

Pedro Miguel Ferreira Martins Arezes

Percepção do Risco de Exposição Ocupacional ao Ruído



*Tese submetida à Escola de Engenharia da Universidade do Minho
para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção*

Departamento de Produção e Sistemas
Escola de Engenharia da Universidade do Minho
Setembro de 2002

O estudo da relação entre o trabalho e a saúde implica uma correcta identificação dos factores ocupacionais em jogo, bem como das suas repercussões, positivas ou negativas, sobre os trabalhadores. Para tal, é indispensável a realização de estudos práticos incidindo sobre os contextos reais de trabalho, identificando nestes as principais condicionantes do risco ocupacional.

Entre os vários factores de risco ocupacional tem particular importância a exposição a níveis de pressão sonora elevados, dada a sua frequência em ambientes industriais. A exposição ocupacional ao ruído tem sido bastante estudada ao longo dos anos constituindo, não obstante, uma das principais causas de doença profissional, a hipoacusia sonotraumática, a qual abrange, segundo dados oficiais, cerca de 25% dos trabalhadores com incapacidade. A exposição ao ruído tem inúmeras consequências, quer sobre o aparelho auditivo, cuja respectiva incapacidade está legalmente reconhecida, quer sobre outros aspectos da saúde do trabalhador, nomeadamente a nível psicológico.

Pese embora o vasto conjunto de publicações sobre a exposição ocupacional ao ruído, a análise da percepção individual do trabalhador e as implicações desta sobre o seu comportamento, constitui ainda um tema pouco abordado.

Pela observação das práticas reais de trabalho, verifica-se que os trabalhadores, mesmo desempenhando idênticas funções em locais comuns, têm concepções diferentes dos riscos a que estão expostos. No caso da exposição ocupacional ao ruído, essas discrepâncias são ainda mais evidentes. Assim, é frequente encontrarmos trabalhadores partilhando o mesmo posto de trabalho, contudo, divergindo sobre a forma como encaram o risco de exposição ao ruído, ou quando muito, a forma como pensam que este os afecta. Estas mesmas diferenças são notadas ao nível da utilização da protecção individual auditiva.

Embora existam várias abordagens quanto à compreensão do fenómeno comportamental, no tocante à exposição ao ruído, estas carecem de análises quantitativas de factores centrais, tais como, os níveis de pressão sonora a que os trabalhadores estão expostos e as perdas auditivas que estes apresentam.

O presente estudo – tendo incidido sobre uma amostra de 516 trabalhadores de empresas industriais, expostos a níveis de pressão sonora superiores ao nível de acção preconizado na legislação nacional (85 dB(A)) – pretende analisar a relação entre a percepção individual do risco e a utilização de protecção individual auditiva, bem como, entre a primeira e o desenvolvimento de perdas auditivas decorrentes da exposição ocupacional ao ruído. Para o efeito, foram desenvolvidos dois modelos conceptuais, com base na revisão bibliográfica efectuada.

Tendo em vista a caracterização da exposição de cada trabalhador da amostra, foi efectuado um levantamento dos níveis de exposição pessoal diária.

Considerando a revisão bibliográfica, foi desenvolvido um questionário para avaliação das variáveis de natureza essencialmente qualitativa, nomeadamente, a percepção individual do risco, a percepção dos efeitos do ruído, a expectativa/valorização dos resultados, a cultura de segurança e o comportamento de risco. Simultaneamente foi administrado um questionário com o objectivo de se caracterizar o tipo de exposição ocupacional ao ruído, bem como, a utilização da protecção individual auditiva.

Para quantificação da variável referente às perdas auditivas foram utilizados os resultados dos testes audiométricos realizados aos trabalhadores no início do turno de trabalho.

A análise estatística dos resultados obtidos, por utilização de técnicas estatísticas de análise multivariada (*path analysis*), sugere que a percepção individual do risco e outros factores com ela relacionados, constitui uma componente crítica do comportamento dos trabalhadores. Por este motivo, a percepção do risco deverá ser tida em consideração no planeamento, desenvolvimento e implementação dos programas de conservação da audição, em especial no que diz respeito ao desenvolvimento de planos formativos.

Relativamente ao desenvolvimento de perdas auditivas, verifica-se que, para além dos factores de risco bem conhecidos, tais como a idade, os níveis de pressão sonora e a duração da exposição, as variáveis cognitivas referentes à percepção individual do risco e da percepção dos efeitos associados à exposição têm também um efeito significativo sobre a variável em análise.

Palavras-Chave: Ruído, Exposição, Protecção Auditiva, Percepção, Risco, Segurança.

The study of the relationship between work and health implies an acute identification of all occupational factors involved, as well as the associated effects, either positive or negative, in workers. For this purpose, it is absolutely necessary to carry out practical studies in occupational environments so that the more important predictors of occupational risk can be identified.

Within the multiple risk factors in occupational settings, noise exposure, because of its incidence in industrial environments, acquires particular importance. Occupational noise exposure has been extensively studied over the last years, however, it still represents one of the main causes of occupational disease, occupational hearing loss, which involves, according with official data, circa of 25% of all handicapped workers. Noise exposure has multiple effects, both in hearing, which is legally recognized, and in other workers health issues, such as, the noise exposure psychological effects.

Although there is an abundance of literature on occupational noise exposure, the individual perception analysis and its implications on workers' behaviour has been a minor research area. By observing workers' practices it is possible to verify that workers, even doing the same activities and in the same workplaces, show different perceptions about the risks they are exposed to. In the case of noise exposure, such differences are even clearer. Thus, it is frequent to find workers sharing the same workplaces, however with divergent points of view concerning the risk of noise exposure, or at least, concerning noise exposure effects. Such differences have serious implications on workers' behaviour, for example in the use of hearing protection devices.

Although there are several approaches explaining workers' behaviour in noise exposure, these rarely included some quantitative variables related to central factors in noise exposure, such as, noise exposure levels and the workers' hearing loss.

The present study – focusing on a sample of 516 industrial workers exposed to noise pressure levels greater than the Portuguese action level (85 dB(A)) - aims the analysis of the relationship between individual risk perception and the use of hearing protection devices, as well as, between the former and the development of permanent threshold shift. For this purpose, and considering the literature review, two different conceptual models were developed.

With the purpose of noise exposure characterisation, a daily personal exposure level evaluation was done.

Based on the literature review, a questionnaire was developed in order to evaluate the qualitative variables considered, namely, individual risk perception, perception of noise effects, expectancy on results and outcome value, safety culture and risk behaviour. Simultaneously, another questionnaire was applied with the aim of characterising the occupational noise exposure profiles, as well as the use of hearing protection devices.

Workers' permanent threshold shifts were measured through a pure tone audiometric testing at the beginning of each shift.

The multivariate data analysis of the results obtained, through the application of path analysis, has shown that individual risk perception and other associated factors, are important predictors of workers' behaviour, such as the use of hearing protection. Furthermore, these results do suggest that risk perception should be considered in the design and implementation of any Hearing Conservation Program, namely, in the development of training programs.

Regarding the conceptual model about the development of permanent threshold shifts, it is possible to verify that, beyond others well known risk factors, such as age and noise exposure levels, cognitive variables, related to individual risk perception and perception of noise effects, play a significant role to a better understanding of the study variable.

Keywords: Noise, Exposure, Hearing Protection Devices, Perception, Risk, Safety.

L'étude de la relation entre le travail et la santé implique une correcte identification des facteurs occupationnels, tout comme ses répercussions, positives ou négatives, sur les travailleurs. Pour cela, la réalisation d'études pratiques sur les contextes réels de travail est indispensable, et à partir de ces études, identifier les principaux conditionnements du risque occupationnel.

Parmi les plusieurs facteurs de risques occupationnels, l'exposition à des niveaux de pression sonore plus élevés est très importante, du à sa fréquence dans les ambiances industrielles. L'exposition occupationnelle au bruit à été longuement étudié au fil des années, et constitue une des principales causes de maladies professionnelles, la hipoacousie sonotraumatique, qui selon les données officielles touche 25% des travailleurs incapacités. L'exposition au bruit a plusieurs conséquences, que se soit sur l'appareille auditif, dont l'incapacité est légalement reconnue ou que se soit sur les autres aspects de la santé du travailleur, comme par exemple au niveau psychologique.

Malgré le grand nombre de publications sur l'exposition occupationnelle au bruit, l'analyse de la perception individuelle du travailleur et ses implications sur son comportement, constitue un thème encore peu étudié.

Par l'observation des situations réelles de travail, on peut vérifier que les travailleurs, ont des conceptions différentes des risques auxquelles ils sont soumis, malgré les mêmes activités réalisées dans des locaux communs. Pour l'exposition occupationnelle au bruit, ces différences sont encore plus évidentes. Il est souvent habituel de voir les travailleurs qui partagent le même poste de travail penser de manière différente sur les risques auxquelles ils sont soumis. Ces mêmes différences sont remarquées au niveau de l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe.

Malgré existent plusieurs abordages par rapport à la compréhension du phénomène comportemental de l'exposition au bruit, celles-ci nécessitent de plus d'analyses quantitatives de facteurs centrales, comme les niveaux de pression sonore auxquelles les travailleurs sont soumis et les pertes auditives qu'elles représentent.

Cette étude – qui porte sur un échantillon de 516 travailleurs d'entreprises industrielles soumis à une exposition sonore quotidienne supérieure au niveau d'action prévu dans la législation nationale (85 dB(A)) – prétend analyser la relation entre la perception individuelle du risque et l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe, tout comme la première et le développement des pertes auditives dut à l'exposition occupationnelle au bruit. Pour cela, deux modèles conceptuels ont été développés sur base de la révision bibliographique effectuée.

Compte tenu de la caractérisation de l'exposition du travailleur, un recueil des niveaux d'expositions personnelles quotidiens, a été effectuée.

En considérant la révision bibliographique, un questionnaire a été développé afin d'analyser les variables qualitatives, comme par exemple la perception individuelle du risque, la perception des effets du bruit, l'expectative/valorisation des résultats, la culture de sécurité et le comportement de risque. En même temps, un questionnaire a été donné avec l'objectif de décrire le type d'exposition occupationnelle au bruit, tout comme l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe.

Pour la quantification de la variable des pertes auditives, les résultats des testes audiométriques réalisés par les travailleurs ont été utilisés.

L'analyse statistique des résultats obtenus par l'utilisation de techniques statistiques de l'analyse multivariée (*path analysis*), suggère que la perception individuelle du risque et les facteurs qui lui sont liés, constitue un facteur critique du comportement des travailleurs. C'est pour cette raison, que la perception du risque devra être retenue pour le planning, le développement et l'implémentation des programmes de conservation de l'audition, et en particulier au développement des plans de formation.

Concernant le développement des pertes auditives, on peut constater que, sans oublier les facteurs de risques bien connus, comme l'âge, les niveaux de pression sonore et la durée de l'exposition, les variables liées à la perception individuelle du risque et de la perception des effets associés à l'exposition ont un effet significatif sur la variable en analyse.

Mots-clés: Bruit, Exposition, Protection Individuelle de l'Ouïe, Perception, Risque, Sécurité.

Esta tese foi elaborada com o apoio do Programa **PRODEP**,
através da atribuição de uma bolsa no concurso nº4/5.3/PRODEP/2000

À minha família,

Preâmbulo

A escolha da temática da exposição ao ruído ocupacional e da protecção individual auditiva como tema da dissertação de Doutoramento em Engenharia de Produção na Escola de Engenharia da Universidade do Minho não constituiu uma opção de hoje, mas antes a continuidade de um conjunto de trabalhos anteriores, que incidiram, na sua maioria, sobre aspectos específicos dessa mesma temática. Se por um lado, a sua escolha está relacionada com o desenvolvimento desses trabalhos anteriores, por outro, não é alheia à actualidade que a problemática da exposição ocupacional ao ruído continua a ter.

Para além dos resultados referenciados ao longo desta tese, não queria deixar de referir o enriquecimento em termos pessoais pelo contacto com mais de cinco centenas de trabalhadores que, de forma voluntária e colaborante, acederam a relatar a sua experiência pessoal no que concerne à exposição ao ruído.

