal

Não teve otite, orelha esquerda, orelha direita, nas duas orelhas, não sabe/ignorado.

Posteriormente esta variável foi classificada em três categorias: 0 – não teve otite; 1 – orelha esquerda, orelha direita, nas duas orelhas; 9 – não sabe/ignorado.

19) Relato de surdez na família - variável qualitativa nominal: 0 – não, 1 – sim.

20) Relato do uso de antibióticos, em algum momento da vida - variável qualitativa nominal: 0 – não, 1 – sim.

21) Hipertensão arterial sistêmica – variável criada após o levantamento dos dados: variável qualitativa nominal: 0 – não, 1 – sim.

Tomaram-se 3 medidas das pressões sistólica e diastólica durante a coleta dos dados, porém algumas pessoas só tiveram duas medidas das pressões, sendo estas duas medidas suficientes para serem consideradas no estudo. Posteriormente, foram calculadas a média das três medidas de pressão sistólica e a média das três medidas de pressão diastólica, ou a média de duas medidas. Estas médias foram comparadas ao critério do JNC (1984) que considera hipertensos os indivíduos com pressão arterial diastólica acima de 90mmHg e pressão arterial sistólica acima de 140mmHg.

Classificou-se então na categoria 0 os não hipertensos e na categoria 1 os hipertensos.

O cálculo para determinar os indivíduos hipertensos e não hipertensos baseou-se na média da pressão arterial sistólica e diastólica dos 106 indivíduos que tiveram pelo menos 2 medidas consecutivas de pressão (os indivíduos que não tiveram nenhuma medida ou apenas 1 delas, foram excluídos).



### 3.6. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

A estratégia de análise estatística empregada neste estudo procurou atender aos objetivos do mesmo e uma vez que se pretendia estudar fatores associados a uma variável de efeito (dependente) dicotômica (0,1), optou-se pela modelagem de regressão logística não condicional (ANEXO 6).

#### Suposições do modelo de Regressão Logística

1. Y é uma variável dicotômica (0,1) ou pode ter várias categorias (reg.logística ordinal).
2. Os valores de Y são independentes (trabalha-se com indivíduos e não com episódios).
3.  $E(Y) = \pi(x) \Rightarrow E(Y) = \pi(x) + \xi$  onde  $\xi$  = erro = resíduo  
 $\xi \sim$  Binomial
4. A covariância entre dois erros quaisquer é zero (amostra independente).

#### Passos para a construção do modelo e softwares utilizados

Selecionou-se num primeiro momento as variáveis independentes que seriam possíveis fatores de risco para a variável de efeito ou dependente, ou seja, a PAIR.

Realizou-se a codificação dessas variáveis e a análise univariada a fim de visualizarmos a distribuição de frequência de cada uma delas.

Logo após a análise univariada, uma análise bivariada foi realizada considerando-se as variáveis independentes e a PAIR. Neste ponto, foram feitos os testes de associação pelo qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para verificar associação estatística entre a variável dependente dicotômica (Perda Auditiva Induzida por Ruído – PAIR) e as variáveis independentes qualitativas, após algumas categorizações das mesmas. Também foram

feitos os testes t-student e de Mann-Whitney a fim de verificar se existe diferença entre as médias das variáveis independentes contínuas entre aqueles que têm a PAIR e aqueles que não a têm.

Através da análise bivariada pôde-se classificar em ordem crescente de significância estatística as variáveis associadas a PAIR. A partir disso, ajustou-se o modelo de regressão logística univariado, análise isolada dos fatores de risco, para cada uma das variáveis que encontraram-se estatisticamente associadas à PAIR.

Selecionou-se para o modelo de regressão logística múltiplo, as variáveis independentes que tiveram um p valor menor que 0,20 no resultado do modelo univariado. Foram testados no modelo múltiplo os termos de interação envolvendo algumas variáveis.

Optou-se por deixar as variáveis idade e tempo de trabalho no modelo como contínuas o que permitiu o desenho das curvas de prevalência à partir da equação:

$$P(Y=1/X=0,1) = \frac{1}{1 + e^{-f(x)}}$$

Avaliou-se significância estatística dos  $\beta_i$ 's no modelo através do teste de Wald, a significância do modelo geral através do teste da razão de verossimilhança (*Likelihood Ratio Test*) e a adequação do modelo (análise dos resíduos) através do teste de Hosmer & Lemeshow.

Para a análise estatística foram utilizados os softwares Epi Info (versão 6.04) para elaboração do banco de dados e os programas SAS (Statistical Analysis System) versão 8.01 e STATISTICA versão 5.1 para os testes de associação do qui-quadrado ( $\chi^2$ ), testes de aderência das distribuições das variáveis contínuas à curva normal – Kolmogorov-Smirnov, testes de t-Student, testes não paramétricos de Mann-Whitney e também para o cálculo das razões de probabilidade (*odds ratio* – OR) e intervalos de confiança de 95% através do método de regressão logística não-condicional (*Stepwise Selection Procedure*) (HOSMER & LEMESHOW, 1989).

O nível de significância estatística utilizado nos testes foi  $\alpha = 0,05$ .



## ***4. RESULTADOS***

## 4.1. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO ESTUDADA

Dos 180 indivíduos selecionados para a amostra, somente 108 compareceram à entrevista e aos exames, sendo que os dados realmente válidos para a análise referem-se a 107 motoristas uma vez que 1 deles não teve a maioria dos registros do questionário preenchido. Dos 107 motoristas entrevistados, 3 deixaram de realizar os exames audiométricos, assim todas as análises envolvendo a PAIR foram realizadas com amostra de 104 motoristas.

### 4.1.1. Descrição dos motoristas segundo variáveis sócio-econômicas, demográficas – idade, salário e escolaridade – e hábito de fumar

A idade média dos motoristas é de 38,6 anos e desvio padrão (dp) de 8,7 anos sendo a idade mínima de 23 e a máxima de 62 anos; a renda média é de U\$ 328,4 ( dp= 45,2), valor mínimo de U\$278,1 e máximo de U\$450,7 (Tabela 4.1) e todos os motoristas são do sexo masculino sendo que o nível de escolaridade deles é o 1º grau completo/incompleto (Tabela 4.2). Um dado sobre o baixo grau de preocupação com a saúde à época da pesquisa é a proporção elevada de fumantes verificável na Tabela 4.2.

**Tabela 4.1:** Número, média (desvio-padrão), mediana, valores mínimos e máximos para as variáveis idade e salário. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	N	Média (dp*)	Mediana	Min-Max
Idade (anos)	107	38,6 (8,7)	37,0	23,0 – 62,0
Salário (em US\$)	107	328,7 (45,2)	312,7	278,1 – 450,7

\* dp = desvios-padrão

**Tabela 4.2:** Número e percentual de motoristas segundo escolaridade e hábito de fumar. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	n	%
Escolaridade	1º grau incom.	92	85,9
	1º grau compl.	15	14,1
Hábito de Fumar	Fumante	49	45,8
	Não Fumante	58	54,2
Total		107	100,0

#### 4.1.2. Descrição dos motoristas segundo variáveis dos antecedentes ocupacionais

O maior tempo médio em funções de motorista foi aquele como motorista urbano (65,7 meses ou 5 anos e meio), sendo alto o desvio-padrão por conta da variação entre os meses trabalhados (mínimo de 2 meses e máximo de 296 meses ou aproximadamente 25 anos). Nas categorias de trabalho como motorista de frete e carga muitos motoristas nem sequer haviam trabalhado – 60 e 39 pessoas respectivamente – e em outras ocupações de exposição a ruído, 43 nunca haviam trabalhado sendo que mais da metade já havia trabalhado (59,8%) (Tabela 4.3).

**Tabela 4.3:** Número, média (desvio-padrão), mediana, valores mínimos e máximos para as variáveis tempo urbano, tempo frete, tempo carga e tempo acumulado de trabalho com exposição a ruído em outras ocupações. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	N	Média (dp*)	Mediana	Min-Max
Tempo urbano (meses)	107	65,7 (64,8)	48,0	2,0 – 296,0
Tempo frete (meses)	107	35,2 (66,2)	0	0 – 360,0
Tempo carga (meses)	107	53,3 (66,2)	24,0	0 – 240,0
Tempo acumulado (meses)	107	26,2 (46,6)	12,0	0 – 184,0

\* dp = desvios-padrão

**Tabela 4.4:** Número e percentual de motoristas segundo exposições a produtos químicos com metais, solventes, barulho e ruído em outras ocupações. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	n	%
Exposição a metais	Sim	11	10,3
	Não	96	89,7
Exposição a solventes	Sim	40	37,4
	Não	67	62,6
Exposição a barulho	Não	37	34,6
	Atirou c/ armas	56	52,4
	Uso explosivos	9	8,4
	Ferramentas ar comp.	1	0,9
	Outros	3	2,8
	Não sabe/ignorado	1	0,9
	Exposição anterior a ruído	Sim	64
	Não	43	40,2
Total		107	100,0

O que chama a atenção na tabela 4.4 é a quantidade de pessoas que já atirou com armas de fogo: mais de 50% dos que relataram exposição a barulho.

### 4.1.3. Descrição dos motoristas segundo variáveis de morbidade

**Tabela 4.5:** Número e percentual de motoristas segundo as variáveis relato de zumbido, de caxumba, de sarampo, de otite, de surdez na família, uso de antibióticos e HAS. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	N	%
Relato de zumbido	Não	77	72,0
	Orelha esquerda	4	3,7
	Orelha direita	7	6,5
	Nas duas orelhas	19	17,8
Total		107	100,0
Relato de caxumba	Sim	76	71,1
	Não	30	28,0
	Não sabe/ignorado	1	0,9
Total		107	100,0
Relato de sarampo	Sim	88	82,2
	Não	16	15,0
	Não sabe/ignorado	3	2,8
Total		107	100,0
Relato de otite	Não	80	74,7
	Orelha esquerda	8	7,5
	Orelha Direita	8	7,5
	Nas duas orelhas	8	7,5
	Não sabe/ignorado	3	2,8
Total		107	100,0
Relato de surdez na família	Sim	23	21,5
	Não	84	78,5
Total		107	100,0
Relato do uso de antibióticos	Sim	33	30,8
	Não	74	69,2
Total		107	100,0
HAS	Sim	14	13,2
	Não	92	86,8
Total		106*	100,0

\* ignorado

## 4.2. DESCRIÇÃO DOS CASOS DIAGNOSTICADOS DE PAIR SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE MERLUZZI ET AL. (1979)

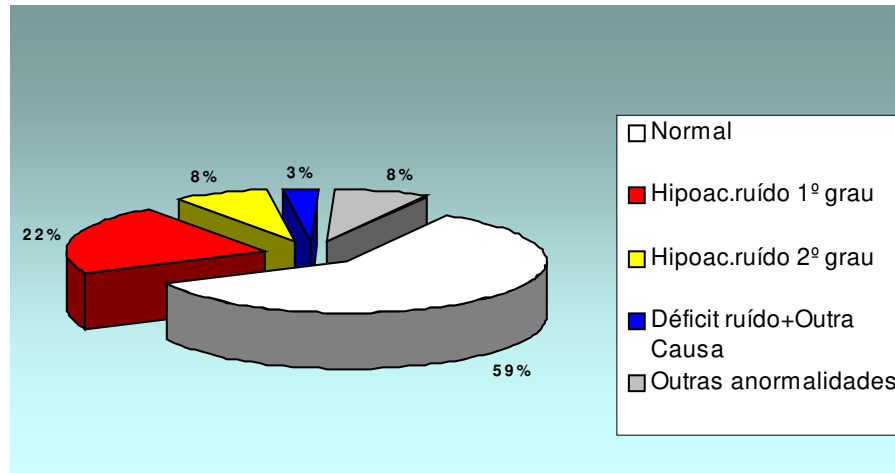
**Tabela 4.6:** Frequência dos casos diagnosticados de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Classificação Merluzzi (1979)	Frequências	
	N	%
Normal	62	59,6
Hipoacusia p/ruído de 1º grau	23	22,1
Hipoacusia p/ruído de 2º grau	08	7,7
Déficit p/ ruído+outra causa	03	2,9
Outras perdas auditivas	08	7,7
Total	104	100,0

Dos motoristas que tiveram perda auditiva por ruído (34 no total), a maioria teve severidade da perda de grau 1 e segundo MERLUZZI et al. (1979), estas pessoas já têm um déficit auditivo que traz limitações para compreensão social da fala embora ainda não tenham a sensação de déficit auditivo. Os autores explicam ainda que as perdas de 2º grau em diante já trazem uma dificuldade crescente de compreensão da conversação normal.

A prevalência encontrada para a PAIR foi de 32,7% com IC<sub>95%</sub> [23,7; 41,7] (Figura 4.1 e Tabela 4.7).





**Figura 4.1:** Distribuição dos motoristas segundo a Classificação de MERLUZZI et al. (1979). PRESSUR, Campinas, 2002

Com relação à lateralidade, das 34 perdas auditivas ocupacionais, 15 foram perdas bilaterais simétricas, 1 perda bilateral assimétrica, mais acentuada na orelha esquerda, enquanto que 18 perdas foram unilaterais (10 na orelha direita e 8 na orelha esquerda).

**Tabela 4.7:** Número e percentual de motoristas segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	N	%
PAIR	Sim	34	32,7
	Não	70	67,3
Total		104	100,0

### 4.3. CASOS DIAGNOSTICADOS DE PAIR E CARACTERÍSTICAS DOS MOTORISTAS

#### 4.3.1. Descrição dos motoristas segundo variáveis sócio-econômicas, demográficas e hábito de fumar e diagnóstico de PAIR

Na Tabela 4.8, nota-se que apenas a variável idade mostrou-se estatisticamente associada ao diagnóstico da PAIR, considerando o nível de significância de 0,05.

**Tabela 4.8:** Número e percentual de motoristas segundo variáveis demográficas, sócio-econômicas, hábito de fumar e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	Com PAIR		Sem PAIR		Teste $\chi^2$	p
		N	%	N	%		
Idade (anos)	23-33	6	17,7	26	37,2	8,89	0,03*
	34-44	15	44,1	31	44,3		
	45-55	9	26,5	12	17,1		
	56 e+	4	11,7	1	1,4		
Salário (em US\$)	Até 294,5	8	23,5	19	27,1	0,71	0,69
	294,5 - 346,2	19	55,9	33	47,2		
	346,2 - 450,73	7	20,6	18	25,7		
Escolaridade	1º grau incom.	30	88,2	60	85,7	0,12	0,72
	1º grau compl.	4	11,8	10	14,3		
Hábito de Fumar	Fumante	20	58,8	36	51,4	0,50	0,48
	Não Fumante	14	41,2	34	48,6		
Total		34	100,00	70	100,00		

\* Estatisticamente significativo.

**Tabela 4.9:** Número e percentual de motoristas segundo dois grupos etários e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	Com PAIR		Sem PAIR		Teste $\chi^2$	p
		N	%	N	%		
Idade (anos)	<=40	17	0,50	48	0,69	3,34	0,067
	> 40	17	0,50	22	0,31		
Total		34	100,00	70	100,00		

Na Tabela 4.10, a variável idade tem distribuição normal ( $D=0,1138$  e  $p<0,15$ ) e o resultado do teste t-Student relata evidências de que as médias de idade entre os motoristas com e sem PAIR são diferentes, ou seja, a média de idade dos que têm a PAIR - 42 anos (MIN=24 e MAX=62) - é maior do que daqueles que não têm - 37 anos (MIN=23 e MAX=60).

**Tabela 4.10:** Estatística descritiva da idade segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	PAIR	N	Média (dp*)	IC <sub>95%</sub>	Mediana	Min-Max	teste t Student	p
Idade (anos)	SIM	34	42,1 (9,9)	[38,6; 45,5]	40,5	24,0 – 62,0	-3,0	0,003*
	NÃO	70	36,8 (7,5)	[35,0; 38,6]	34,5	23,0 – 60,0		

\* dp = desvios-padrão

\* Estatisticamente significativo utilizando o teste t-Student para amostras independentes.

### 4.3.2. Descrição dos motoristas segundo variáveis dos antecedentes ocupacionais e diagnóstico de PAIR

Das variáveis dos antecedentes ocupacionais na Tabela 4.11, apenas o relato de exposição a produtos químicos com metais mostrou uma associação estatística significativa com o diagnóstico da PAIR, sendo que, de acordo com os motoristas, estes metais são principalmente Chumbo (Pb) e Mercúrio (Hg).

**Tabela 4.11:** Número e percentual de motoristas segundo os antecedentes ocupacionais e o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	Com PAIR		Sem PAIR		$\chi^2$	p
		N	%	N	%		
Tempo urbano (meses)	2 – 24	8	24,24	29	41,43	4,97	0,08
	25 – 72	9	27,27	22	31,43		
	73 – 296	16	48,48	19	27,14		
Tempo frete (meses)	Até 20	26	76,47	43	61,43	2,32	0,13
	21 - 360	8	23,53	27	38,57		
Tempo carga (meses)	Até 76	26	76,47	49	70,00	0,48	0,49
	77 - 240	8	23,53	21	30,00		
Tempo acumulado (meses)	Até 46	19	55,88	51	72,86	2,99	0,08
	47 - 184	15	44,12	19	27,14		
Exposição a metais	Sim	7	20,58	4	5,71	5,35	0,02*
	Não	27	79,42	66	94,29		
Exposição a solventes	Sim	14	41,18	25	35,71	0,29	0,59
	Não	20	58,82	45	64,29		
Exposição a barulho	Sim	22	66,67	46	65,71	0,00	0,92
	Não	11	33,33	24	34,29		
Exposição anterior a ruído	Sim	23	67,65	41	58,57	0,80	0,37
Total		34	100,00	70	100,00		

\* Estatisticamente significativo.

Na Tabela 4.12, há evidências de que a variável tempo de trabalho como motorista urbano não tem distribuição normal ( $D=0,1628$  e  $p<0,01$ ) e, de acordo com o teste de Mann-Whitney há evidências de que as médias de tempo trabalhado como motorista de ônibus urbano entre os motoristas com e sem a PAIR são diferentes, sendo que no grupo sem a PAIR o tempo médio trabalhado como motorista de ônibus urbano é menor (56 meses ou aproximadamente 5 anos) que no outro grupo (86 meses ou 7 anos).

**Tabela 4.12:** Estatística descritiva do tempo trabalhado como motorista de ônibus urbano, segundo o diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	PAIR	N	Média (dp*)	IC <sub>95%</sub>	Mediana	Min-Max	teste Mann-Whitney - U	p
Tempo urbano (meses)	SIM	34	86,4 (72,1)	[61,1; 111,6]	71,5	2,0 – 264	2,107	0,036*
	NÃO	70	55,6 (58,9)	[41,5; 69,6]	40,0	2,0 – 296		

\* dp = desvios-padrão

\* Estatisticamente significativo utilizando o teste Mann-Whitney para amostras independentes.

### 4.3.3. Descrição dos motoristas segundo variáveis de morbidade e diagnóstico de PAIR

Na Tabela 4.13, das variáveis de morbidade, apenas o relato de zumbido apresentou uma associação estatística significativa com o diagnóstico da PAIR. Quanto ao relato de cirurgia e meningite, nenhum dos participantes apresentou estes eventos.

**Tabela 4.13:** Número e percentual de motoristas segundo variáveis de morbidade e diagnóstico de PAIR. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	Com PAIR		Sem PAIR		$\chi^2$	P
		N	%	N	%		
Relato de zumbido	Sim	14	41,18	15	21,43	4,44	0,03*
	Não	20	58,82	55	78,57		
Relato de caxumba	Sim	26	76,47	49	71,01	0,34	0,55
	Não	8	23,53	20	28,99		
Relato de sarampo	Sim	31	91,18	55	82,09	1,47	0,22
	Não	3	8,82	12	17,91		
Relato de otite	Sim	9	27,27	14	20,59	0,56	0,45
	Não	24	72,73	54	79,41		
Relato de surdez na família	Sim	7	20,59	16	22,86	0,07	0,79
	Não	27	79,41	54	77,14		
Relato do uso de antibióticos	Sim	9	26,47	24	34,29	0,65	0,42
	Não	25	73,53	46	65,71		
HAS	Sim	4	11,76	9	13,04	0,03	0,85
	Não	30	88,24	60	86,96		
Total		34	100,00	70	100,00		

\* Estatisticamente significativo.

## 4.4. MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

### 4.4.1. Análise Univariada

A Tabela 4.14 mostra as variáveis que tiveram  $p < 0,20$  na análise univariada.

**Tabela 4.14:** Análise Univariada. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categorias	Coefficiente de Regressão ( $\beta$ )	OR, IC <sub>95%</sub>	p (Wald)
Idade	Contínua	0,073	-	0,005
Tempo urbano (meses)	Contínua	0,007	-	0,030
Tempo frete (meses)	Até 20	-	1,00	
	21 – 360	0,713	2,041 [0,807; 5,157]	0,132
Tempo acumulado (meses)	Até 46	-	1,00	
	47 – 184	-0,751	0,472 [0,200; 1,113]	0,090
Exposição a metais	Sim	1,453	4,278 [1,157; 15,815]	0,030
	Não	-	1,00	
Exposição a zumbido	Sim	0,943	2,567 [1,054; 6,251]	0,040
	Não	-	1,00	

### 4.4.2. Análise Múltipla

As variáveis idade e tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano apresentaram-se correlacionadas (coeficiente de correlação de Pearson = 0,45 e  $p < 0,0001$ ), fato este conhecido como colinearidade que fez com que quando da presença das duas modelo, uma tirava a significância da outra. Optou-se se por considerar dois modelos, um com a variável idade e outro com a variável tempo como motorista urbano.