A multidisciplinaridade dos temas abordados, bem como a necessidade do contacto com vários profissionais de empresas, constituiu uma motivação adicional no desenrolar deste trabalho.

De uma forma geral, os objectivos iniciais deste trabalho foram alcançados, pese embora os normais contratempos e contrariedades inerentes a trabalhos de investigação levados a cabo em ambientes industriais. Estes contratempos foram sendo gradualmente ultrapassados pelo incansável apoio de todos os que comigo colaboraram neste projecto.

Assim sendo, não posso deixar de agradecer a todos eles, nomeadamente:

- a todos os colaboradores das empresas que voluntariamente, e de forma sempre prestável, colaboraram neste estudo;
- ao Eng.º Francisco Lopes, pela disponibilidade no acompanhamento do trabalho de campo;
- aos responsáveis pelos serviços de Higiene e Segurança e/ou Medicina do Trabalho das empresas, Dr. Francisco Coelho Lima, Dr. Fernando Antunes, Dr. Pinto de Almeida, Dr.ª Emília de Azevedo, Sr. Nuno Saraiva, Dr.ª Paula Pereira e Eng.º António Oliveira, pela disponibilidade e atenção demonstradas;
- às Direcções das empresas participantes no projecto, pela disponibilidade manifestada e pela colaboração neste estudo;
- aos colegas do Departamento de Produção e Sistemas, em particular ao Professor Pedro Oliveira, pela total disponibilidade demonstrada e pelo valioso apoio na análise estatística dos resultados;

Finalmente, queria agradecer o apoio de todos os que comigo conviveram mais de perto durante a execução deste trabalho e, de alguma forma, o tornaram possível. De forma particular quero agradecer ao meu orientador científico Professor A. Sérgio Miguel pelo apoio constante e, sobretudo, pela amizade, aos colegas Eng.º Patrício Cordeiro, Prof.ª Mónica Paz Barroso, Prof. Luís Gomes da Costa, Eng.º Gonçalo Perestrelo, Dr. Ricardo Vasconcelos e de uma forma geral a todos os meus amigos.

Guimarães, Setembro de 2002

O estudo da relação entre o trabalho e a saúde implica uma correcta identificação dos factores ocupacionais em jogo, bem como das suas repercussões, positivas ou negativas, sobre os trabalhadores. Para tal, é indispensável a realização de estudos práticos incidindo sobre os contextos reais de trabalho, identificando nestes as principais condicionantes do risco ocupacional.

Entre os vários factores de risco ocupacional tem particular importância a exposição a níveis de pressão sonora elevados, dada a sua frequência em ambientes industriais. A exposição ocupacional ao ruído tem sido bastante estudada ao longo dos anos constituindo, não obstante, uma das principais causas de doença profissional, a hipoacusia sonotraumática, a qual abrange, segundo dados oficiais, cerca de 25% dos trabalhadores com incapacidade. A exposição ao ruído tem inúmeras consequências, quer sobre o aparelho auditivo, cuja respectiva incapacidade está legalmente reconhecida, quer sobre outros aspectos da saúde do trabalhador, nomeadamente a nível psicológico.

Pese embora o vasto conjunto de publicações sobre a exposição ocupacional ao ruído, a análise da percepção individual do trabalhador e as implicações desta sobre o seu comportamento, constitui ainda um tema pouco abordado.

Pela observação das práticas reais de trabalho, verifica-se que os trabalhadores, mesmo desempenhando idênticas funções em locais comuns, têm concepções diferentes dos riscos a que estão expostos. No caso da exposição ocupacional ao ruído, essas discrepâncias são ainda mais evidentes. Assim, é frequente encontrarmos trabalhadores partilhando o mesmo posto de trabalho, contudo, divergindo sobre a forma como encaram o risco de exposição ao ruído, ou quando muito, a forma como pensam que este os afecta. Estas mesmas diferenças são notadas ao nível da utilização da protecção individual auditiva.

Embora existam várias abordagens quanto à compreensão do fenómeno comportamental, no tocante à exposição ao ruído, estas carecem de análises quantitativas de factores centrais, tais como, os níveis de pressão sonora a que os trabalhadores estão expostos e as perdas auditivas que estes apresentam.

O presente estudo – tendo incidido sobre uma amostra de 516 trabalhadores de empresas industriais, expostos a níveis de pressão sonora superiores ao nível de acção preconizado na legislação nacional (85 dB(A)) – pretende analisar a relação entre a percepção individual do risco e a utilização de protecção individual auditiva, bem como, entre a primeira e o desenvolvimento de perdas auditivas decorrentes da exposição ocupacional ao ruído. Para o efeito, foram desenvolvidos dois modelos conceptuais, com base na revisão bibliográfica efectuada.

Tendo em vista a caracterização da exposição de cada trabalhador da amostra, foi efectuado um levantamento dos níveis de exposição pessoal diária.

Considerando a revisão bibliográfica, foi desenvolvido um questionário para avaliação das variáveis de natureza essencialmente qualitativa, nomeadamente, a percepção individual do risco, a percepção dos efeitos do ruído, a expectativa/valorização dos resultados, a cultura de segurança e o comportamento de risco. Simultaneamente foi administrado um questionário com o objectivo de se caracterizar o tipo de exposição ocupacional ao ruído, bem como, a utilização da protecção individual auditiva.

Para quantificação da variável referente às perdas auditivas foram utilizados os resultados dos testes audiométricos realizados aos trabalhadores no início do turno de trabalho.

A análise estatística dos resultados obtidos, por utilização de técnicas estatísticas de análise multivariada (*path analysis*), sugere que a percepção individual do risco e outros factores com ela relacionados, constitui uma componente crítica do comportamento dos trabalhadores. Por este motivo, a percepção do risco deverá ser tida em consideração no planeamento, desenvolvimento e implementação dos programas de conservação da audição, em especial no que diz respeito ao desenvolvimento de planos formativos.

Relativamente ao desenvolvimento de perdas auditivas, verifica-se que, para além dos factores de risco bem conhecidos, tais como a idade, os níveis de pressão sonora e a duração da exposição, as variáveis cognitivas referentes à percepção individual do risco e da percepção dos efeitos associados à exposição têm também um efeito significativo sobre a variável em análise.

Palavras-Chave: Ruído, Exposição, Protecção Auditiva, Percepção, Risco, Segurança.

The study of the relationship between work and health implies an acute identification of all occupational factors involved, as well as the associated effects, either positive or negative, in workers. For this purpose, it is absolutely necessary to carry out practical studies in occupational environments so that the more important predictors of occupational risk can be identified.

Within the multiple risk factors in occupational settings, noise exposure, because of its incidence in industrial environments, acquires particular importance. Occupational noise exposure has been extensively studied over the last years, however, it still represents one of the main causes of occupational disease, occupational hearing loss, which involves, according with official data, circa of 25% of all handicapped workers. Noise exposure has multiple effects, both in hearing, which is legally recognized, and in other workers health issues, such as, the noise exposure psychological effects.

Although there is an abundance of literature on occupational noise exposure, the individual perception analysis and its implications on workers' behaviour has been a minor research area. By observing workers' practices it is possible to verify that workers, even doing the same activities and in the same workplaces, show different perceptions about the risks they are exposed to. In the case of noise exposure, such differences are even clearer. Thus, it is frequent to find workers sharing the same workplaces, however with divergent points of view concerning the risk of noise exposure, or at least, concerning noise exposure effects. Such differences have serious implications on workers' behaviour, for example in the use of hearing protection devices.

Although there are several approaches explaining workers' behaviour in noise exposure, these rarely included some quantitative variables related to central factors in noise exposure, such as, noise exposure levels and the workers' hearing loss.

The present study – focusing on a sample of 516 industrial workers exposed to noise pressure levels greater than the Portuguese action level (85 dB(A)) - aims the analysis of the relationship between individual risk perception and the use of hearing protection devices, as well as, between the former and the development of permanent threshold shift. For this purpose, and considering the literature review, two different conceptual models were developed.

With the purpose of noise exposure characterisation, a daily personal exposure level evaluation was done.

Based on the literature review, a questionnaire was developed in order to evaluate the qualitative variables considered, namely, individual risk perception, perception of noise effects, expectancy on results and outcome value, safety culture and risk behaviour. Simultaneously, another questionnaire was applied with the aim of characterising the occupational noise exposure profiles, as well as the use of hearing protection devices.

Workers' permanent threshold shifts were measured through a pure tone audiometric testing at the beginning of each shift.

The multivariate data analysis of the results obtained, through the application of path analysis, has shown that individual risk perception and other associated factors, are important predictors of workers'

behaviour, such as the use of hearing protection. Furthermore, these results do suggest that risk perception should be considered in the design and implementation of any Hearing Conservation Program, namely, in the development of training programs.

Regarding the conceptual model about the development of permanent threshold shifts, it is possible to verify that, beyond others well known risk factors, such as age and noise exposure levels, cognitive variables, related to individual risk perception and perception of noise effects, play a significant role to a better understanding of the study variable.

Keywords: Noise, Exposure, Hearing Protection Devices, Perception, Risk, Safety.

L'étude de la relation entre le travail et la santé implique une correcte identification des facteurs occupationnels, tout comme ses répercutions, positives ou négatives, sur les travailleurs. Pour cela, la réalisation d'études pratiques sur les contextes réels de travail est indispensable, et à partir de ces études, identifier les principaux conditionnements du risque occupationnel.

Parmi les plusieurs facteurs de risques occupationnels, l'exposition à des niveaux de pression sonore plus élevés est très importante, du a sa fréquence dans les ambiances industrielles. L'exposition occupationnelle au bruit à été longuement étudié au fil des années, et constitue une des principales causes de maladies professionnelles, la hipoacousie sonotraumatique, qui selon les donnés officielles touche 25% des travailleurs incapacités. L'exposition au bruit a plusieurs conséquences, que se soit sur l'appareille auditif, dont l'incapacité est légalement reconnue ou que se soit sur les autres aspects de la santé du travailleur, comme par exemple au niveau psychologique.

Malgré le grand nombre de publications sur l'exposition occupationnelle au bruit, l'analyse de la perception individuelle du travailleur et ses implications sur son comportement, constitue un thème encore peu étudié.

Par l'observation des situations réelles de travail, on peut vérifier que les travailleurs, ont des conceptions différentes des risques auxquelles ils sont soumis, malgré les mêmes activités réalisées dans des locaux communs. Pour l'exposition occupationnelle au bruit, ces différences sont encore plus évidentes. Il est souvent habituel de voir les travailleurs qui partagent le même poste de travail penser de manière différente sur les risques auxquelles ils sont soumis. Ces mêmes différences sont remarquées au niveau de l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe.

Malgré existent plusieurs abordages par rapport à la compréhension du phénomène comportemental de l'exposition au bruit, celles-ci nécessitent de plus d'analyses quantitatives de facteurs centrales, comme les niveaux de pression sonore auxquelles les travailleurs sont soumis et les pertes auditives qu'elles représentent.

Cette étude – qui porte sur un échantillon de 516 travailleurs d'entreprises industrielles soumis à une exposition sonore quotidienne supérieure au niveau d'action prévu dans la législation nationale (85 dB(A)) – prétend analyser la relation entre la perception individuelle du risque et l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe, tout comme la première et le développement des pertes auditives dut à l'exposition occupationnelle au bruit. Pour cela, deux modèles conceptuels ont été développés sur base de la révision bibliographique effectuée.

Compte tenu de la caractérisation de l'exposition du travailleur, un recueil des niveaux d'expositions personnelles quotidiens, a été effectuée.

En considérant la révision bibliographique, un questionnaire a été développé afin d'analyser les variables qualitatives, comme par exemple la perception individuelle du risque, la perception des effets du bruit, l'expectative/valorisation des résultats, la culture de sécurité et le comportement de risque. En même temps, un questionnaire a été donné avec l'objectif de décrire le type d'exposition occupationnelle au bruit, tout comme l'utilisation de la protection individuelle de l'ouïe.

Pour la quantification de la variable des pertes auditives, les résultats des testes audiométriques réalisés par les travailleurs ont été utilisés.