O termo de interação entre as variáveis idade e tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano também foi testado no modelo múltiplo, não apresentando, porém, significância estatística ( $p_{\text{wald}} = 0,09$  e I.C.<sub>95%</sub> [1,00; 1,00]).

**Tabela 4.15:** Análise de Regressão Logística Múltipla. Modelo 1 (com a variável tempo de trabalho urbano) para os fatores relacionados à PAIR em motoristas de ônibus. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categoria	Coefficiente de regressão ( $\beta$ )	$\hat{O}R$	IC <sub>95%</sub>	Valor de p (teste Wald)	Valor de p (teste $\chi^2$ modelo)
Tempo urbano (meses)	contínua	0,008	-	-	0,026	0,006
Exposição a metais	Sim	1,525	4,593	[1,202; 17,553]	0,026	0,006
	Não		1,000			

$p=0,65$  - teste de Hosmer-Lemeshow

$$\ln \left( \frac{p}{1-p} \right) = -1,424 + (0,008 * \text{Tempo urbano}) + (1,525 * \text{Exposição a metais})$$

**Tabela 4.16:** Análise de Regressão Logística Múltipla. Modelo 2 (com a variável idade) para os fatores relacionados à PAIR em motoristas de ônibus. PRESSUR, Campinas, 2002

Variável	Categoria	Coefficiente de regressão ( $\beta$ )	$\hat{O}R$	IC <sub>95%</sub>	Valor de p (teste Wald)	Valor de p (teste $\chi^2$ modelo)
Idade (anos)	contínua	0,076	-	-	0,004	<0,001
Exposição a metais	Sim	1,569	4,805	[1,215; 18,995]	0,026	<0,001
	Não		1,000			

$p=0,18$  - teste de Hosmer-Lemeshow

$$\ln \left( \frac{p}{1-p} \right) = -3,909 + (0,076 * \text{Idade}) + (1,569 * \text{Exposição a metais})$$



### 4.4.3. Curvas de Prevalência

Como as variáveis Tempo como motorista de ônibus urbano e idade entraram nos modelos como variáveis contínuas, para se ter uma idéia do incremento do risco com o passar do tempo, pode-se verificar as figuras 4.3 e 4.4 que mostram as curvas de prevalência de PAIR. Estas curvas foram realizadas a partir das prevalências encontradas nos modelos de regressão logística.

Modelo 1: com as variáveis Tempo urbano e Exposição a metais

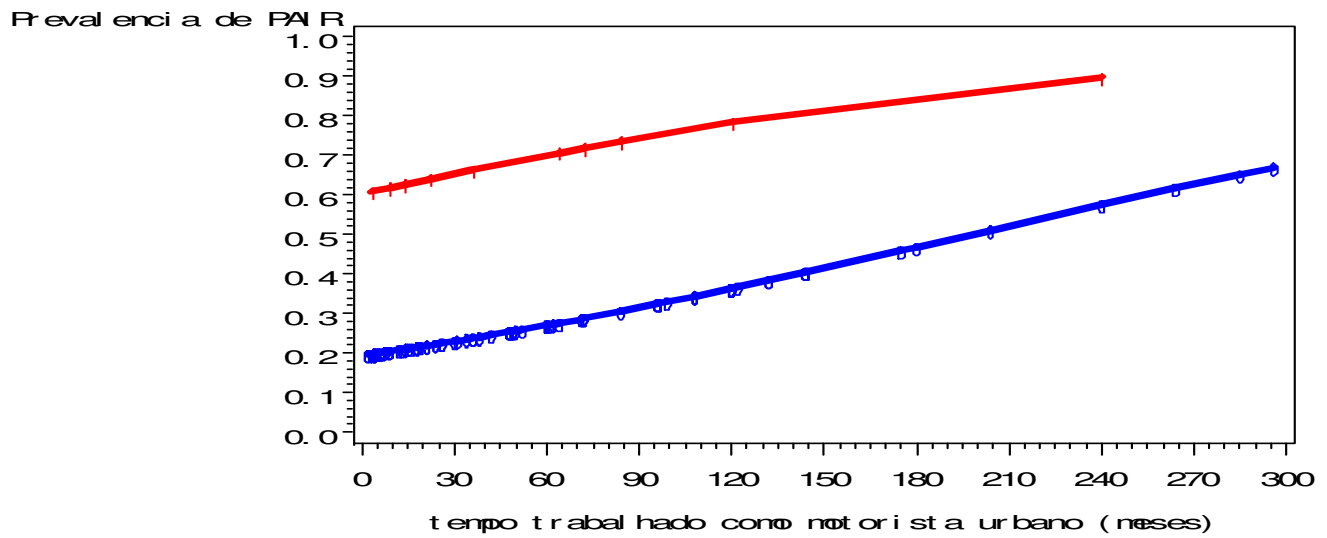
$$P(Y=\text{SURDEZ}/\text{metal}=0) = \frac{1}{1 + e^{-(-1,424 + 0,008*\text{Tempo urbano})}}$$

$$P(Y=\text{SURDEZ}/\text{metal}=1) = \frac{1}{1 + e^{-(-1,424 + 0,008*\text{Tempo urbano} + 1,525)}}$$

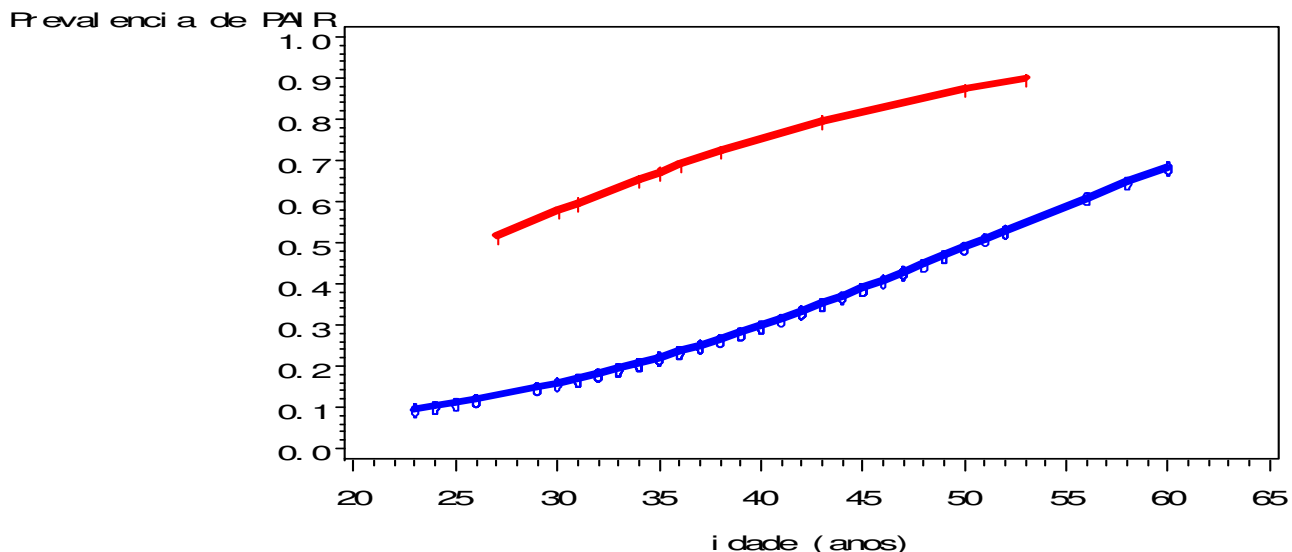
Modelo 2: com as variáveis Idade e Exposição a metais

$$P(Y=\text{SURDEZ}/\text{metal}=0) = \frac{1}{1 + e^{-(-3,909 + 0,076*\text{Idade})}}$$

$$P(Y=\text{SURDEZ}/\text{metal}=1) = \frac{1}{1 + e^{-(-3,909 + 0,0763*\text{IDADE} + 1,569)}}$$



**Figura 4.2:** Curva de prevalência de PAIR prevista pelo modelo de regressão logística. 0=não exposição a metais (azul); 1=exposição a metais (vermelho). PRESSUR, Campinas, 2002.



**Figura 4.3:** Curva de prevalência de PAIR prevista pelo modelo de regressão logística. 0=não exposição a metais (azul); 1=exposição a metais (vermelho). PRESSUR, Campinas, 2002.

Na figura 4.2 a curva de prevalência mostra que há um aumento nas prevalências de PAIR com o passar do tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano, ou seja, as estimativas do odds ratio são 1,008 vezes maior para cada incremento de um mês de trabalho como motorista de ônibus urbano. As prevalências são maiores quando existe independentemente do tempo de trabalho, a exposição anterior a produtos químicos com metais; assim os motoristas que relataram ter sido expostos a produtos químicos com metais tiveram 4,593 mais chances de ter a PAIR, quando comparados àqueles que não tiveram esta exposição, independentemente do tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano.

A figura 4.3 mostra também que há um aumento nas prevalências de PAIR com a idade dos motoristas, sendo que as estimativas dos odds ratio são 1,080 maior para cada incremento de 1 ano de idade. As prevalências são maiores quando há a exposição anterior a produtos químicos com metais, desta forma os motoristas que relataram ter sido expostos a produtos químicos com metais tiveram 4,805 mais chances de ter a PAIR, quando comparados àqueles que não tiveram esta exposição, independentemente da idade.



***5. DISCUSSÃO***

## 5.1. LIMITAÇÕES

A prevalência encontrada para a PAIR foi de 32,7% com IC<sub>95%</sub> [23,7; 41,7], sendo que a grande maioria dos casos de PAIR (67,7%) foi classificada como grau 1 da classificação de MERLUZZI, o que corresponde à fase inicial da doença. Há evidências de que, neste estudo, tanto a idade como o tempo de trabalho como motorista urbano e a exposição a produtos químicos com metais em ocupações anteriores são possíveis fatores de risco para a PAIR. Com relação às características da população estudada, observou-se que todos os motoristas são do sexo masculino, com idades variando de 23 a 62 anos, o nível de escolaridade deles é o 1º grau completo/incompleto e tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano variando de 2 a 296 meses (aproximadamente 25 anos).

Os valores encontrados para idade sugerem a exigência de experiência prévia em outros campos profissionais para que um motorista seja contratado como empregado de empresa de ônibus urbanos, pois a idade é superior à faixa de 20 anos de idade, na qual normalmente são habilitados os motoristas profissionais. A remuneração média é 3 vezes superior ao piso mínimo nacional e a escolaridade é baixa, restringindo-se essencialmente ao primeiro grau com pouca proporção de conclusão. Um dado sobre o baixo grau de preocupação com a saúde à época da pesquisa é a proporção elevada de fumantes verificável na tabela 4.2.

Os resultados encontrados devem ser considerados à luz das limitações quanto ao tipo do desenho do estudo e possíveis vieses.

Uma primeira consideração deve-se ao fato de que se trata de um estudo epidemiológico do tipo transversal no qual as medidas das variáveis de interesse foram tomadas nos indivíduos num único momento e, assim, as exposições e a doença foram observadas simultaneamente na amostra, dificultando assim o estabelecimento das relações causais (causa e efeito), principalmente quando a exposição prévia difere da exposição atual. Quando é possível obter dados da exposição prévia essa limitação pode ser atenuada. Neste estudo, em particular, teve-se o cuidado de levantar dados sobre exposição a ruído em ocupações anteriores à ocupação de motorista o que possibilita avaliar a história ocupacional pregressa, porém não é possível avaliar se a PAIR ocorreu no emprego atual ou em empregos anteriores.

Outra questão, considerando-se que a relação entre exposição e doença pode ser diferente entre aqueles que participam e os que não participam, é a explicação das perdas amostrais, pois como as informações de exposição e/ou efeito não foram obtidas para cerca de 40% dos motoristas selecionados para o estudo, não se pôde analisar a distribuição das variáveis principais e sua relação entre os trabalhadores que não tiveram essas informações, sendo assim impossível determinar a ocorrência do viés de seleção por perdas (KLEINBAUM, MORGENSTERN, KUPPER, 1981). Fica evidente que o ônus a ser pago pelas perdas é refletido diretamente na precisão das estimativas, entretanto o estudo tem o caráter exploratório e descritivo e os resultados observados poderão auxiliar na proposição de hipóteses para estudos futuros.

Um outro ponto a ser considerado é o “efeito do trabalhador sadio” no qual dois fatores estão envolvidos: 1) seleção de indivíduos saudáveis da população de origem, ou seja, seleção dos mais saudáveis através dos exames admissionais; 2) sobrevivência de indivíduos mais saudáveis no emprego, uma vez que os doentes podem ser excluídos (mudança de função, demissão, aposentadoria). No estudo transversal também não é possível avaliar os trabalhadores demitidos, cuja causa da demissão poderia estar associada à doença em estudo.

Se os trabalhadores que participaram da pesquisa foram os mais sadios, considerando que não foram avaliados os trabalhadores aposentados e/ou afastados do trabalho, esta exclusão dos mais doentes pode fazer com que a estimativa da prevalência da PAIR esteja subestimada e este viés seria na direção da hipótese nula, ou seja, ausência de associação. No caso de somente os mais doentes terem participado, a prevalência está superestimada, entretanto os resultados apontaram que maior parte dos motoristas com a perda auditiva encontrava-se ainda em fase assintomática (hipoacusia de primeiro e segundo grau) e o sentimento destes trabalhadores com relação a sua saúde auditiva não deve ter sido um fator a influenciar o comparecimento para a entrevista e exames no CRST/Campinas.

Alguns vieses de informação também podem ter ocorrido como erros de calibração do instrumento tanto para a audiometria quanto para o exame de pressão arterial, vieses de do examinador, existência de ruído de fundo, condições biológicas do aparelho

auditivo do examinado e grau de intelegibilidade e cooperação com os procedimentos do teste. Caso estes vieses tenham ocorrido, podem ser considerados como não diferenciais, desde que a probabilidade de erro de classificação é a mesma para ambos os grupos comparados, ou seja, tanto para as pessoas expostas e não expostas são igualmente prováveis de serem classificadas erroneamente de acordo com a doença, o mesmo ocorrendo para a classificação da doença em relação à exposição. Geralmente este tipo de erro de classificação não diferencial produz viés em direção da hipótese nula (ROTHMAN e GREENLAND, 1998).

Embora tenha tido as limitações apresentadas, o estudo do PRESSUR merece atenção, pois foi o primeiro que permitiu um retrato da saúde auditiva dos motoristas de ônibus da cidade de Campinas e apontou de forma objetiva o problema de saúde pública existente nesta classe de trabalhadores.

## **5.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Na bibliografia pesquisada foram identificados estudos sobre a PAIR em motoristas de ônibus urbanos, sendo que os estudos apresentam prevalências diversas devido aos desenhos de estudo e critérios de diagnóstico utilizados para estabelecer a PAIR.

O presente estudo encontrou uma prevalência de 32,7% de PAIR entre os motoristas de ônibus urbanos de Campinas, com idades compreendidas entre os 23 e 62 anos. O estudo de TALAMINI (1994) realizado em Curitiba com 62 motoristas urbanos de uma única empresa e faixas etárias não assinaladas, encontrou uma prevalência de 45,2% sendo que o critério para definição utilizado por esta autora foi o mesmo empregado neste estudo. O resultado aqui encontrado vai ao encontro do resultado da autora acima, embora parte da diferença entre as prevalências deva ser pensada levando em consideração a metodologia do estudo.

Os achados sobre a prevalência da PAIR neste estudo também são semelhantes ao estudo sobre PAIR realizado por MIRANDA et al. (1998) que abrangeu empresas de nove ramos de atividade de Salvador, Bahia e encontrou, pelo critério de MERLUZZI et al.



(1979), uma prevalência de 29,3% para a PAIR em trabalhadores com menos de 40 anos, do setor de transporte. Vale lembrar que embora as prevalências tenham sido próximas, a categoria de trabalhadores estudada pelos autores deve englobar além dos motoristas de ônibus urbano, outros trabalhadores do setor de transporte (frete e carga), além dos cobradores.

O estudo realizado por MARQUES (1998) com motoristas de ônibus urbanos da cidade de São Paulo com idades entre 23 e 63 anos, encontrou uma prevalência de 55,4% para a PAIR, porém o critério de diagnóstico de PAIR foi diferente daquele utilizado no presente estudo.

No estudo realizado no México por AHUMADA & RAMIREZ (1991) em condutores urbanos com idades não mencionadas, detectou-se uma prevalência de 17% para a PAIR, sendo que a metodologia empregada para o diagnóstico da PAIR não envolveu exames audiométricos, mas, sim, história referida pelos trabalhadores. O estudo conduzido na Finlândia por BACKMAN (1983) detectou 13% de PAIR entre os motoristas de ônibus com idades entre 30 e 64 anos, sendo que o critério para o diagnóstico da PAIR foi a triagem audiométrica. A prevalência aqui encontrada também é muito diferente das prevalências destes dois estudos o que evidencia novamente a diferença de critérios utilizados para o diagnóstico da PAIR.

Estudos realizados em outros setores também encontraram prevalências elevadas de PAIR como àqueles de MORATA et al. (1997) em uma indústria gráfica que encontrou uma prevalência de 49,0% para os trabalhadores com idades entre 21 e 58 anos; de SILVA et al. (1998) que encontrou uma prevalência de PAIR de 39,0% também entre trabalhadores de uma indústria gráfica com idades entre 19 e 55 anos; de SOUZA (1999) que mostra uma prevalência de 27,1% para a PAIR entre os trabalhadores do setor petroquímico com idades variando entre 27 e 62 anos; e o de BARBOSA (2001) que identificou 28,5% casos sugestivos de PAIR entre os trabalhadores ligados à coordenação do trânsito na cidade de São Paulo, sendo que a maioria encontra-se na faixa etária de 30 a 50 anos.

Todos estes estudos evidenciam as altas prevalências encontradas de PAIR não somente nos motoristas de ônibus, mas, também, em outras categorias de trabalhadores expostos ao ruído.

O que chama a atenção no presente estudo é o elevado número de PAIR unilateral – 52,9% dos motoristas avaliados, o que não era esperado uma vez que a PAIR é considerada pela maioria dos autores como simétrica e bilateral; porém MERLUZZI (1981) refere que a simetria e a bilateralidade talvez possam estar ausentes apenas no estágio inicial, em que é possível observar um ouvido normal e o outro, com perda em 4000 e/ou 6000 Hz; esta diferença tende a desaparecer com a evolução da doença. Esta explicação vai ao encontro dos resultados encontrados em relação ao grau da perda, pois a maioria dos motoristas teve perda de grau 1 que é o estágio inicial da doença.

Segundo MERLUZZI et al. (1979), as pessoas com hipoacusia de 1º grau já têm um déficit auditivo que traz limitações para compreensão social da fala, embora ainda não tenham a sensação de déficit auditivo. Os autores explicam, ainda, que as perdas de 2º grau em diante já trazem uma dificuldade crescente de compreensão da conversação normal. Os resultados da logaudiometria corroboram esta explicação uma vez que estes apontaram não haver comprometimento do índice de reconhecimento de fala em 82% dos motoristas com PAIR, ou seja, os limiares estão preservados nas frequências da fala (500, 1000 e 2000 Hz).

Das variáveis sócio-econômicas, demográficas e hábito de fumar, com exceção da idade, a maioria não apresentou associação estatística significativa com o diagnóstico de PAIR (tabela 4.8), embora a relação entre o tabagismo e a PAIR já tenha sido estabelecida na literatura (CRUICKSHANKS et al., 1998). A idade média do grupo de motoristas com a PAIR é de 42 anos, superior ao do grupo de motoristas sem a PAIR.

Já é consenso na literatura que as prevalências de PAIR elevam-se à medida que a idade aumenta. Segundo afirma FERREIRA JÚNIOR (1998), ocorre uma queda progressiva dos limiares auditivos nas frequências altas, independentemente da exposição progressiva, simultânea ao envelhecimento e que se torna mais acentuada, à partir da quinta década de vida, o que se denomina presbiacusia. Segundo CUBAS DE ALMEIDA (1997),

ela adquire aspectos de maior gravidade quando precedida de uma vida laboral de exposição ao ruído. Não se pode concluir que os motoristas do estudo tenham tido sua suscetibilidade para a perda auditiva aumentada com a idade, pois aqueles com perda auditiva induzida por ruído encontraram-se com médias de idades inferiores à faixa considerada compatível com a presbiacusia.

Das variáveis dos antecedentes ocupacionais, o relato de exposição a produtos químicos com metais e o tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano apresentaram-se estatisticamente associados à PAIR, sendo que estas relações são referendadas pela literatura (CORDEIRO et al., 1994; COSTA & KITAMURA, 1995). Há evidências de que as médias de tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano entre aqueles com a PAIR e aqueles sem a PAIR são estatisticamente diferentes (Tabela 4.11).