L'analyse statistique des résultats obtenus par l'utilisation de techniques statistiques de l'analyse multivariée (*path analysis*), suggère que la perception individuelle du risque et les facteurs qui lui sont liés, constitue un facteur critique du comportement des travailleurs. C'est pour cette raison, que la perception du risque devra être retenue pour le planning, le développement et l'implémentation des programmes de conservation de l'audition, et en particulier au développement des plans de formation.

Concernant le développement des pertes auditives, on peut constater que, sans oublier les facteurs de risques bien connus, comme l'âge, les niveaux de pression sonore et la durée de l'exposition, les variables liées à la perception individuelle du risque et de la perception des effets associés à l'exposition ont un effet significatif sur la variable en analyse.

Mots-clés: Bruit, Exposition, Protection Individuelle de l'Ouïe, Perception, Risque, Sécurité.

Índice de Figuras

Figura	Página
1.1 – Esquema em corte do aparelho auditivo humano	11
1.2 – Esquema do ouvido interno humano	12
1.3 – Exemplos das características de atenuação de filtros do tipo “A” e “C”	13
2.1 – Acções a desenvolver para a redução do risco de perdas auditivas por exposição ao ruído	28
2.2 – Programa de acção proposto pelo <i>National Acoustic Laboratories</i>	37
2.3 – Extracto do Decreto Regulamentar 9/92, de 28 de Abril de 1992	39
3.1 – Protector do tipo auricular ou abafador convencional, com banda de cabeça	46
3.2 – Protector activo	47
3.3 – Protector com rádio receptor	47
3.4 – Tampões pré-moldados	48
3.5 – Tampões individuais	48
3.6 – Tampão moldável	49
3.7 – Tampões com banda flexível ou cordão	49
3.8 – Tampões com banda rígida	49
3.8 – Atenuação em função do Tempo de Utilização	53
3.9 – Correlação entre o conforto e a massa (a)/pressão da banda (b) dos abafadores	57
5.1 – Representação esquemática do “ <i>Health Promotion Model</i> ” de Pender adaptado à utilização da PIA	88
5.2 – Representação esquemática dos principais indicadores da utilização da PIA (Kerr, 1994)	89
5.3 – Representação esquemática dos principais indicadores da utilização da PIA (Brady, 1999)	89
6.1 – MODELO 1 - Modelo conceptual para a utilização da protecção individual auditiva	95
6.2 – MODELO 2 - Modelo conceptual do desenvolvimento de perdas auditivas	96
7.1 – Dosímetro colocado num dos trabalhadores	101
7.2 – Esquema da estrutura do questionário 1	104
7.3 – Cabine audiométrica utilizada para a realização das audiometrias	114
7.4 – Audiómetro utilizado nos testes de audiometria	115
7.5 – Unidade móvel de audiometria	115
7.6 – Otoscópio utilizado nas otoscopias de rastreio	115
7.7 – Aspecto do menu da interface da base de dados desenvolvida	116
7.8 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao questionário 1	117
7.9 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao questionário 2	117
7.10 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao Índice de Conforto dos PIA	118
8.1 – Matriz de risco de perdas auditivas decorrentes da exposição ao ruído (NP 1733 [1981])	122
8.2 – Matriz “ampliada” de risco de perdas auditivas decorrentes da exposição ao ruído	123
8.3 – Tipo de protectores auditivos utilizados	130

8.4 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 1	132
8.5 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 2	132
8.6 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 3	133
8.7 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 4	133
8.8 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 5	133
8.9 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 6	133
8.10 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 7	134
8.11 – Perdas auditivas médias (± 1 dp) na empresa 8	134
8.12 – Gráfico dos valores de pontuação da variável Cultura de Segurança por empresa	137
8.13 – Valores de utilização da PIA (%) de acordo com o grupo de percepção do risco.....	141
8.14 – Valores de perdas auditivas médias (dB) de acordo com o grupo de percepção do risco	141
8.15 – Exemplo de um modelo recursivo simples	149
8.16 – Modelo conceptual revisto para a utilização de protecção individual auditiva (PIA)	154
8.17 – Modelo conceptual revisto para o desenvolvimento de perdas auditivas (AUDIOMET)	162

Índice de Tabelas

Tabela	Página
8.1 – Dados de caracterização da amostra.....	119
8.2 – Variáveis demográficas da amostra.....	120
8.3 – Resumo dos resultados obtidos no questionário 0.....	127
8.4 – Pontuações totais obtidas no questionário 1 por questão	128
8.5 – Número de indivíduos excluídos da amostra e motivos da exclusão.....	129
8.6 – Resultados da questão relativa à formação.....	129
8.7 – Resultados da questão relativa à utilização de protecção auditiva	130
8.8 – Resultados da questão relativa à utilização de outros equipamentos de protecção individual.....	131
8.9 – Resultados da questão relativa ao tempo de utilização de protecção auditiva e ao Índice de Conforto.....	131
8.10 – Resumo dos resultados da análise de itens do questionário 1.....	135
8.11 – Caracterização das variáveis estudadas.....	136
8.12 – Valores estatísticos obtidos para a variável Cultura de Segurança (CULTSEG) nas diferentes empresas.....	137
8.13 – Análise de variância (ANOVA) da variável Cultura de Segurança entre as várias empresas	138
8.14 – Matriz dos coeficientes de Correlação de <i>Pearson</i> (<i>r</i>) entre as sub-dimensões da Percepção do Risco e as variáveis PIA e AUDIOMET.	138
8.15 – Resumo dos valores obtidos para a análise de Regressão Linear Simples entre a utilização de Protecção Auditiva (PIA) e a Percepção do Risco (PRISCO).....	139
8.16 – Coeficientes da Regressão Linear Simples entre PIA e PRISCO.....	139
8.17 – Caracterização dos trabalhadores de acordo com o grupo de Percepção do Risco.....	140
8.18 – Caracterização das variáveis (1) Percepção dos Efeitos, (2) Expectativa/Valorização dos resultados, (3) Utilização de PIA e (4) Perdas Auditivas em função do grupo de Percepção do Risco.....	140
8.19 – Teste à diferença entre médias das variáveis endógenas (PIA e AUDIOMET) em função do grupo de Percepção do Risco	141
8.20 – Teste à diferença entre médias das variáveis percepto-cognitivas em função do grupo de Percepção do Risco	142
8.21 – Caracterização das variáveis (1) Percepção dos Efeitos, (2) Expectativa/Valorização dos resultados, (3) Utilização de Protecção Individual Auditiva e (4) Perdas Auditivas em função da participação em acções de formação.....	143
8.22 – Tabela da Análise de Variância da variável PERCEF, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM)	143
8.23 – Tabela da Análise de Variância da variável RESULTA, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).....	144
8.24 – Tabela da Análise de Variância da variável PIA, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM)	144
8.25 – Tabela da Análise de Variância da variável AUDIOMET, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).....	145
8.26 – Caracterização das variáveis PIA e IC.....	146
8.27 – Resumo dos valores obtidos para a análise de Regressão Linear Simples entre o Índice de Conforto (IC) e a utilização de protecção auditiva (PIA).....	146
8.28 – Coeficientes da Regressão Linear Simples entre PIA e IC.....	146
8.29 – Matriz dos coeficientes de Correlação de <i>Pearson</i> (<i>r</i>) entre as várias variáveis do modelo conceptual	149
8.30 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da utilização da PIA.....	150

8.31 – Resumo do modelo de regressão para a utilização de protecção auditiva (PIA).....	151
8.32 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da percepção do risco (PRISCO)....	151
8.33 – Resumo do modelo de regressão para a percepção do risco (PRISCO).....	151
8.34 – Resultados da Reg. Linear Múltipla com os regressores significativos da percepção dos efeitos (PERCEF).....	152
8.35 – Resumo do modelo de regressão para a percepção dos efeitos (PERCEF).....	152
8.36 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da expectativa e valorização dos resultados (RESULTA).....	153
8.37 – Resumo do modelo de regressão para a expectativa e valorização dos resultados (RESULTA).....	153
8.38 – Resumo do cálculo dos efeitos na variável utilização da PIA (PIA).....	155
8.39 – Caracterização das variáveis do modelo 2.....	160
8.40 – Coeficiente de Correlação de <i>Pearson</i> (r) entre variáveis do modelo conceptual.....	161
8.41 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos para as perdas auditivas.....	161
8.42 – Resumo do modelo de regressão para as perdas auditivas (AUDIOMET).....	161
8.43 – Resultados da Reg. Linear Múltipla com os regressores significativos para a percepção do risco (PRISCO).....	162
8.44 – Resumo do modelo de regressão para a percepção do risco (PRISCO).....	162
8.45 – Resumo do cálculo dos efeitos na variável perdas auditivas (AUDIOMET).....	163

Siglas, Abreviaturas e Unidades

SIGLA	SIGNIFICADO
ABR	Auditory Brainstem Response
ANR	Active Noise Reduction
APV	Assumed Protection Value
CEN/TC	Comité Européen de Normalisation / Technical Commission
dB	Décibel
dB(A)	Décibel A (com ponderação do filtro A)
dp	Desvio-padrão
EPIs	Equipamentos de Protecção Individual
DPOAE	Distortion-Product OtoAcoustic Emissions
HML	High, Medium and Low
HSE	Health and Safety Executive
Hz	Hertz
IC	Índice de Conforto, relativo aos protectores auditivos
INE	Instituto Nacional de Estatística
INOFOR	Instituto para a Inovação na Formação
ILO	International Labour Office
ISO	International Standard Organization
$L_{A,eq}$	Nível sonoro contínuo equivalente ponderado A
$L_{EP,d}$	Nível de exposição pessoal diária
$L_{EP,d,efect}$	Nível de exposição pessoal diária efectivo, considerando os protectores
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NIPTS	Noise Induced Permanent Threshold Shift
NITTS	Noise Induced Temporary Threshold Shift
NRR	Noise Reduction Rating
ORL	Otorrinolaringologia
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
Pa	Pascal
PA	Path Analysis
PIA	Protectores Individuais Auditivos
PNR	Predicted Noise Reduction
PCA	Programas de Conservação da audição
PTS	Permanent Threshold Shift
RMS	Root Mean Square, Raiz quadrada da média aritmética dos quadrados
SNR	Single Number Rating
SOAE	Spontaneous OtoAcoustic Emissions
SPL	Sound Pressure Level, Nível de pressão sonora
SST	Surdez Sonotraumática
STS	Significant Threshold Shift
TEOAE	Transient Evoked OtoAcoustic Emissions

(cont.)