O estudo realizado por CORDEIRO et al. (1994) em condutores de ônibus urbanos, no município de Campinas e no CRST/Campinas, mas com amostra não aleatória, também detectou uma associação entre a PAIR e o tempo de trabalho como motorista urbano como acontece no presente estudo e mais, conseguiu detectar uma interação entre as variáveis idade e tempo de trabalho. Na amostra de motoristas do PRESSUR, não se conseguiu detectar se a PAIR está ocorrendo por conta da interação idade e tempo de trabalho como motorista urbano uma vez que esta não se mostrou significativa no modelo de regressão logística múltiplo, o que leva-nos a pensar que o tamanho da amostra talvez tenha sido insuficiente para a inclusão das duas variáveis mais o termo de interação no modelo.

Encontrou-se associação estatística significativa entre a PAIR e o relato de exposição prévia a produtos químicos com metais, na análise bivariada. A pergunta no instrumento de coleta foi feita da seguinte forma: “*Você já trabalhou profissionalmente com fundição, cromeação ou mistura química de chumbo, mercúrio, cromo ou outros metais chamados pesados*”? “*Se sim, qual metal*”? Os respondentes desta questão tinham conhecimento suficiente sobre os metais pesados, visto que já haviam trabalhado anteriormente nas indústrias metalúrgicas, químicas, de cromeação que são típicas da região de Campinas.

Os motoristas com PAIR e que tiveram esta exposição haviam trabalhado anteriormente principalmente no ramo da metalurgia e fundição e o “metal” por eles relatados foi o chumbo. Metais como o chumbo, o manganês e o mercúrio são relatados na literatura como agentes ototóxicos e otoagressivos presentes no ambiente de trabalho e que podem agir sinergicamente com o ruído e ocasionar a PAIR (PHANEUF & HÉTU, 1990; FERREIRA JÚNIOR, 1998), porém neste estudo não podemos determinar se a PAIR presente nestes motoristas anteriormente expostos a produtos químicos com metais deveu-se à interação desta exposição com o ambiente ruidoso de trabalho, somente ao ruído presente nos ambientes de trabalhos anteriores ou à exposição a ruído na função de motorista de ônibus.

Embora a literatura refira a interação de solventes como o dissulfeto de carbono e o tolueno na instalação da PAIR (PHANEUF & HÉTU, 1990; MORATA et al., 1997; SANTOS & MORATA, 1999), neste estudo não foi encontrada associação estatística significativa entre o uso de solventes e a PAIR.

Quanto às variáveis de morbidade, o zumbido um sintoma que de acordo com a literatura encontra-se associado à PAIR (COSTA & KITAMURA, 1995; ARAGUTE et al. 2000; BARBOSA, 2001) mostrou-se associado à PAIR somente na análise bivariada sendo que no modelo de regressão logística, esta variável perdeu sua significância estatística. Outras variáveis de morbidade como a otite, surdez na família e uso de antibióticos não se apresentaram associadas à PAIR embora sejam referidas na literatura sobre o assunto suas contribuições no desenvolvimento da PAIR (COSTA & KITAMURA, 1995; FERREIRA JÚNIOR, 1998).

Quanto à hipertensão arterial, embora fosse esperada uma associação estatística com a PAIR, tal achado não se fez presente neste estudo, a despeito da literatura documentar sobre esta relação (TALBOTT et al., 1985; SOUZA, 1999). Uma possível explicação para a não constatação da relação entre PAIR e hipertensão é que a duração da exposição mínima deve ser maior para a elevação crônica de pressão sanguínea do que para a indução de perda auditiva (SOUZA, 1999) e uma vez que a PAIR aqui detectada estava no início de sua instalação, supõe-se que o tempo de exposição para detectar um número maior de motoristas com comprometimento da pressão arterial talvez tenha sido

insuficiente. Outra explicação estaria baseada no tamanho da amostra e nas perdas amostrais, que talvez tenham conduzido o resultado do teste estatístico em direção à hipótese nula. Em resumo, a suposição de que a hipertensão seria um fator de suscetibilidade para a PAIR (PILLSBURY, 1986; KRISTENSEN, 1989), neste estudo não pôde ser constatada. Em uma direção oposta aos estudos que encontraram associação estatística entre PAIR e hipertensão está o estudo realizado por SANTANA & BARBERINO (1995) que também não conseguiu encontrar uma associação entre a hipertensão e a exposição ocupacional ao ruído, sendo este resultado para ambas as variáveis indicativas de exposição, ou seja, a história referida e o diagnóstico de disacusia ocupacional.

Com relação à análise múltipla, ou seja, o modelo de regressão logística múltiplo, considerou-se num primeiro momento dois modelos: 1) variáveis idade e exposição prévia a produtos químicos com metais ; e 2) variáveis tempo como motorista de ônibus urbano e exposição prévia a produtos químicos com metais. O termo de interação das variáveis idade e tempo como motorista de ônibus urbano não foi aceito no modelo, assim como as duas variáveis conjuntamente num único modelo.

Assim sendo, torna-se necessária uma escolha por um dos dois modelos e a opção é pelo segundo modelo com a variável tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano, tendo-se em vista a plausibilidade biológica e distinção causal e patológica entre PAIR e presbiacusia, pois entende-se que o tempo de trabalho vem acompanhado da idade e não há como não envelhecer no trabalho, e ainda, os motoristas com a PAIR, nesta amostra, apresentaram idades médias variando em torno de 38 a 45 anos (média= 42, mediana=40,5 e moda=36 anos), portanto não compatíveis com a quinta década de vida que é quando a presbiacusia se acentua. O critério de classificação da perda auditiva escolhido para o estudo considera as perdas auditivas relacionadas à exposição ao ruído e não àquelas decorrentes do envelhecimento biológico (presbiacusia), ou seja, permite discriminar a PAIR da presbiacusia.

Verifica-se que os motoristas com perda auditiva estão ainda em fase produtiva da sua vida profissional e já na sua quarta década de vida apresentaram comprometimento da sua capacidade auditiva provavelmente em decorrência do trabalho em ambientes ruidosos.

Apesar de não se ter medido o nível de pressão sonora para caracterizar a exposição a ruído dos motoristas de Campinas, como foi feito no estudo de FONSECA (1993) em São Paulo, que encontrou níveis variando de 80 a 92 dB (A) com o ônibus em movimento, pode-se dizer um marcador para esta exposição é o tempo de exposição, obtido através da história pregressa dos trabalhadores. Então, pode-se dizer que o tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano, neste estudo, é o único marcador da exposição profissional ao ruído com plausibilidade biológica específica para a PAIR, pois de acordo com a própria definição da PAIR, ela estaria diretamente relacionada ao tempo de exposição (MERLUZZI, 1981; COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA, 1994).

Através da curva de prevalência para o modelo final de regressão escolhido (figura 4.3), nota-se que as prevalências de PAIR tendem a aumentar com o tempo exercendo a profissão de motorista de ônibus indicando assim um gradiente biológico. As estimativas do odds ratio são 1,008 vezes maior para cada incremento de um mês de trabalho como motorista de ônibus urbano. As prevalências são maiores quando existe independentemente do tempo de trabalho, a exposição anterior a produtos químicos com metais assim, os motoristas que estiveram expostos a produtos químicos com metais tiveram 4,593 mais chances de ter a PAIR, quando comparados àqueles que não tiveram esta exposição, independentemente do tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano.

Este estudo corrobora o que está sendo discutido na literatura sobre o tempo de trabalho como risco para várias patologias, sendo que num estudo realizado com trabalhadores de siderúrgica, LAURELL & NORIEGA (1987) notaram que os grupos com maior tempo de trabalho apresentavam maiores prevalências.

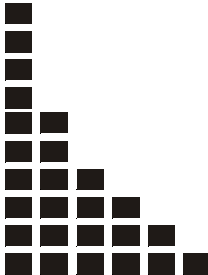
O sindicato da categoria dos condutores urbanos teve acesso a alguns resultados preliminares da pesquisa PRESSUR ainda no ano da pesquisa, ou seja, 1991, uma vez que participava na gestão do CRST/Campinas e foi quem demandou a necessidade de conhecimentos sobre a PAIR, mas uma análise mais profunda da PAIR e seus possíveis fatores de risco ficou inacabada. Este trabalho teve o propósito de finalizar as análises envolvendo a PAIR e à partir de agora tem a pretensão de chamar a atenção dos trabalhadores para o campo das ações, mesmo tendo consciência de que algumas delas já

foram parcialmente concretizadas, como a troca dos motores dianteiros por motores traseiros.

Os trabalhadores devem conhecer o que acontece com a sua saúde para participar das discussões das medidas coletivas de controle do agente nocivo à saúde - a substituição dos motores ruidosos pelos mais silenciosos, a manutenção preventiva do veículo, diminuição da jornada de trabalho - a fim de propor mudanças nos ambientes e na organização do trabalho promovendo desta forma a prevenção da PAIR.

As intervenções no ambiente de trabalho, as ações educativas que implicam no conhecimento pelo trabalhador dos riscos à exposição e das medidas de controle ambiental, organizativas e pessoal, o monitoramento audiológico, entre outras ações, podem ser melhor organizadas através da implantação do Programa de Conservação Auditiva (PCA), que consiste de em um conjunto planejado de ações voltadas para a prevenção das perdas auditivas.

Enfim, o estudo permite a verificação da elevada proporção de motoristas de ônibus com perdas auditivas, bem como dos fatores que a elas possam estar associados, e pretende contribuir para as discussões das ações de prevenção junto aos profissionais de saúde e trabalhadores voltados para a questão da saúde do trabalhador.



## ***6. CONCLUSÕES***



A prevalência estimada para PAIR entre os motoristas de ônibus de Campinas foi de 32,7% com IC<sub>95%</sub> [23,7; 41,7] sendo que, a grande maioria dos casos de PAIR (67,7%) foi classificada como grau 1 da classificação de MERLUZZI, o que corresponde à fase inicial da doença.

Há evidências de o tempo de trabalho como motorista de ônibus urbano e a exposição a produtos químicos com metais estão associados à prevalência de PAIR entre os motoristas de ônibus urbanos, com idades compreendidas entre 23 e 63 anos. Entretanto este é um resultado que deve ser visto com cautela, já que o desenho do estudo não permite, com base somente nestes resultados, interpretar esta associação como sendo de natureza causal.



## ***7. RECOMENDAÇÕES***

Outros estudos sobre o tema, porém com desenhos que permitam estabelecer relações causais entre a PAIR e as exposições no grupo de motoristas de ônibus urbano devem ser conduzidos, a fim de se avaliar e validar os fatores que realmente são riscos ocupacionais para estes trabalhadores.

Como a demanda para a pesquisa partiu principalmente dos motoristas de ônibus, organizados em seu sindicato, os resultados que dizem respeito ao recrudescimento da PAIR com o aumento do tempo de trabalho na profissão e também com a exposição a produtos químicos com metais devem ser utilizados senão para a conscientização dos trabalhadores, mas também para reivindicações por condições dignas de trabalho uma vez que estes motoristas estão ainda em fase produtiva da sua vida profissional e já têm um comprometimento da sua capacidade auditiva.

Assim sendo, ações preventivas contra a PAIR como a substituição dos motores ruidosos pelos mais silenciosos, a manutenção preventiva do veículo, a diminuição da jornada de trabalho, bem como outras ações de ordem educativas podem ser desenvolvidas e melhor organizadas através de um Programa de Conservação Auditiva (PCA).



## ***8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

AHUMADA, H.T. & RAMÍREZ, F.L. - Las condiciones de salud de los conductores de autotransportes urbanos de pasajeros de la ciudad de México. **Bol Of Sanit Panam**, 111(4): 324-32, 1991.

ACUNA GARCIA, M.; HERRERO LASO, J.L.; DURAN DIEZ, C.; MENÉNDEZ ARGÜELLES, M.E.; VALLEJO VALDEZATE, L.A.; DIAZ SUAREZ, I. - Hipoacusia en diabetes mellitus tipo II. **An Otorrinolaringol Ibero Am** , 24(2): 123-33, 1997.

ALMEIDA, S.I.C.; ALBERNAZ, P.L.M.; ZAIA, P.A.; XAVIER, O.G.; KARAZAWA, E.H.I. - História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. **Rev Ass Méd Brasil**, 46(2): 143 -58, 2000.

ANDRADE FILHO, A. & SANTOS JÚNIOR, E.A. – Aparelho cardiovascular. In: MENDES R. - **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1995. p. 311-328.

ARAGUTE, M.; SOUZA, M.M.N.; MASTROCHIRICO, R.J.; SANTOS, S.A. - Caracterização do zumbido em trabalhadores atendidos no CERESTSP. **Distúrb. Comum**, 11(2): 207-25, 2000.

ASTETE, M.W. - Ruído e vibrações. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 7(27): 12-26, 1979.

ATTI, J.L.; CORREA, A.G.; STEFANI, F.; VACCARO, S.R. - Perda auditiva induzida por ruído. **Rev Cient AMECS**, 9(2): 40-44, 2000.

BACKMAN, A. - Health survey of professional drivers. **Scand Journal of Environ Health**, 9: 30-35, 1983.

BRASIL. **LEI n. 3.214, de 08/06/1978**. Aprova as normas regulamentadoras – NR – do capítulo V, Título II da CLT, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 06 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. **Revista Proteção** 63-67, 1998.

BARBOSA, A.S.M. - **Ruído urbano e perda auditiva: o caso da exposição ocupacional em atividades ligadas à coordenação do tráfego de veículos no município de São Paulo.** São Paulo, 2001. [Tese de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

BORG, E. – Physiological aspects of the effects of sound on man and animals. **Acta Otolaryngol. (Suppl.)**, 360: 80-85, 1979.

COHEN, A. - Extra-auditory effects of occupational noise-disturbances to physical and mental health. **National Safety News**, 108: 93-99, 1973.

COMITÊ NACIONAL DE RÚIDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA – Perda auditiva induzida pelo ruído relacionada ao trabalho. **J. Bras. Medicina**, 67: 156-157, 1994.

CORDEIRO, R.; LIMA-FILHO, E.C.; NASCIMENTO, L.C.R. - Associação da perda auditiva induzida pelo ruído com o tempo acumulado de trabalho entre motoristas e cobradores. **Cadernos de Saúde Pública**, 10(2): 210-221, 1994.

CORDEIRO, R. - **Pressão arterial diastólica entre motoristas e cobradores de Campinas, usuários de um serviço de saúde ocupacional.** Campinas, 1991. [Tese de Mestrado – Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas].

COSTA, V.H.C. - O ruído e suas interferências na saúde e no trabalho. **Rev Soc Brás de Acústica – SOBRAC**, 13: 41-60, 1994.

COSTA, E.A. & KITAMURA, S. - Órgãos dos Sentidos: Audição. In: MENDES R. - **Patologia do Trabalho.** Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1995. p. 365-387.

CUBAS DE ALMEIDA, S.I. - **Testes auditivos e fatores de risco da perda auditiva provocada por ruído em trabalhadores de metalurgia. Estudo comparativo com a norma ISO 1999.** São Paulo, 1997. [Tese de Doutorado – Escola Paulista de Medicina].

CRUICKSHANKS, K.J.; KLEIN, R.; KLEIN, B.E.; WILEY, T.L.; NONDAHL, D.M.; TWEED, T.S. - Cigarette smoking and hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. **JAMA**, 279(21): 1715-9, 1998.

FERREIRA JUNIOR, M. - **Perda auditiva induzida por ruído – PAIR: Bom senso e consenso.** São Paulo: Editora VK, 1998. 121p.

FONSECA, C.J. - **Avaliação da exposição ao ruído dos motoristas e cobradores de ônibus urbanos de São Paulo.** Fundacentro (mimeo), São Paulo, 1993.

HODGSON, M.J.; TALBOTT, E.; HELMKAMP, J.C.; KULLER, L.M. - Diabetes, noise exposure and hearing loss. **Journal of Occupational Medicine**, 29(7): 576-579, 1987.

HOSMER, D.W. & LEMESHOW, S. - **Applied logistic regression.** New York: John Wiley & Sons, 1989. 307p.

JOINT NATIONAL COMMITTEE ON DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE - The 1984 Report of the joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. **Arch. Intern. Med**, 144: 1045-57, 1984.

KLEINBAUM, D.G.; MORGENSTERN, H.; KUPPER, L.L. - Selection bias in epidemiologic studies. **American Journal of Epidemiology**, 113(4): 452-463, 1981.

KRISTENSEN, T.S. - Cardiovascular diseases and the work environment. A critical review of the epidemiologic literature on nonchemical factors. **Scand J Work Environ Health**, 15:165-179, 1989.

LAURELL, A.C. & NORIEGA, M. - Proceso de trabajo y salud en Sicartsa. **Cuadernos Médico Sociales**. 40: 25-47, 1987.

MARQUES, S.R. - **Os efeitos do ruído em motoristas de ônibus urbanos do município de São Paulo.** São Paulo, 1998. [Tese de Mestrado – PUC].

MERLUZZI, F.; CORNACCHIA, L.; PARIGI, G.; TERRANA, T. - Metodologia di esecuzione del controllo dell'udito dei lavoratori esposti a rumore. **Nuovo Archivio Italiano di Otologia**, 7(4): 695-714, 1979.

MERLUZZI, F. - Patologia da rumori. In: SATORELLE - **Tratado di Medicina del Lavoro**. Pádua: Piccin Editori, 1981. p.1119-49.

MEDEIROS, M.A.T. - **O Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas: Trajetória de Uma Experiência**. Campinas, 2001. [Dissertação de Mestrado – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP].

MIRANDA, C.R. - **Introdução à saúde no trabalho**. São Paulo: Atheneu, 1998. 101p.

MIRANDA, C.R.; DIAS, C.R.; PENA, P.G.; NOBRE, L.C.C.; AQUINO, R. - Surdez Ocupacional em Trabalhadores Industriais da Região Metropolitana de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 64(2):109-14, 1998.

MORATA, T.C.; FIORINI, A.C.; FISHER, F.M.; COLACIOPPO, S.; WALLINGFORD, K.M.; KRIEG E.F.; DUNN D.E.; GOZZOLI L.; PADRÃO, M.A.; CESAR, C.L.G. – Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers. **Scand J Work Environ Health**, 23(4): 289-98, 1997.

NEWMAN, T.B.; BROWNER, W.S.; CUMMINGS, S.R. - Designing an observational study: Cross-sectional and Case-control Studies. In: HULLEY, S.B. [et al.] - **Designing Clinical Research**. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2001. p. 107-110.

PHANEUF, R. & HÉTU, R. - An epidemiological perspective of the causes of hearing loss among industrial workers. **Journal of Otolaryngology**, 19: 31-40, 1990.

PILLSBURY, H.C. – Hypertension, hyperlipoproteinemia, chronic noise exposure: Is there synergism in cochlear pathology? **Laryngoscope**, 96: 1112-38, 1986.

ROTHMAN, K. & GREELAND, S. - **Modern Epidemiology**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998.

SANTANA, V.S. & BARBERINO, J.L. – Exposição ocupacional ao ruído e hipertensão arterial. **Revista de Saúde Pública**, 29(6): 478-87, 1995.



SANTOS, U.P. & MORATA, T.C. - Efeitos do ruído na audição. In: SANTOS, U.P. - **Ruído: riscos e prevenção**. São Paulo: Hucitec, 1999. p. 43-53.

SATO, L. - **Abordagem psicossocial do trabalho penoso: estudo de caso de motoristas de ônibus urbanos**. São Paulo, 1991. [Tese de Mestrado – PUC].

SILVA, L.F.; SANTOS, S.A.; SHIRAISHI, N.Y.; SILVA, J.S.; PRIOSTE, S.V.; KOISHI, S.M.; LIMA, C.J.; ARAÚJO, R.C.S.S. - Estudo da prevalência da perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores de uma indústria gráfica. **Distúrb Comum**, 10(1): 45-58, 1998.

SOUZA, N.S.S. - **Hipertensão arterial e exposição ocupacional a ruído**. Salvador, 1999. [Tese de Mestrado – Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia].

TALAMINI, M.E. - A perda auditiva induzida por ruído em motoristas de ônibus. **Tuiuti Ciência e Cultura**, 2(2): 41-56, 1994.

TALBOTT, E.; HELMKAMP, J.; MATTHEWS, K.; KULLER, L.; COTTING, E.; REDMOND, G. - Occupational noise exposure, noise-induced hearing loss, and the epidemiology of high blood pressure. **American Journal of Epidemiology**, 121: 501-514, 1985.

WHEELER, D.C.; DEWOLFE, A.S.; RAUSCH, M.A. - Audiometric configuration in patients been treated for alcoholism. **Drug Alcohol Dependent**, 5(1): 63-8, 1998.



***9. BIBLIOGRAFIA  
CONSULTADA***

CUENCA M.B.; NORONHA D.F.; FERRAZ M.L.E.F.; ANDRADE M.T.D. - **Guia de apresentação de teses**. Faculdade de Saúde Pública, Biblioteca/CIR. São Paulo, 1998.

DANIEL W.W. - **Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences**. New York: John Wiley & Sons, 1999.

HERANI M.L.G. – **Normas para apresentação de dissertações e teses**. São Paulo, BIREME, 1990.

LATORRE M.R.D.O. - **Programa de Verão 2001 – Análise de Regressão Múltipla**. Faculdade de Saúde Pública – Departamento de Epidemiologia (mimeo). São Paulo, 2001.