SIGLA	SIGNIFICADO
TFOE	Transfer Function of the Open Ear
TTS	Temporary Threshold Shift
UE	União Europeia
VAD	Vibroacoustic Disease, doença vibroacústica

	Página
PREÂMBULO	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
RESUMÉ	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xv
SIGLAS, ABREVIATURAS E UNIDADES	xvii
ÍNDICE GERAL	xix

INTRODUÇÃO	1
-------------------------	---

PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
--	---

Cap. 1 – RUÍDO OCUPACIONAL E PERDAS AUDITIVAS

1.1. INTRODUÇÃO	7
1.2. RECONHECIMENTO DO RUÍDO COMO UM RISCO PARA A SAÚDE	7
1.3. PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOM	
1.3.1. Generalidades	8
1.3.2. Nível Sonoro	9
1.3.3. Frequência e Espectro	10
1.4. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA AUDIÇÃO	11
1.5. FILTROS DE PONDERAÇÃO	13
1.6. TIPOS DE RUÍDO E NÍVEL DE PRESSÃO SONORA CONTÍNUO EQUIVALENTE	13
1.7. ACÇÃO DO RUÍDO SOBRE O APARELHO AUDITIVO	14
1.7.1. Perdas Auditivas devido à Exposição ao Ruído ou Surdez Sonotraumática (SST)	14
1.7.2. Deslocamento Temporário dos Limiares Auditivos [TTS]	16
1.7.2.1. TTS de muito curta duração	16
1.7.2.2. TTS de curto prazo	16
1.7.2.3. TTS normal ou “ordinário”	16
1.7.2.4. TTS de longa duração	17
1.7.2.5. TTS Assintótico (ATS)	17
1.7.3. Deslocamento Permanente dos Limiares Auditivos (PTS)	17
1.7.3.1. Perdas auditivas permanentes	17
1.7.3.2. Características da alteração permanente dos limiares auditivos devido ao ruído (NIPTS)	18
1.7.3.3. Relação do TTS com PTS	18
1.7.3.4. Factores que modificam a susceptibilidade para o desenvolvimento de PTS	19
1.7.4. Outras Mudanças na Audição	19
1.7.4.1. Acúfenos	19
1.7.4.2. Distorção	20
1.7.4.3. Diplacusia	20

1.8. OUTROS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO A RUÍDO ELEVADO.....	20
1.8.1. Ruído e Saúde	21
1.8.2. Ruído e Segurança	21
1.8.3. Ruído e Eficácia/Performance.....	22
1.8.4. Ruído e Outros Agentes Físicos	23
1.8.5. Ruído de Alta/Baixa Frequência (Ultra-sons/Infra-sons).....	24
1.9. NÚMERO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO EM PORTUGAL.....	25
1.10. HISTÓRIA LEGISLATIVA.....	26

Cap. 2 – PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO (PCA)

2.1. INTRODUÇÃO.....	27
2.2. PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO (PCA)	27
2.2.1. Requisitos em termos Profissionais.....	29
2.2.2. Exames de Vigilância da Função Auditiva	30
2.2.2.1. Audiometria tonal	30
2.2.2.2. Outros testes e exames	32
2.2.3. Auditorias Iniciais e Anuais	33
2.2.4. Avaliação da Exposição	33
2.2.5. Medidas de Carácter Técnico e Organizacional.....	34
2.2.6. Vigilância Médica e Audiométrica da Função Auditiva dos Trabalhadores Expostos.....	35
2.2.7. Protecção Individual Auditiva.....	38
2.2.8. Formação e Motivação.....	39
2.2.9. Arquivo dos Registos.....	40
2.2.9.1. Registos da avaliação do ruído	41
2.2.9.2. Registos audiométricos	41
2.2.9.3. Registos da protecção individual auditiva.....	41
2.2.9.4. Registos de formação.....	41
2.2.9.5. Outros registos	42
2.2.10. Avaliação da Eficiência dos Programas de Prevenção	42
2.2.11. Correções devido à Idade	43
2.2.12. O Futuro dos Programas de Conservação da Audição	44

Cap. 3 – PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS	
3.1.1. Protectores Auriculares	45
3.1.1.1. Protectores auriculares convencionais	45
3.1.1.2. Protectores auriculares especiais.....	46
3.1.2. Tampões auditivos	47
3.1.2.1. Tampões auditivos pré-moldados e moldados individualmente.....	48
3.1.2.2. Tampões moldáveis	48
3.1.2.3. Tampões ligados por banda	49
3.2. AVALIAÇÃO E SELECÇÃO DOS PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS	
3.2.1. Disponibilização e Distribuição dos Protectores	49
3.2.2. O Uso da Protecção Individual Auditiva.....	50
3.2.2.1. As implicações do Tempo de Utilização na protecção conferida.....	51
3.2.2.2. Procedimento de colocação dos protectores.....	53

3.2.3. Índices de Atenuação Acústica.....	54
3.2.3.1. Método de Banda de Oitava.....	54
3.2.3.2. Método H, M, L e Hx, Mx , Lx (<i>High, Medium, Low</i>).....	55
3.2.3.3. Método SNR (<i>Single Number Rating</i> ou <i>Single Noise Reduction</i>).....	56
3.2.3.4. Método H, M, L em protectores com Redução Activa do Ruído (ANR).....	56
3.2.4. A Importância do Conforto no Uso da Protecção Individual Auditiva.....	56
3.2.5. Ambientes Ocupacionais Específicos.....	58
3.2.6. Problemas de Saúde dos Utilizadores.....	58
3.2.7. Audibilidade de Sinais Sonoros e Percepção da Comunicação Verbal.....	59
3.2.8. Atenuação Real dos Protectores Auditivos.....	60

Cap. 4 – RISCO E PERCEÇÃO INDIVIDUAL DO RISCO

4.1. RISCO.....	63
4.1.1. Conceito.....	63
4.1.2. Risco e Perigo.....	64
4.2. PERCEÇÃO DO RISCO.....	66
4.2.1. Risco Real versus Risco Perceptível.....	68
4.2.2. Teoria de decisão comportamental.....	69
4.2.3. A abordagem psicométrica.....	70
4.2.4. A abordagem dos modelos mentais.....	72
4.2.5. Modelos de expectativa de valor ou retorno.....	73
4.2.6. Compreensão sociocultural.....	73
4.2.7. Cultura de segurança.....	75

Cap. 5 – PERCEÇÃO DO RISCO E SEGURANÇA

5.1. O RISCO EM CONTEXTO OCUPACIONAL.....	77
5.2. PERCEÇÃO DO RISCO E SEGURANÇA.....	77
5.2.1. Percepção do risco e papel da análise do risco no controlo da segurança.....	78
5.2.2. Relação entre percepção, comportamento e acidentes.....	78
5.2.3. Situações de risco ou indivíduos de risco.....	79
5.2.4. Percepção do risco e sinalização de segurança.....	79
5.3. CULTURA DE SEGURANÇA.....	80
5.4. PERCEÇÃO INDIVIDUAL DO RISCO E EXPOSIÇÃO AO RUÍDO.....	83
5.4.1. Percepção do ruído.....	83
5.4.2. Percepção do risco e utilização da Protecção Individual Auditiva.....	85

Cap. 6 – DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJECTIVOS

6.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E PERTINÊNCIA DO ESTUDO	93
6.2. MODELOS CONCEPTUAIS.....	94
6.3. OBJECTIVOS	96

Cap. 7 – METODOLOGIA

7.1. METODOLOGIA BASE A APLICAR – DESENHO DO ESTUDO	99
7.2. CARACTERIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO	
7.2.1. Metodologia de Medição	100
7.2.1.1. Equipamento de medição.....	100
7.2.1.2. Técnica de medição	101
7.2.1.3. Condições de medição	101
7.2.1.4. Legislação e Normalização.....	101
7.3. DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	102
7.3.1. Questionário de Caracterização da Empresa – Questionário 0.....	103
7.3.2. Questionário de Caracterização Individual de Percepção – Questionário 1	103
7.3.2.1. Identificação individual	105
7.3.2.2. Percepção individual do risco	105
7.3.2.3. Outros factores Percepto-Cognitivos	107
7.3.2.4. Cultura de segurança.....	108
7.3.2.5. Comportamento de risco.....	110
7.3.3. Questionário de Caracterização da Exposição ao Ruído e da Utilização de PIA– Questionário 2	110
7.3.3.1. Exposição ao ruído	110
7.3.3.2. Antecedentes.....	111
7.3.3.3. Formação	111
7.3.3.4. Protecção Individual Auditiva (PIA)	111
7.4. AUDIOMETRIAS	112
7.4.1. Preparação.....	113
7.4.2. Procedimento	113
7.4.3. Equipamento	114
7.5. COMPILAÇÃO DOS DADOS	
7.5.1. Aplicação Informática para o Processamento dos Questionários.....	116
7.5.2. Armazenamento dos Dados.....	118

Cap. 8 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	119
8.2. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	120
8.2.1. Variáveis Exógenas	
8.2.1.1. Idade (IDADE)	121
8.2.1.2. Índice de Conforto da Protecção Individual Auditiva (IC PIA).....	121
8.2.1.3. Índice de Risco de Exposição ao ruído (RISKEX)	121
8.2.1.4. Formação (FORM e DIC_FORM).....	125
8.2.1.5. Cultura de Segurança (CULTSEG).....	125
8.2.2. Variáveis Endógenas	
8.2.2.1. Percepção do Risco (PRISCO e DIC_PRISCO).....	125

8.2.2.2. Percepção dos Efeitos (PERCEF)	125
8.2.2.3. Expectativa e valorização dos resultados (RESULTA)	125
8.2.2.4. Comportamento de Risco (COMRISK)	125
8.2.2.5. Utilização de Protecção Individual Auditiva (PIA).....	126
8.2.2.6. Valor Médio das Perdas Auditivas (AUDIOMET)	126
8.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS	
8.3.1. Questionário 0	126
8.3.2. Questionário 1	128
8.3.3. Questionário 2	128
8.3.3.1. Exposição não profissional e antecedentes de perdas auditivas	128
8.3.3.2. Formação.....	129
8.3.3.3. PIA e outros Equipamentos de Protecção Individual	129
8.3.3.4. Utilização e Conforto da PIA	131
8.3.3.5. Resultados das Audiometrias	132
8.4. ANÁLISE DA FIABILIDADE DO QUESTIONÁRIO 1	
8.4.1. Análise de fiabilidade das Escalas	134
8.4.2. Constituição do Questionário Final	135
8.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	136
8.5.1. Cultura de Segurança	137
8.5.2. Percepção do Risco	138
8.5.2.1. Relação da percepção do risco com as variáveis endógenas finais dos modelos conceptuais.....	138
8.5.2.2. Relação da percepção do risco com outras variáveis percepto-cognitivas.....	142
8.5.3. Índice de Conforto e Utilização da Protecção Individual Auditiva	145
8.5.4. Análise dos Modelos Conceptuais.....	147
8.5.4.1. MODELO 1– Implicações sobre a utilização da PIA.....	149
8.5.4.2. MODELO 2 – Implicações sobre as perdas auditivas	160
Cap. 9 – CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	165

BIBLIOGRAFIA	169
---------------------	-----

ANEXOS	
1. Questionários Iniciais	193
2. Análise de fiabilidade interna (Alfa de <i>Cronbach</i>) das escalas do questionário	203
3. Questionários Finais	211
4. Valores da avaliação do ruído	219
5. Resultados completos das análises de regressão.....	225

Introdução

“Our world exists only through our perception of it. Change the perception of our world and we change the world - for us”

(Dawson, 1997)

Hoje em dia, são muitos os contributos para a melhoria das condições de trabalho, sobretudo os desenvolvidos na óptica da identificação de perigos e da avaliação e controlo dos riscos ocupacionais.

Constata-se que a legislação portuguesa sobre a protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho (Decreto-Lei n.º 72/92, de 28 de Abril, que transpõe a Directiva Comunitária n.º86/188/CEE, de 12 de Maio, e Decreto Regulamentar n.º 9/92, também de 28 de Abril, que regulamenta aquele Decreto-Lei) evidencia não só os aspectos associados à protecção colectiva, como também, os associados ao equipamento de protecção individual e à informação e formação dos trabalhadores.

Existem, contudo, lacunas em diversos aspectos, designadamente no estudo das atitudes dos trabalhadores em situações de reconhecido risco de exposição ocupacional ao ruído.

Num estudo recente, levado a cabo pela Fundação Europeia para a melhoria das Condições de Vida e de Trabalho, abrangendo os Estados membros da União Europeia [Merllier *et al.*, 2000] verificou-se um aumento do número de pessoas expostas a ruído intenso, passando de 27%, em 1990, para 29% no ano 2000, aumento esse que, apesar de não ser significativo, representa um retrocesso na consecução do objectivo de diminuir a exposição ocupacional ao ruído. Portugal, a par com a Itália, surge, neste estudo, como o país europeu com a mais baixa taxa de utilização de equipamentos de protecção individual. É, além disso, o país em que os trabalhadores recebem menos formação financiada pela entidade empregadora. Com efeito, a percentagem de trabalhadores abrangidos desceu de 18 para 12%, entre 1995 e 2000, o que corresponde à maior redução da União Europeia, em termos percentuais (33%).

Este mesmo estudo realça o facto de Portugal ser o país, a seguir à França, em que a percentagem de trabalhadores que se consideram bem informados sobre os riscos ocupacionais é menor, com um valor de 64%, em relação a uma média Europeia de 71% [Graça, 1999].