RUSSO I.C.P.; SANTOS T.M.M. - **A prática da audiologia clínica**. São Paulo: Cortez, 1994.



***10. ANEXOS***

### Carta Convite

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

FCM – Faculdade de Ciências Médicas

DMPS – Departamento de Medicina Preventiva e Social

PST/SUDS – Programa de Saúde do Trabalhador do Sistema Unificado de Saúde de Campinas –

Campinas, abril de 1991.

Prezado motorista,

Somos um grupo de médicos, enfermeiros e especialistas em saúde. Desejamos convidá-lo a participar de uma pesquisa que tem o nome abaixo:

- PRESUR -

Surdez neuro-sensorial, hipertensão arterial e ferropenia em condutores de ônibus urbanos do município de Campinas, São Paulo, Brasil – 1991.

Esta pesquisa tem o objetivo de diagnosticar quantos profissionais de sua categoria estão com problemas de saúde que podem ser prevenidos ou melhorados. Escolhemos a surdez, a pressão sanguínea elevada e a anemia.

A policlínica do PST/SUDS, instalada na Avenida Faria Lima nº 90 – telefone 327013, deseja examinar um grupo de motoristas, e marcará consultas onde serão feitos: uma história de trabalho e da saúde do motorista, um exame físico e auditivo, e a colheita de uma amostra de sangue venoso em jejum. Será fornecido um atestado médico relativo ao dia do comparecimento aos exames. Também lhe serão entregues cópias dos resultados dos exames, após estarem prontos.

Comunicaremos à sua empresa de ônibus e ao sindicato da categoria a realização da pesquisa, e pediremos o apoio para a pesquisa. Acreditamos firmemente, que sua concordância em participar irá beneficiar toda a categoria dos motoristas com conhecimento adquirido.

Garantimos que sua participação é voluntária, e somente pedimos, que caso concorde, não deixe de comparecer à policlínica na data de \_\_\_\_\_ às \_\_\_\_\_ horas, em jejum. Sua falta deixaria sem conclusão o trabalho e o esforço de vários colegas seus e dos profissionais da saúde.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_ / pela equipe



BLOCO 3: DESCRICAO DA ULTIMA JORNADA DE TRABALHO

{Acordou} hs ## ## min {Saiu} de casa hs ## ## min

{Chegou} ponto inicial hs ## ## min

{Comecou} primeiro trajeto Hs ## ## min

{Tipo Turno} na ultima jornada: <A>

Turno seguido:

{Terminou} hs ## ## min

Picadinho:

{largou} hs ## ## min

{reiniciou} hs ## ## min

fim da segunda pegada:

{fim} hs ## ## min

{Almocou} no trabalho? <Y>

Em caso afirmativo, descreva:

{Almoco} inicio: hs ## ## min

{Duracao} ## min

{Jantou} no trabalho? <Y>

Em caso afirmativo, descreva:

{Janta} inicio: hs ## ## min

{Duracao} ## min

Lanchou durante a jornada? <Y>

Em caso afirmativo, descrever:

Numero de {lanches} ##

Duracao {cada um} ##

{Linha} trabalhada: codigo <A >

TEMPO DE PERCURSO

Qual foi o tempo determinado para voce realizar uma viagem?

{Ida e volta} hs ## ## min

O tempo de {percurso} e : <A>

Voce e atendido se pedir {alteracoes} no tempo de percurso? <Y>

Levando-se em conta apenas a sua capacidade e .....

Viagem {ideal} hs ## ## min

Viagem {ruim} hs ## ## min

TEMPO DE DESCANSO

Tempo medio de intervalo (descanso) entre as viagens:

{Descanso} hs ## ## min

Voce e atendido se pedir {alteracoes} no tempo de descanso? <Y>

Levando-se em conta apenas a sua capacidade e as .....

{Descanso} ideal hs ## ## min

{Descanso} pico hs ## ## min

Da ultima vez que voce foi direto do trabalho para sua casa,  
quanto tempo gastou para {retornar} hs ## ## min



Na sua ultima jornada de trabalho, qual foi o tempo maximo  
{sem comer} ? hs ## ## min

Antes da sua ultima jornada de trabalho, quantas horas voce  
{dormiu}? hs ## ## min

Na sua opiniao, para descansar normalmente quantas horas  
de sono teriam sido {necessarias}? hs ## ## min

Quando voce acorda e se levanta para ir trabalhar voce  
se sente {descansado} ? <Y>

Voce trabalha como motorista em {turnos fixos}? <Y>

Se o turno e rotativo, muda de quantos em quantos dias?  
dias para o turno da {manha} ## dias para o turno da {tarde}  
## dias para o turno da madrugada {negreiro} ##  
dias para ter {folga} ## dias para {picadinho}  
##

Quando voce muda do turno da noite ou da madrugada para o turno do  
dia,  
voce tem direito a {folga}? <A>

Ha quantos anos voce trabalha como motorista de onibus  
em {turnos} ? ##.#

Antes de ser motorista de onibus voce ja trabalhou em  
turnos em {outra} profissao? <Y>  
{Se ja} trabalhou em turnos, quantos anos trabalhou? ##.#

#### BLOCO 4: VIDA SOCIAL

Nesta ultima semana, quantas refeicoes voce fez acompanhado  
de sua {familia} ? ##

Neste ultimo mes, quantas folgas voce teve e quantas foram em  
finais de semana? {Folgas} ## Folgas em {fim de semana} ##

Nos ultimos 12 meses voce esteve {desempregado}? <Y>

Em caso afirmativo:

Quantas {vezes} ## Quanto {tempo total} ##  
{Motivos} <A> Se (6), {Outros} <A>  
>

Ha quanto tempo voce gozou suas {ultimas ferias} ### MESES

A {duracao} das ultimas ferias ## dias

Alem de trabalhar e dormir, voce teve algum lazer nesta  
ultima semana ? Marcar (s) sim ou (n) nao:



BLOCO 7: FUMO

Voce {fuma atualmente}? <Y> {O que} voce fuma? <A>  
{Quanto} voce fuma? ### Ha {quanto tempo} voce fuma? ## anos  
Voce ja {fumou} anteriormente? <Y> {O que} voce fumava? <A>  
{Quanto} voce fumava? ### Por {quanto} tempo voce fumou? ## anos  
Ha quanto tempo voce {parou} de fumar? ### meses  
  
{CLASS}IFICACAO <A> QUANTIA ##.## anos-macos

BLOCO 8: AUDICAO

Como voce avalia o  
{nivel} de barulho em seu trabalho? <A>

Voce ja trabalhou profissionalmente com desengordurantes  
ou produtos liquidos para dissolver colas, graxas,  
thinners, laques ou calafetantes do tipo que chamamos  
{solventes}? <Y>

Se trabalhou, {qual}? <A>

Se ja trabalhou com solvente, fez isto  
{durante} quanto tempo? ##.# (anos)

Voce ja trabalhou profissionalmente com fundicao,  
cromeacao ou mistura quimica de chumbo, mercurio,  
cromo ou outros metais chamados {metais} pesados? <Y>

Se sim, {qual metal}? <A >

Se ja trabalhou com metais, fez isto  
{durante} quanto tempo? ##.# (anos)

Ja esteve exposto a {barulho}? <A>

Voce ja ficou doente com algumas das doencas da lista abaixo?

Caxumba <Y> Sarampo <Y> Meningite <Y>

Existe algum caso de surdez em pessoa de sua {familia}? <Y>

Se sim, {quem}? <A>

Voce ja teve inflamacao ou infeccao do ouvido chamada de {otite}? <A>

Voce tem sentido {zumbido} no(s) ouvido(s)? <A>

Voce ja fez {cirurgia} de ouvido? <A>

Voce ja fez tratamento para infeccao de bexiga, rins, pulmao ou infeccao nos ossos com {antibioticos} injetaveis? <Y>

Como {considera} sua audicao no ouvido direito? <A>

Como {considera} sua audicao no ouvido esquerdo? <A>

Se sua audicao nao esta boa, de que modo voce {percebeu} que estava mudando? <A>

Se sua audicao nao esta boa, faz quanto tempo que voce {notou}? ## (meses)

#### BLOCO 9: MORBIDADE

Voce tem tomado alguma medicacao para controlar a pressao nos ultimos 30 dias ou esta fazendo dieta para isto?

dieta <Y>

1 diureticos de acao {prolongada} <Y>

2 diureticos de alca de {henle} <Y>

3 diureticos {distais} <Y>

4 simpatoliticos de acao {central} <Y>

5 simpatoliticos de {terminacao}/n <Y>

6 simpatoliticos de receptores ( {alfa e beta} bloqueadores ) <Y>

7 {vasodilatadores} orais <Y>

8 bloqueadores de {canais Ca} <Y>

9 bloqueadores /{renina/angiotens}.<Y>



Intensidades de perdas em Decibeis

Hertz	Ouvido Direito		Ouvido Esquerdo	
	Aerea	ossea	Aerea	ossea
250	###	###	###	###
500	###	###	###	###
1000	###	###	###	###
2000	###	###	###	###
3000	###	###	###	###
4000	###	###	###	###
6000	###	###	###	###
8000	###	###	###	###

Diagnostico <A>

OBSERVACOES

---



---



---

{leucocitos} ##### /mm3	{Hemacias}#.# x10 <sup>5</sup> /mm3
	5.1+- .1 /4.8+- .6
{Hb} #.# 16+-2/14+-2	{HTo}## 47+-5/42+-5
{VCM}#.# 80-96 æ <sup>3</sup>	{HBCM}#.# 27-32 ææg
{CHCM} #.#	{FERRO} ###

VARIAVEIS CRIADAS APOS O PREENCHIMENTO DO QUESTIONARIO

=====

SURDEZ

-----

{Lateral}idade da perda auditiva <A>

{Fre}quencia (em Hz) mais {afetada} nas hipoacusias por ruido #####

Nivel de discriminacao {voc}al, em {mono}ssilabos - {OD} <A>

Nivel de discriminacao {voc}al, em {mono}ssilabos - {OE} <A>

Nivel de discriminacao {voc}al, em {di}ssilabos - {OD} <A>

Nivel de discriminacao {voc}al, em {di}ssilabos - {OE} <A>

**Carta de Consentimento em participar da pesquisa – PRESUR**

Campinas, de maio de 1991.

Eu \_\_\_\_\_,  
motorista profissional, afirmo meu desejo em participar da pesquisa sobre saúde promovida pela Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp e pelo Programa de Saúde do Trabalhador do SUDS/Campinas.

Fui informado de que a pesquisa ajudará a entender melhor o que acontece com a minha saúde e de meus companheiros de profissão. Foi garantido que os resultados dos meus exames serão somente de meu próprio conhecimento e ninguém poderá utilizar os resultados dos exames para me identificar pessoalmente.