Se, por um lado, os indicadores mostram que a situação, em termos de exposição ao ruído, não parece melhorar, existem alguns sinais de que a situação se possa alterar num futuro próximo. A título de exemplo, poderemos citar os avanços ao nível do conhecimento do património genético e os avanços na indústria farmacêutica.

Relativamente a estes últimos, estão publicados alguns trabalhos de investigação com o objectivo de se estudar a possibilidade de desenvolvimento de medicamentos capazes de limitar os danos do aparelho auditivo provocados pela exposição ao ruído [Abdulla, 1998; Scheibe *et al.*, 2001; Campbell *et al.*, 2002]. Trata-se de explorar novos caminhos na manipulação dos mecanismos de protecção endógenos da cóclea, de

forma a salvaguardá-la de uma espécie de excitotoxicidade [Kopke *et al.*, 2000]. Este desenvolvimento vai mais longe, começando a ser desenvolvidos trabalhos com o objectivo de restaurar as células ciliadas por intermédio da manipulação genética. Segundo notícias publicadas na imprensa [Diário Digital, 2000], alguns investigadores realizaram testes com ratos em que, por manipulação genética, foi possível reconstituir ou regenerar algumas das células ciliadas destes. Em termos de investigação neste campo, o desenvolvimento tem sido exponencial, tendo sido já identificados cerca de 40 genes relacionados com a perda auditiva hereditária, dos quais 10 durante os anos de 98 e 99 [Hallworth, 2000]. Assim, perspectiva-se, a curto prazo, desenvolvimentos acerca da compreensão dos mecanismos biológicos subjacentes à grande variabilidade inter-individual na susceptibilidade aos efeitos do ruído, referindo-se exemplos como a utilização de marcadores genéticos para previsão da susceptibilidade individual [Quarantana *et al.*, 2000]

Mas os avanços referidos não nos podem levar a pensar que o problema da exposição a ruído ocupacional está resolvido, ou perdeu actualidade. Se, por um lado, são inúmeras as soluções técnicas de combate ao ruído, o mesmo não se passa com a formação dos trabalhadores e a sensibilização para a adopção de comportamentos preventivos [Berger, 2001a].

A tese de doutoramento ora apresentada está apresentada em duas partes distintas e visa o estudo da percepção do risco da exposição ocupacional ao ruído, designadamente, da forma como esta percepção pode influenciar os comportamentos e atitudes dos trabalhadores e, em última instância, os efeitos provocados por essa mesma exposição.

A primeira parte é composta por uma revisão bibliográfica sobre a temática em questão, sendo aqui abordados os temas mais significativos, relacionados com o actual estudo.

Os três primeiros capítulos são revisões bibliográficas dos aspectos relacionados com a exposição ocupacional ao ruído. Assim, o capítulo 1 aborda a temática geral do ruído e dos efeitos da exposição a níveis de pressão sonora elevados. No capítulo 2 é efectuada uma síntese dos programas de conservação da audição, e no capítulo 3 aborda-se o tema da protecção individual auditiva, componente fulcral dos programas de conservação da audição, o qual, dada a sua ampla utilização, constitui um importante aspecto da temática da exposição ocupacional ao ruído.

No capítulo 4 é efectuada uma revisão teórica dos aspectos relacionados com o conceito de risco e da sua percepção por parte dos indivíduos e uma resenha das principais correntes de pensamento relativamente aos assuntos em questão. No capítulo 5 a revisão foca, essencialmente, os aspectos de ligação entre os temas anteriormente revistos, nomeadamente, a ligação entre a segurança ocupacional, onde podemos incluir a exposição ocupacional ao ruído, e a percepção do risco por parte dos trabalhadores.

Na segunda parte desta tese descreve-se o desenvolvimento do trabalho realizado e apresentam-se as conclusões deste. Ao longo dos capítulos 6, 7 e 8 são abordados, respectivamente, os objectivos e pertinência do trabalho, a metodologia e os procedimentos dos testes desenvolvidos, bem como o tratamento estatístico utilizado, os resultados obtidos e a sua discussão.

Finalmente, no capítulo 9, apresentam-se as conclusões e propõem-se futuros desenvolvimentos, à luz dos resultados encontrados.

O actual estudo foi levado a cabo no Departamento de Produção e Sistemas (DPS) da Escola de Engenharia da Universidade do Minho e contou com a colaboração das seguintes empresas:

- ASA, Indústria Têxtil S.A.
- COELIMA, Indústria Têxteis S.A.
- JOSAR Etiquetas, Lda.
- LAMEIRINHO, Indústria Têxtil S.A.
- Sociedade Têxtil A FLOR DO CAMPO, S.A.
- Tecelagem ADALTEX, Grupo Lameirinho
- SIR - SONAE INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS S.A.
- UNICER S.A.

CAPÍTULO 1

RUÍDO OCUPACIONAL E PERDAS AUDITIVAS

1.1. INTRODUÇÃO

O ruído constitui, actualmente, um dos riscos ocupacionais mais relevante no meio industrial. Dada a sua estreita associação à incomodidade que provoca, é, geralmente, encarado numa perspectiva mais abrangente do que a que será abordada ao longo deste trabalho, a qual privilegiará a vertente ocupacional.

Os resultados de vários inquéritos e sondagens a nível mundial mostram que uma em cada dez pessoas sofre de problemas de audição e, apesar de não se saber, em concreto, quantas pessoas sofrem desses problemas, admite-se que tal número possa rondar os 500 milhões de pessoas [Hear it, 2001].

Segundo o Livro Verde da União Europeia (UE) para a Futura Política relativa ao Ruído [Comissão Europeia, 1996] estima-se que cerca de 20% da população europeia (aproximadamente 80 milhões de pessoas) esteja exposta a níveis de pressão sonora inaceitáveis, originando distúrbios no sono, irritações e outros efeitos adversos na saúde. O número estimado de pessoas expostas sobe para 100 milhões, se considerarmos estimativas mais recentes da UE [Paque, 2001]. Ainda segundo o Livro Verde da UE, estima-se que existam 170 milhões de pessoas morando em locais cujos níveis de pressão sonora atingem, durante o dia, valores susceptíveis de originar irritações significativas.

Por outro lado, sabe-se que a exposição ao ruído elevado ocorre, na generalidade dos casos, nos locais de trabalho. Segundo estimativa do NIOSH [1999 e 2001c], nos E.U.A. serão perto de 30 milhões os trabalhadores expostos ao ruído no local de trabalho.

Ao longo deste capítulo será efectuada uma revisão teórica do conceito do ruído, assim como, uma síntese dos seus principais efeitos, em termos de saúde. Outro dos pontos que irá ser abordado está relacionado com os efeitos extra auditivos da exposição ao ruído. Por fim, será referido o panorama nacional, em termos de exposição ocupacional ao ruído e efectuada uma resenha histórica da legislação e normalização aplicáveis.

1.2. RECONHECIMENTO DO RUÍDO COMO UM RISCO PARA A SAÚDE

O ruído constitui uma causa de incómodo para o trabalho, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral [Crandell *et al.*, 1997] e, em casos extremos, trauma acústico e alterações fisiológicas extra-auditivas [Ahmed *et al.*, 2001a].

O ruído é, pois, essencialmente um som indesejado e incómodo (T. L. C., 1998). Esta é de facto a definição mais simples do ruído. Mas coloca-se a seguinte questão: indesejado e incómodo para quem? O adolescente, que vemos, frequentemente, com auscultadores ou com um rádio ao ombro, gosta e vibra com os sons que ouve, embora outros se sintam incomodados com estes mesmos sons. Os técnicos de aeronáutica

gostarão de ouvir o som intenso das turbinas de um avião a jacto em plena aceleração, o que não acontecerá, certamente, com os moradores em áreas por ele sobrevoadas.

É geralmente aceite que a percepção individual do ruído depende das características do mesmo, isto é, da intensidade, do espectro e da frequência com que ocorre. Até certo ponto, são factores como a idade do indivíduo, o seu estado emocional, os gostos, as crenças ou o modo de vida que determinam o grau de incomodidade do ruído.

A exposição ao ruído não é um risco recente. Antes mesmo da revolução industrial, embora em pequeno número, já existiam pessoas expostas a ruído elevado nos seus postos de trabalho. O advento da máquina a vapor, conjuntamente com a revolução industrial, vieram despertar o interesse para o estudo do ruído como um factor de risco ocupacional. Os trabalhadores que nessa época fabricavam caldeiras a vapor contraíam perdas auditivas em tal extensão que a patologia associada foi então designada como "doença dos caldeireiros".

A crescente mecanização em todas as indústrias e actividades económicas têm vindo a agravar o problema do ruído. Até muito recentemente este era encarado como um indicador de industrialização, ou seja, as sociedades "silenciosas" primavam pelo pouco desenvolvimento, ao contrário das sociedades "ruidosas", que possuíam as maiores e mais potentes máquinas, logo maior desenvolvimento industrial (Safety News, 2000). Contudo, nos últimos anos o ruído industrial foi-se metamorfoseando numa necessidade de silêncio, considerando-se que a existência de ambientes silenciosos não era um luxo, mas uma necessidade crescente, quer nos locais de trabalho, quer fora destes.

Embora fora do âmbito deste trabalho, convém referir a importância dos problemas derivados da exposição ao ruído por parte das populações, também designado por ruído ambiental, cuja envolvência não se restringe ao meio ocupacional. Assume particular relevância a exposição ao ruído proveniente de empresas, estabelecimentos comerciais, espectáculos, tempos livres e serviço militar [Jan, 2000], em termos de efeitos sobre os indivíduos [Delange, 1975; Costa, 1994; Gunderson *et al.*, 1997; Hohmann *et al.*, 1999; Toppila *et al.*, 2000].

1.3. PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOM

1.3.1. GENERALIDADES

O som pode ser definido como qualquer variação de pressão passível de identificação pelo ouvido humano. Tal como as peças de dominó, as ondas de pressão sonora propagam-se quando uma partícula de ar imprime movimento à partícula que lhe está mais próxima, alargando-se este movimento a partículas cada vez mais afastadas da fonte sonora. Dependendo do meio, o som propaga-se a diferentes velocidades. No ar, o som propaga-se a uma velocidade aproximada de 340 m/s, enquanto que em meios sólidos e líquidos a velocidade é substancialmente superior – 1500m/s na água e 5000 m/s no alumínio [Brüel&Kjaer, 2000].

Comparados com a pressão estática do ar (10^5 Pa), os níveis de pressão sonora audíveis são muito pequenos, variando de 20 μ Pa até 100 Pa. O primeiro valor corresponde ao valor mínimo a partir do qual é possível haver um estímulo auditivo e o último ao chamado limiar da dor, valor máximo a partir do qual a audição se torna dolorosa.

Do ponto de vista físico, pode então definir-se o ruído como toda a vibração mecânica, estatisticamente aleatória, de um meio elástico. Do ponto de vista fisiológico será todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa

Os efeitos do ruído sobre as pessoas dependem das três características seguintes: amplitude, frequência e duração.

Embora não exista uma normalização referente às definições dos tipos de exposição ao ruído, esta pode ser classificada como contínua ou impulsiva. Todos os ruídos não impulsivos (contínuo, variável e intermitente) são conjuntamente designados por ruídos contínuos. Os ruídos de impacto e de impulso são conjuntamente designados por ruído impulsivo.

Na maior parte dos locais de trabalho, a exposição consiste, normalmente, num misto de ruídos do tipo contínuo e impulsivo.

1.3.2. NÍVEL SONORO

Qualquer fonte sonora emite determinada potência acústica, característica e de valor fixo, relacionada com a saída da mesma. As vibrações sonoras originadas pela fonte têm, no entanto, valores variáveis dependentes de factores externos, tais como, distância e orientação do receptor, variações de temperatura, tipo de local, etc.

A intensidade das vibrações sonoras ou das variações de pressão que lhes estão associadas exprime-se em newton por metro quadrado ($N \cdot m^{-2}$) ou pascal e designa-se por Pressão Sonora.

A medida da pressão sonora numa escala linear é contudo impraticável, pois compreende cerca de 1 milhão de unidades. Com efeito, o limiar da audibilidade a 1000 Hz é provocado por uma pressão de 20μ pascal (μPa), enquanto que o limiar da dor ocorre a uma pressão de 100 pascal [Broch, 1973].