Os pesquisadores declararam que vão medir a frequência de surdez, pressão sanguínea alta e anemia, com exames feitos na policlínica. Disseram que posso concordar em participar ou sair da pesquisa em qualquer momento, e que o PST irá me atender da mesma forma que a qualquer companheiro meu que vier a necessitar de ajuda para problemas de saúde.

Fui também informado de que nada vou ganhar ou receber em troca de minha participação, que é voluntária, mas que receberei os resultados de meus exames e que meu prontuário no PST será guardado para uso dos médicos e enfermeiros caso eu necessite retornar. As informações sobre minha pessoa serão apenas de meu conhecimento e não serão repassadas a ninguém com dados que permitam minha identificação pessoal.

Por isto, assino a carta que ficará em meu prontuário, para indicar meu interesse em participar desta pesquisa.



Classificação da perda auditiva induzida por ruído segundo o critério de Merluzzi et al. (1979).

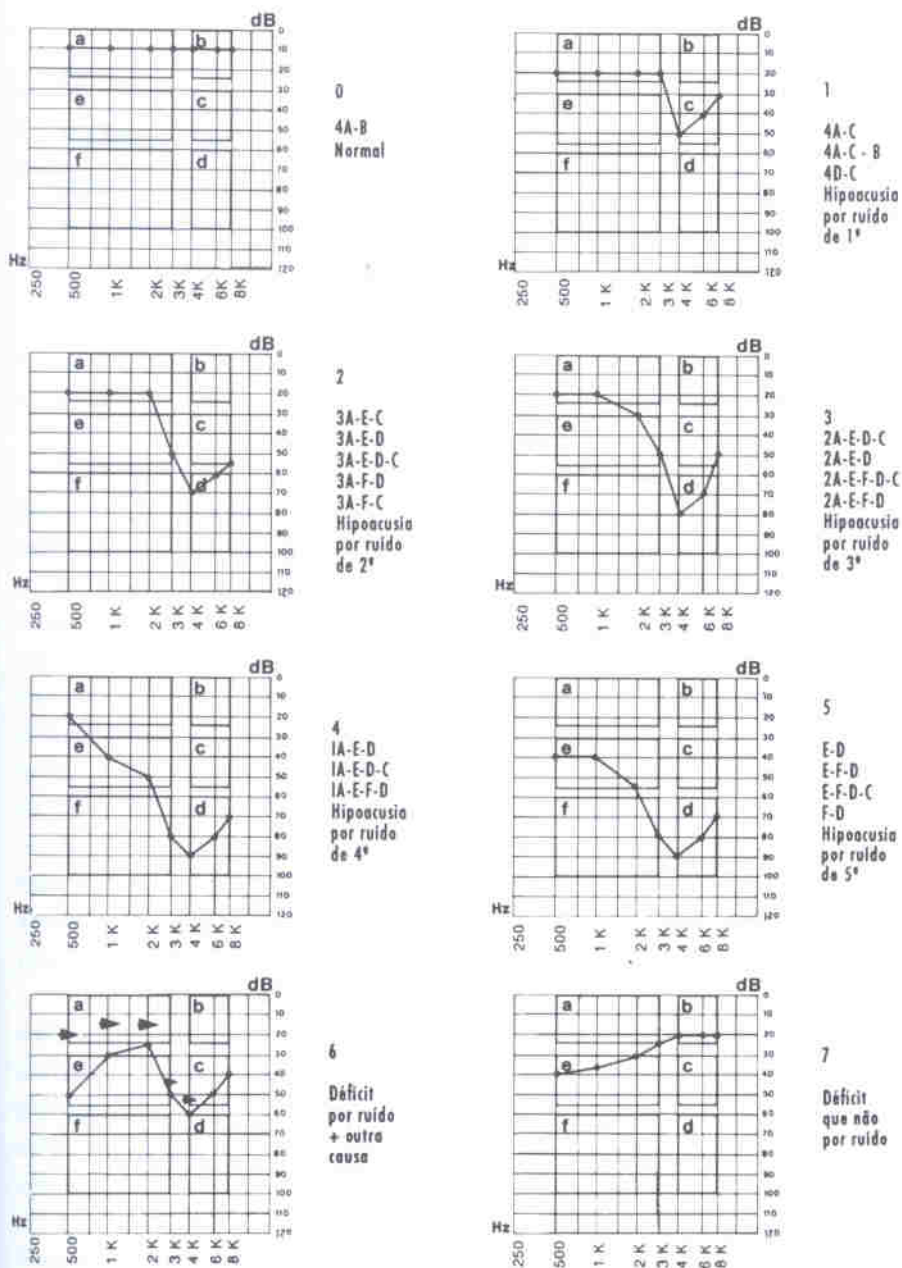


Figura 36. Esquema para classificação de audiometrias.

**Profissionais envolvidos na pesquisa PRESSUR e atividades no ano de 1991.**

- Ana Paula Maranghetti Arias - Médica, Especialista em Saúde Pública e Medicina do Trabalho. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.
- Ricardo Carlos Cordeiro - Médico, Mestre em Saúde Coletiva, Especialista em Neurocirurgia, Saúde Pública e Medicina do Trabalho. Professor assistente de Saúde do Trabalhador no Departamento de Medicina em Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.
- Heleno Rodrigues Corrêa Filho - Médico, Mestre em Medicina Preventiva, Professor Assistente de Epidemiologia. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.
- Telma Fernandes Barrionuevo Gil - Assistente Social. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.
- Eduardo Luiz Hoehne – Estatístico, Bolsista de Aperfeiçoamento tipo B pelo CNPq. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.

- Erly Catarina de Moura - Nutricionista, Mestre em Ciências da Nutrição, Especialista em Saúde Pública. Professora Titular do Departamento de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas - S.P. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.
- Lilian Cristine Ribeiro Nascimento – Fonoaudióloga. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.
- Adriana Maria da Silva Orsi – Enfermeira. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.
- Marco Antonio Gómez Perez - Médico, Especialista em Saúde Pública e Medicina do Trabalho, Bolsista de Aperfeiçoamento do CNPq. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.
- Josely Rimoli - Enfermeira. Pesquisador do LAPE - Laboratório de Aplicação de Epidemiologia da UNICAMP-FCM/DMPS.
- Vera Lúcia Salerno - Médica, Especialista em Saúde Pública e Medicina do Trabalho. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.
- Míriam Pedrolo Silvestre - Médica, Especialista em Saúde Pública e Medicina do Trabalho. Profissional do CRST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Campinas.

### Considerações sobre o modelo de regressão logística

Seja:

$Y$  = variável dependente; categórica (0,1)

$Y = 1; Y = 0 \Rightarrow Y \sim \text{Bernoulli} \Rightarrow P(Y = 1) = \pi; P(Y = 0) = 1 - \pi$

$E(Y) = \sum_{i=1}^2 y_i P(Y = y_i) = 1 P(Y = 1) + 0 P(Y = 0) = 1 \pi + 0 (1 - \pi) = \pi$

Escreve-se então a probabilidade de  $Y$  como função de  $X$  :

$$\pi(x) = E(Y / X=x)$$

$$\Pi(x) = \frac{e^{f(x)}}{1 + e^{f(x)}}$$

Quando  $f(x)$  é uma função linear tem-se que:

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X)}} = P(Y = 1 / X)$$

$$1 - \pi(x) = \frac{e^{-(\beta_0 + \beta_1 X)}}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X)}} = P(Y = 0 / X)$$

Transformando para o logito de  $\pi(x)$ :

$$\text{Logito}(\pi(x)) = \ln[\pi(x) / 1 - \pi(x)] = \ln(\text{odds}) = \beta_0 + \beta_1 X$$

Se fizermos o logaritmo do odds ratio:

$$\ln \left[ \frac{\pi(x=1)/1 - \pi(x=1)}{\pi(x=0)/1 - \pi(x=0)} \right] = \ln \left[ \frac{\pi(x=1)}{1 - \pi(x=1)} \right] - \ln \left[ \frac{\pi(x=0)}{1 - \pi(x=0)} \right] = \beta_0 + \beta_1 - \beta_0 = \beta_1$$

$$\therefore \ln(\text{odds ratio}) = \beta_1 \text{ e odds ratio (OR) = exponencial}(\beta_1) = e^{\beta_1}$$

Os parâmetros  $\beta_i$ 's do modelo são estimados pelo Método da Máxima

$$G = \left\{ \frac{-2 \ln [ L (\text{modelo sem a variável}) ]}{L (\text{modelo saturado})} - \frac{2 \ln [ L (\text{modelo com a variável}) ]}{L (\text{modelo saturado})} \right\}$$

Verossimilhança, que fornece os valores que maximizam a probabilidade de se obter o conjunto de dados existente para os parâmetros a serem estimados.

Função de Verossimilhança:

$$L (\beta) = \prod_{i=1}^n f ( Y_i )$$

Onde  $f ( Y_i ) = \pi_i^{y_i} ( 1 - \pi_i )^{1 - y_i}$  é a função de probabilidades de Y; Y=0,1  
i=1,2,...n

A comparação do valor observado com o valor predito pela regressão logística é baseada no logaritmo da função de verossimilhança , [  $\ln L (\beta)$  ].

Dois testes de significância são realizados:

- 1) Teste da razão de verossimilhança – verifica a adequação do modelo como um todo.

Os valores observados da amostra são comparados com os preditos pelo modelo saturado (modelo com tantos parâmetros quanto possível).

$D = deviance$

$$D = - 2 \{ \ln [ L (\text{modelo reduzido}) ] - \ln [ L (\text{modelo saturado}) ] \}$$

$$D = - 2 \ln \left[ \frac{L (\text{modelo reduzido})}{L (\text{modelo saturado})} \right]$$

⇓

razão de verossimilhança

$$G = D (\text{modelo sem a variável indep.}) - D (\text{modelo com a variável indep.})$$

$$G = - 2 \ln \left[ \frac{L (\text{modelo sem a variável})}{L (\text{modelo com a variável})} \right]$$

$G \sim \chi^2_1$ , teste de significância para quando houver somente 1 variável no modelo

Ou seja,  $H_0 : \beta_1 = 0$

$H_a : \beta_1 \neq 0$  ou o modelo é adequado

Para o caso múltiplo:

$G \sim \chi^2_k$  onde  $k$  é o número de variáveis ou betas (coeficientes de regressão) do modelo

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

$H_a : \text{o modelo é adequado, isto é, pelo menos 1 dos } \beta_i \neq 0$

2) Teste de Wald – testa a significância de cada variável ou coeficiente do modelo

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_a : \beta_i \neq 0$

$$W_i = \frac{\beta_i}{SE_{\beta_i}}$$

Onde  $W_i \sim N(0,1)$

Para a análise dos resíduos utiliza-se o teste de Hosmer-Lemeshow, que também trabalha com a estatística  $\chi^2$ .