Além disso, o ouvido não responde linearmente aos estímulos, mas sim logaritmicamente.

Por estas razões, os parâmetros acústicos são avaliados numa escala logarítmica, expressa em decibéis (dB). O decibel é, por definição, o logaritmo da razão entre o valor medido e um valor de referência padronizado, e corresponde, praticamente, à mais pequena variação da pressão sonora que um ouvido humano normal pode distinguir, nas condições normais de audição.

De acordo com a norma portuguesa NP 1730-1 (1996), o nível de pressão sonora, L_p , em decibéis, é dado pela seguinte expressão:

$$L_p = 10 \cdot \log \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \cdot \log \frac{p}{p_0} \quad \text{Equação (1.1)}$$

em que:

p - é o valor eficaz ou RMS da pressão sonora, em pascal;

p_0 - o valor eficaz da pressão sonora de referência (2×10^{-5} Pa).

A exposição ocupacional ao ruído é, normalmente, avaliada em termos do nível de exposição diário, correspondente a uma exposição de 8 horas diárias. Assim, segundo a norma ISO 1999 (1981), o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$, é expresso pela seguinte equação:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{Equação (1.2)}$$

onde $t_2 - t_1$ é o intervalo de tempo T em que se pretende estabelecer um valor médio, começando em t_1 e terminando em t_2 .

Desta forma, o nível de exposição pessoal diária, $L_{EP,d}$, pode ser calculado pela equação 1.3.

$$L_{EP,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \times \log \left[\frac{T_e}{T_0} \right] \quad \text{Equação (1.3)}$$

onde T_e representa a duração efectiva do tempo de exposição diário, ao ruído L_{Aeq} , e T_0 a duração de referência (= 8 horas).

1.3.3. FREQUÊNCIA E ESPECTRO

Ao considerar-se um ponto da onda sonora verifica-se que a pressão oscila um determinado número de vezes por segundo, à volta da pressão atmosférica.

O número de flutuações ou períodos por segundo (hertz) define a frequência do som.

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{Equação (1.4)}$$

onde:

f - é a frequência em hertz;

T - o período em segundos.

Contudo, a maior parte dos ruídos industriais não são sons puros, mas sim, ruídos complexos.

Para se ter uma noção exacta da composição do ruído é necessário determinar o nível sonoro para cada frequência.

Este tipo de análise chama-se *análise espectral*, ou *análise por frequência*, e costuma ser representada graficamente num sistema de eixos onde as frequências se situam no eixo das abcissas e os níveis sonoros no eixo das ordenadas.

A escala de frequências é, usualmente, dividida em três grandes grupos:

- infra-sons;
- gama de frequências audível;
- ultra-sons.

A gama audível compreende os sons cujas frequências vão de 20 a 20 000 Hz e, como o seu nome sugere, é susceptível de provocar reacção ao nível da audição humana. Abaixo de 20 Hz situam-se os infra-sons e acima de 20.000 Hz os ultra-sons.

A gama audível está dividida em 10 grupos de frequências designados por oitavas. Cada oitava, por seu turno, está subdividida em 3 grupos de terços de oitava. A designação de cada oitava corresponde à sua frequência central, que é o dobro da frequência central da oitava antecedente e a média geométrica das frequências limite [Miguel, 2000].

1.4. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA AUDIÇÃO

Sob o ponto de vista anatómico o órgão da audição, ou ouvido, divide-se em três partes distintas: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno.

Do ponto de vista funcional, o ouvido externo e o ouvido médio estão associados com vista à recepção dos sons e transformação de energia acústica em energia mecânica. O ouvido interno tem como função a transformação desta energia numa série de impulsos nervosos que serão encaminhados para o cérebro.

O ouvido externo é constituído pelo pavilhão auricular e pelo canal auditivo externo. O pavilhão auricular, com a excepção do lóbulo da orelha, é formado por uma cartilagem elástica recoberta pela pele e fixado na sua posição por ligamentos e músculos e pela continuidade com a cartilagem do canal auditivo externo. O canal auditivo externo é constituído no seu terço externo pela continuação da cartilagem do pavilhão auricular e nos seus dois terços internos pelas porções timpânica e escamosa do osso temporal. Está revestido por uma pele espessa ao nível do terço externo, contendo numerosos folículos pilosos, glândulas sebáceas e glândulas ceruminosas que produzem o cerúmen.

O ouvido médio, visível na figura 1.1, representa a ligação entre o ouvido externo e o interno. É constituído pela membrana do tímpano, que separa o ouvido médio do ouvido externo, e pela cavidade do ouvido médio e seu conteúdo (ossículos - martelo, bigorna e estribo). O estribo está ligado à membrana que separa o ouvido médio do ouvido interno, a qual se designa por janela oval. No ouvido médio estão contidos dois músculos que operam no martelo (*tensor tympani*) e no estribo (*stapedius*), contraindo-se na resposta a níveis sonoros elevados. A sua acção reduz a amplitude do movimento dos ossículos, limitando assim a intensidade sonora transmitida ao ouvido interno.

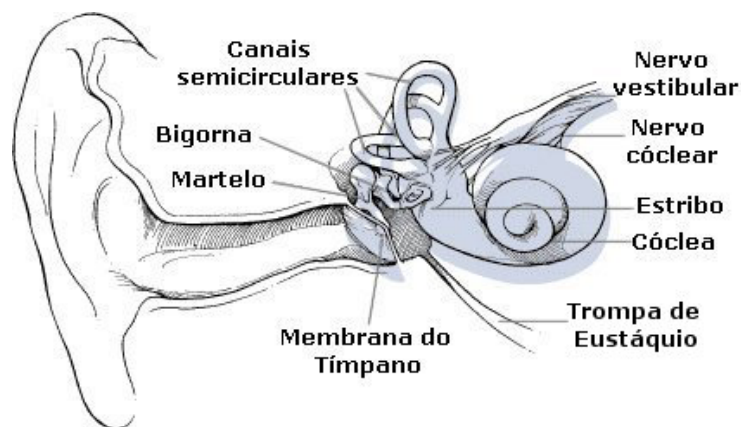


Figura 1.1 – Esquema em corte do aparelho auditivo humano [Retirado de *American Society on Aging*, 2001].

O ouvido interno está encerrado numa cápsula óssea, que se designa por labirinto ósseo, e comunica com o ouvido médio pela janela oval, já referida, e ainda pela janela redonda. O ouvido interno é um sistema complexo de canais preenchidos por um líquido (perilíngua) e pode ser dividido em dois sistemas: a cóclea ou

caracol, que é um órgão de audição, e os órgãos de equilíbrio, de entre os quais se destacam os canais semicirculares.

A cóclea é uma estrutura altamente especializada como órgão receptor de sons. Tem a forma de um canal de paredes ósseas enrolado em forma de espiral. No seu interior existe uma proporção membranosa que assume a forma de um triângulo, quando vista em corte transversal. Na figura 1.2 pode ver-se o labirinto ósseo, representado numa estrutura transparente de forma a poder ser visualizado o labirinto membranoso.

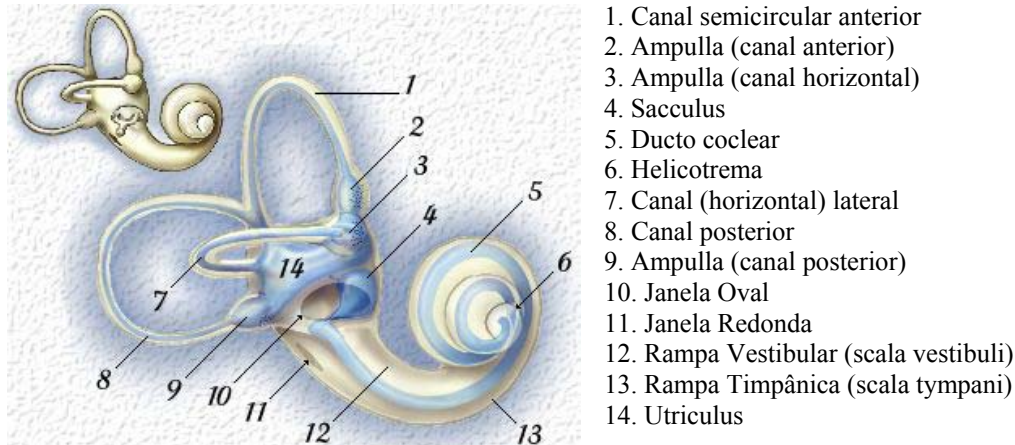


Figura 1.2 – Esquema parcial do ouvido interno humano [Desenhos de *S. Blatrix*, retirado de *Promenade' round the Cochlea*, 1999].

O lado superior deste triângulo forma a membrana vestibular (ou de Reissner), e o lado inferior a membrana basilar. Esta membrana apresenta uma estrutura histológica complexa. Sobre ela encontra-se o órgão de Corti, que contém as células ciliadas responsáveis pela audição.

O triângulo em questão divide o espaço ósseo em três porções: uma superior ou rampa vestibular, uma média ou rampa média e uma inferior ou rampa timpânica. As rampas timpânica e vestibular estão cheias de perilinfa e comunicam nas extremidades por meio de um orifício, o helicotrema. A rampa média ou canal coclear contém endolinfa, cuja composição é muito diferente da perilinfa.

Os sons agudos geram ondas que atingem o máximo de vibração na base da cóclea, ao passo que os sons graves atingem o máximo no seu topo.

O influxo nervoso é posteriormente levado pelo nervo coclear até ao córtex cerebral, onde se torna consciente.

Em resumo, uma alteração vibratória da pressão sobre a membrana timpânica é transmitida pelos ossículos ao líquido do ouvido interno através da janela oval. As vibrações propagam-se, então, à membrana basilar, produzindo esforços transversais nas células ciliadas do órgão de Corti. Estes esforços culminam na transmissão nervosa ao cérebro através de potenciais de acção.

1.5. FILTROS DE PONDERAÇÃO

Devido à estrutura do nosso aparelho auditivo e das características do sistema nervoso relacionadas com a audição, reagimos de modo diverso aos sons de diferentes frequências, não obstante um mesmo nível de pressão sonora [Miguel, 2000].

Existem vários tipos de filtros normalizados que correspondem, de uma forma não linear (figura 1.3), às diferentes frequências, designando-se geralmente por filtros de ponderação (A, B, C, D).

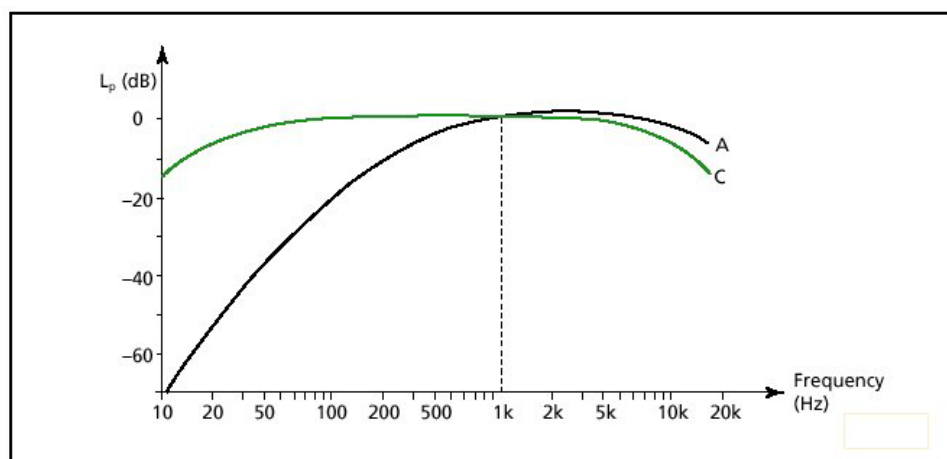


Figura 1.3 – Exemplos das características de atenuação de filtros do tipo “A” e “C” [Brüel & Kjaer, 2000].

O mais importante a nível do ruído industrial é o filtro de ponderação *A*, que traduz aproximadamente a resposta do ouvido humano. Os valores das medições feitas através do filtro *A* são seguidos pela designação decibel *A*, e representados por dB(A).

1.6. TIPOS DE RUÍDO E CONCEITO DE NÍVEL DE PRESSÃO SONORA CONTÍNUO EQUIVALENTE

Um ruído pode ser descrito pelo seu espectro de frequências, pelas variações de nível com o tempo e pelas características do campo sonoro.

O espectro de ruído pode ser contínuo ou com sons puros audíveis. Segundo a dependência do tempo, o ruído pode classificar-se em estacionário (com flutuações de nível mínimas durante o período de observação) e não estacionário (com um nível variando significativamente durante o período de observação).

O ruído não estacionário pode ser subdividido em três tipos: flutuante (com um nível que varia continuamente e numa extensão apreciável durante o período de observação), intermitente (com um nível que desce abruptamente para o nível de ruído de fundo várias vezes, durante o período de observação, mantendo-se constante durante um tempo de, aproximadamente, 1 segundo ou superior) e impulsivo (consistindo em um ou mais impulsos violentos de energia com uma duração igual ou inferior a 1 segundo).

O ruído impulsivo pode, por sua vez, classificar-se em impulso isolado de energia e impulsivo quase estável. Neste último caso verifica-se uma série de impulsos de amplitude comparável, com intervalos menores do que 0,2 segundo entre os impulsos individuais.

Tal como para os agentes químicos, também para os agentes físicos o conceito de dose tem uma importância fundamental para a definição do risco de trauma acústico. Com efeito, a partir de um determinado nível de pressão sonora, o efeito deletério do mesmo depende do produto do nível sonoro pelo tempo de exposição.

Porém, o cálculo simplificado deste produto só é válido se o ruído for estável e contínuo durante o tempo em questão. Na generalidade dos casos, o nível sonoro varia com o tempo, sendo necessário explicitar uma relação entre o nível e a sua duração. Tal objectivo é conseguido através do nível sonoro contínuo equivalente, normalmente representado por $L_{A,eq}$, cuja fórmula de cálculo é apresentada no ponto 3.2, e que representa um nível sonoro constante que, se estivesse presente durante todo o tempo de exposição, produziria os mesmos efeitos, em termos de energia, que o nível variável [Bruel & Kjaer, 1988].

A decisão acerca da tolerabilidade para uma exposição de curta duração a ruídos contínuos depende da forma como se estima que o ouvido faz a integração da quantidade de ruído recebida num determinado intervalo de tempo [Miguel, 2000].

1.7. ACÇÃO DO RUÍDO SOBRE O APARELHO AUDITIVO

1.7.1. PERDAS AUDITIVAS DEVIDO À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO OU SURDEZ SONOTRAUMÁTICA (SST)

Exceptuando o mascaramento (capacidade de sobreposição a outros estímulos auditivos), cujo efeito nos apercebemos facilmente, o efeito mais óbvio da exposição ao ruído é a alteração da sensibilidade do aparelho auditivo. Embora este efeito tenha sido perceptível desde a antiguidade em pessoas que estiveram próximas de relâmpagos e explosões vulcânicas, em utilizadores frequentes de forjas, e, mais tarde, naqueles que utilizavam armas e explosivos, foi nos últimos 50 anos que este problema tomou maiores dimensões. Tal ficou-se a dever, essencialmente, ao aparecimento de armas e explosivos mais potentes, aos motores de combustão, aos motores a jacto, ao desenvolvimento de cada vez mais e maior equipamento industrial complexo [NIOSH, 2001a] e, igualmente, ao poder de ampliação conseguido através da amplificação electrónica.

Existem, desde a antiguidade, numerosas referências a sintomas relacionados com a exposição ao ruído. Segundo Loeb [1986], a mais antiga remonta aos anos 75 DC, feita por Pliny e Elder, e refere-se aos habitantes que viviam junto às quedas de água do Nilo.

A surdez (hipoacusia neuro-sensorial) é função da frequência e da intensidade do ruído, sendo mais evidente para os sons puros e para as frequências elevadas.

Para exposições a níveis elevados inicia-se, então, um processo de destruição das células ciliadas (internas, numa primeira fase, e externas, posteriormente) do órgão de Corti. Aquele défice forma-se para além das frequências de conversação, não sendo, por isso, detectado na actividade do dia-a-dia. Entretanto, sobrevêm diferentes fenómenos auditivos conexos, tais como: distorção de sons, aparecimento de uma tonalidade metálica, entre outros.

Como referência é considerado o valor de 85 dB(A), designado como valor do nível de acção na legislação nacional, sendo considerado o nível a partir do qual existe um risco significativo de surdez sonotraumática. Embora alguns estudos refiram existir um risco não desprezável abaixo deste nível de

pressão sonora, nomeadamente entre 80 dB(A) e 85 dB(A) [Robinson *et al.*, 1994], as perdas auditivas desenvolvidas não são, em geral, significativas. Actualmente, existem alguns documentos cujas orientações vão no sentido de se alterar o nível de acção em termos ocupacionais para 80 dB(A), sendo ainda desconhecido o impacto económico de tal medida [Wilson, 2001].

A fadiga auditiva traduz-se por um abaixamento reversível da acuidade auditiva e é determinada pelo grau de perda de audição e pelo tempo que o ouvido demora a retomar a audição inicial. Pode ser considerada uma medida indirecta de admissibilidade face ao ruído, implicando a fixação de um limite da perda de audição após a exposição.

Os Institutos Americanos de Saúde numa declaração conjunta [NIH, 1990] definem surdez sonotraumática como aquela que é provocada pela exposição a sons de intensidade e duração suficientes para danificar o aparelho auditivo e originar perdas auditivas temporárias ou permanentes. As perdas auditivas poderão ser ligeiras ou gradualmente profundas e resultar no aparecimento de acufenos. O efeito da exposição repetida ao ruído é cumulativo não sendo, até aos dias de hoje, tratável.

Como já referido, a surdez poderá ter outras causas para além da exposição ocupacional ao ruído. O ruído provocado, por exemplo, por uma explosão na vizinhança do ouvido pode lesar a membrana do tímpano, danificar as células ciliadas ou deslocar a cadeia de ossículos.

Ruídos presentes no nosso dia-a-dia, que julgamos inofensivos ou até mesmo agradáveis, podem ter um efeito de deterioração da audição. A título de exemplo, refira-se a música clássica, que vemos como uma forma agradável de música e como manifestação de cultura, mas que implica, por vezes, uma exposição dos músicos das orquestras a níveis de pressão sonora significativos, susceptíveis de provocar perdas auditivas [McBride *et al.*, 1992; Strasser *et al.*, 2000; Goodman, 2001]. A surdez provocada por exposições não ocupacionais é colectivamente designada por “sociocusia”, e inclui a surdez por exposição a ruído recreacional e ambiental (por exemplo audição de música a níveis elevados, utilização de armas de fogo, ferramentas ruidosas, etc.) [Royster *et al.*, 1994; Strasser *et al.*, 2000], que afecta a audição da mesma forma que o ruído ocupacional.

Determinadas doenças podem afectar o ouvido médio ou o ouvido interno. O cerúmen e os corpos estranhos podem causar uma perda auditiva por condução, devido ao bloqueamento do canal auditivo ou pela ruptura da membrana do tímpano. Certas drogas, designadas por ototóxicas, como o quinino [Hallworth, 2000], a estreptomina ou os salicilatos [Grant, 1999; Rybak, 1997], podem causar alterações no ouvido interno e, conseqüentemente, surdez. Outras associações aparecem, igualmente, referidas em vários artigos publicados, verificando-se, por exemplo, associações entre as perdas auditivas e o tabaco [Prince, 1991] e a utilização de medicamentos de combate à hipertensão [Pyykkö *et al.*, 1989].

Ao nível ocupacional, a exposição combinada de ruído e alguns agentes físicos e químicos, tais como as vibrações, solventes orgânicos [Sliwiska-Kowalska *et al.*, 2000], monóxido de carbono, drogas ototóxicas e alguns metais, parece evidenciar um efeito sinérgico nas perdas auditivas [Morata *et al.*, 1997a e 1997b; Morata, 1998; Grant, 1999]. Pese embora, numa revisão sobre a literatura existente, Cary *et al.* [1997] tenham chegado à conclusão que os dados existentes não permitem de forma adequada estabelecer a relação entre as perdas auditivas e a exposição a agentes químicos.

Existem ainda as perdas auditivas de carácter neurosensorial mas que ocorrem de forma natural devido ao envelhecimento, designando-se este fenómeno por presbiacusia, sendo mais marcante na gama

superior de frequências audíveis [Pyykkö *et al.*, 2000]. Perdas auditivas por condutividade, em oposição às perdas auditivas neurosensoriais, são normalmente atribuídas a doenças ou patologias do ouvido externo e médio.

À exposição ao ruído estão também associados efeitos extra-auditivos, tais como, stresse psicológico e disfunção da performance ocupacional [Loeb, 1986] e, muito possivelmente, hipertensão [Talbot *et al.*, 1996; Talbot *et al.*, 1999], explanados com maior detalhe no ponto 1.8.

1.7.2. DESLOCAMENTO TEMPORÁRIO DOS LIMIARES AUDITIVOS [TTS]

O deslocamento temporário dos limiares auditivos, ou *Temporary Threshold Shift* (TTS), significa um deslocamento do limiar auditivo, habitualmente, no sentido da redução da sensibilidade depois da exposição ao estímulo acústico. Entre as variáveis em jogo encontram-se a intensidade, a duração, o espectro e a intermitência do estímulo sonoro fatigador e a duração e o nível ambiente do intervalo entre o fim da exposição ao ruído e a realização do teste.

Loeb [1986] citando Ward, distingue 4 classes de TTS: TTS de muito curta duração, TTS de curto prazo, TTS “ordinário” ou normal, e TTS de longa duração.

1.7.2.1. TTS de muito curta duração

Esta designação está associada a outro termo que designa basicamente o mesmo fenómeno, o “*masqueamento residual*”, isto é, um aumento no limiar auditivo durante o primeiro segundo depois de terminada a exposição a um estímulo auditivo. Este TTS deve-se ao período refractário de alguns elementos neuronais. Contudo, existem algumas evidências de que a cessação da actividade neuronal associada ao estímulo auditivo não é instantânea. Deverá haver um intervalo finito durante o qual a actividade citada desaparece.

1.7.2.2. TTS de curto prazo

O termo “curto prazo” refere-se ao TTS que persiste por mais tempo que o de muito curta duração, mas não mais de 1 ou 2 minutos. Um TTS deste tipo é tipicamente elevado nas frequências de exposição e cai rapidamente noutras frequências. É, de uma forma geral, de pequena dimensão (dado que não atinge, em princípio, mais de 35 dB) e independente do nível de exposição. Abaixo dos 500 Hz o TTS é muito pequeno, mas acima dos 800 Hz é praticamente independente das frequências de exposição. Dado que muitas das suas características diferem das do TTS normal, este TTS representará provavelmente um fenómeno diferente.

1.7.2.3. TTS normal ou “ordinário”

Caracterizado por um TTS que persiste de 2 minutos até 16 horas, aproximadamente, é um fenómeno sempre considerado como indicativo de danos irreversíveis [Loeb, 1986; Melnick, 1991].

Geralmente o valor inicial dos TTS normais (TTS de 2 minutos depois do fim da exposição ao estímulo) é da ordem dos 25 dB ou menos. Este é o tipo de TTS usado para estabelecer um critério de risco de dano para a exposição ao ruído. É provável que o TTS normal, bem como o TTS de longa duração, sejam,

até certo ponto, resultado do mesmo tipo de mecanismos que os envolvidos no deslocamento permanente do limiar auditivo (*Permanent Threshold Shift* – PTS), pese embora a controvérsia de alguns dos argumentos utilizados neste sentido.

Os valores de TTS dependem de muitas variáveis, estando, por exemplo, entre as mais estudadas e citadas, a intensidade do nível de pressão sonora da exposição, a duração da exposição [Melnick, 1991; Nilsson, 1991], a intermitência e variações do nível de pressão sonora [Hamernik *et al.*, 1998; Irle *et al.*, 1998], o tipo de teste efectuado para a sua detecção, a exposição a ruído impulsivo [Yamamoto *et al.*, 1985; Thiery *et al.*, 1988; Patterson *et al.*, 1998] e a susceptibilidade individual [Welleschik *et al.*, 1980; Vittitow, 1991].

1.7.2.4. TTS de longa duração

Quando o TTS excede um certo valor (na ordem dos 25-40 dB) a recuperação apresenta um desenvolvimento diferente. Normalmente descrita como consistindo um período de pouca ou nenhuma recuperação, seguido de um período de uma recuperação aproximadamente exponencial. Este tipo de TTS é visto como qualitativamente diferente do TTS normal, dado que poderá envolver, até certo ponto, os mesmos mecanismos e estruturas subjacentes às mudanças das PTS.

1.7.2.5. TTS Assintótico (ATS)

Como já foi referido anteriormente, o TTS não cresce infinitamente mas atinge uma assíntota por volta das 10 a 12 horas [Loeb, 1986]. Alguns autores indicam, contudo, que para níveis de exposições menores poderá observar-se um crescimento dos TTS mesmo depois das 12 horas.

1.7.3. DESLOCAMENTO PERMANENTE DOS LIMIARES AUDITIVOS (PTS)

1.7.3.1. Perdas auditivas permanentes

As perdas auditivas permanentes ou deslocamento permanente dos limiares auditivos (PTS) são produzidas não só pela exposição a ruído, mas também por factores genéticos, pela idade, por toxinas, por medicamentos e pela doença. Existem ainda evidências quanto a diferenças genéticas e sexuais na susceptibilidade às perdas auditivas permanentes [Loeb, 1986; Clark, 1997].

O termo “NIPTS” (*Noise Induced Permanent Threshold Shift*) é usado, normalmente, para designar perdas auditivas, ou audiométricas, originadas exclusivamente pela exposição ao ruído, também designada surdez sonotraumática, em oposição às perdas pela idade, presbiacusia, e outras devidas a factores para além do ruído e da idade, geralmente designadas por “sociocusia”. Este termo é, frequentemente, utilizado com referência aos efeitos do ruído não ocupacional, e Ward, citado em Kryter [1983], refere que essa utilização tem o mesmo significado que a designação “nosocusia”, embora, outros autores usem a mesma expressão para se referirem aos problemas auditivos não relacionados com o ruído.

Dado que as pessoas nos dias de hoje estão expostas a ruído recreacional, a ambientes ruidosos, medicamentos e doenças que podem originar PTS, é despropositado isolar as fontes destes efeitos. Assim, e

apenas para efeitos ocupacionais, tenta-se, por vezes, corrigir estas perdas com os dados da presbiacusia e “sociocusia”.

1.7.3.2. Características da alteração permanente dos limiares auditivos devido ao ruído (NIPTS)

Tipicamente, os PTS originados pela exposição ao ruído industrial são caracterizados por um abaixamento na capacidade auditiva que é mais evidente a 4kHz, podendo em alguns indivíduos situar-se nos 3 e 6 kHz [McCullagh, 1999]. Posteriormente, forma-se um escotoma em forma de U ou em V, que se vai situar nas altas frequências (geralmente na frequência de 4000 Hz, ou mais rigorosamente 4096 Hz) [Miguel, 1986; Çelik *et al.*, 1998].

A razão desta ocorrência deve-se fundamentalmente ao facto de a maior parte do ruído industrial apresentar um espectro de frequências entre 1500 e 3500 Hz [Loeb, 1986].

O escotoma alarga-se progressivamente para as baixas frequências, acabando por atingir a percepção da palavra.

Este abaixamento reflecte as frequências dominantes, a ressonância mais abrangente no canal auditivo externo e no ouvido médio. Presumivelmente, os factores que originam PTS são os mesmos que originam TTS, mas poderão não ter exactamente o mesmo efeito.

1.7.3.3. Relação do TTS com PTS

Existem dois aspectos importantes da relação entre o TTS e o PTS: (1) a relação que é normalmente verificada após a exposição durante um dia de trabalho e a probabilidade de incorrer em perdas auditivas posteriores e (2) a relação presente entre TTS e PTS.

O primeiro aspecto utiliza simplesmente os TTS como medida de potencial dano ou lesão. O segundo aspecto, por outro lado, debruça-se sobre a relação dos mecanismos, isto é, visa determinar se é possível prever os PTS de um indivíduo através do TTS. Relativamente a este segundo aspecto, a questão básica é saber se a susceptibilidade ao TTS poderá constituir um indicador de susceptibilidade ao PTS. Embora existam vários indícios nesse sentido, será demasiado optimista esperar uma relação significativa entre o TTS e o PTS de um determinado indivíduo, uma vez que este último poderá ser originado por uma diversidade de ruídos, quer industriais quer recreacionais ou ambientais, diferentes na sua intensidade, espectro e duração. No momento presente parecem existir vários motivos para pensarmos que existirão mecanismos comuns entre os TTS e PTS, e dessa forma considerar que a medida do TTS poderá ser útil para estimar o risco de exposição ao ruído. Por outro lado, a tentativa de utilizar o TTS como um elemento de previsão da susceptibilidade individual poderá não ser bem sucedida, o que aliás foi já demonstrado em vários estudos realizados [Loeb, 1986]. Pode afirmar-se que, embora existam correlações detectáveis entre os TTS e os PTS, estas não são suficientemente fortes e precisas para usar o TTS como um indicador da magnitude previsível da PTS [NHL, 1990].

1.7.3.4. Factores que modificam a susceptibilidade para o desenvolvimento de PTS

Embora seja ainda uma área com um desenvolvimento precoce, existem já referenciados na literatura vários artigos que estudam a possibilidade de existirem factores individuais que comprovadamente

influenciem a susceptibilidade para as perdas auditivas. Alguns exemplos são a hereditariedade, o nível de colesterol, a hipertensão, as cefaleias, os hábitos tabágicos e a exposição a solventes orgânicos [Toppila *et al.*, 1998; Prince, 1991].

Dado que o NIPTS é menor, em todas as idades, nas mulheres do que nos homens, tem sido sugerida a existência de uma diferença biológica na susceptibilidade ao ruído em função do sexo. Contudo, Welleschik *et al.* [1980] referem não existirem diferenças quanto à susceptibilidade entre sexos, e adianta que o facto de aparentemente os homens apresentarem maiores perdas auditivas se possa dever aos efeitos da presbiacusia. Outro factor que poderá ter influência na susceptibilidade individual é a idade. Loeb [1986] cita alguns estudos que demonstram que indivíduos mais novos podem ser mais susceptíveis que os indivíduos de idade mais elevada. Contudo, o mesmo autor, cita um estudo de Lutovats em que se verifica o contrário, isto é, os indivíduos mais velhos são mais afectados pelo ruído, e adianta que a causa provável desta conclusão esteja relacionada com o facto destes últimos possuírem perdas auditivas mais significativas, devido à presbiacusia e “sociocusia”. Pyykkö *et al.* [2000], mais recentemente, referem, da mesma forma, que em indivíduos mais idosos o ouvido interno parece tornar-se mais vulnerável, comparativamente a indivíduos mais novos.

A raça dos indivíduos expostos também é apontada como uma variável possível de alterar esta susceptibilidade. A este respeito, Ishii *et al.* [1998], num estudo levado a cabo com trabalhadores da indústria metalomecânica, sugerem que possa haver diferenças raciais quanto à susceptibilidade ao desenvolvimento de perdas auditivas.

Tanto os TTS, como os PTS devido à exposição a ruído elevado poderão diferir cerca de 30 a 50 dB entre indivíduos [NHL, 1990]. Quer a pesquisa efectuada em animais, quer estudos retrospectivos em seres humanos expostos a ruído industrial demonstram uma variabilidade interpessoal muito significativa. As bases biológicas para estas diferenças são, aparentemente, desconhecidas. Um certo número de factores extrínsecos (características do canal auditivo, medicamentos, exposições anteriores, etc.) poderá influenciar a susceptibilidade individual ao desenvolvimento de perdas auditivas [Price, 1998].

1.7.4. OUTRAS MUDANÇAS NA AUDIÇÃO

Existe outro tipo de mudanças na audição que ocorre após a exposição ao ruído e que tem, normalmente, um carácter temporário. Entre estas, a existência de um zumbido contínuo nos ouvidos (acufenos), mudanças na intensidade dos sons, mudança na tonalidade, mudanças no mascaramento, distorção aparente dos sons, constituem alguns exemplos referidos de seguida.

1.7.4.1. Acufenos

Embora este fenómeno seja ainda alvo de alguma especulação, nomeadamente no que diz respeito às causas e às formas do seu aparecimento [Geary, 1998], os acufenos, constituem um dos efeitos da exposição ao ruído cujas consequências, em termos de qualidade de vida, tem maior impacto. Estes caracterizam-se, essencialmente, pela percepção constante, por parte do paciente, de um “ruído”. Embora os acufenos possam ter um carácter temporário, existem muitas situações em que estes se prolongam, tornando-se, frequentemente, permanentes.

Os acúfenos permanentes dificilmente surgem em indivíduos sem perda de audição temporária ou permanente. Contudo, o contrário poderá acontecer, isto é, verificar-se a existência de alterações significativas dos limiares de audição sem que sejam identificados acúfenos [Alford, 1998]. A ligação entre os acúfenos e hipoacusia sonotraumática é considerada, por exemplo, na legislação portuguesa acerca das incapacidades relativas a doenças profissionais [Decreto Lei 341/93], onde os acúfenos só são considerados, para efeitos de incapacidade, se associados à hipoacusia indemnizável, entrando no cálculo da incapacidade apenas para efeitos de arredondamento do valor da incapacidade.

Embora, como já referido, a causa destes não seja perfeitamente entendida, presume-se que se deva a uma combustão espontânea dos receptores neurais. Como tal, esta poderá ocorrer em resultado da exposição ao ruído, mas também devido ao efeito de determinados medicamentos, que originam perdas auditivas temporárias ou permanentes.

Existem, por outro lado, alguns investigadores que sugerem que os acúfenos são uma “*versão ampliada do ruído de fundo do cérebro*” [Geary, 1998]. De acordo com estes, os acúfenos poderão ser o ruído resultante da actividade neuronal, a qual não é, normalmente, perceptível, dada a existência de filtros no cérebro, que tornam este tipo de ruído irrelevante.

1.7.4.2. Distorção

Adicionalmente à distorção de frequências originada por uma perda selectiva a altas frequências é, igualmente, observada a audição de sons pouco usuais, do tipo metálico e inarmónicos. Este fenómeno é, normalmente, observado em situações em que existem acúfenos.

1.7.4.3. Diplacusia

Alguns indivíduos com perdas auditivas referem normalmente uma distorção de frequências, designada por diplacusia, que se caracteriza por uma mudança no tom do estímulo, de tal modo que a música parece estranha. Este fenómeno está, provavelmente, relacionado com outros fenómenos de distorção já referidos anteriormente.

1.8. OUTROS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO A RUÍDO ELEVADO

A maior parte dos efeitos, para além dos auditivos, aparecem normalmente na literatura sob a denominação de efeitos não auditivos, ou não traumáticos, de forma a diferenciarem-se dos efeitos auditivos que se exercem, exclusivamente, sobre os receptores acústicos. De certa forma, pode-se dizer que estes são todos os efeitos sobre a saúde e bem-estar provocados pela exposição ao ruído à excepção dos efeitos sobre o aparelho auditivo e sobre o mascaramento da informação auditiva.

A maior parte dos estudos relacionados com esta temática têm como principal objectivo a monitorização nas mudanças de indicadores individuais, tais como a pressão sanguínea, a frequência cardíaca, a respiração, o funcionamento gastrointestinal, as funções endócrinas, o tamanho das pupilas e

mudanças na tensão muscular. A maior parte destes parâmetros são considerados indicadores de stresse fisiológico.

Outros estudos e inquéritos, especialmente os orientados para trabalhadores com uma exposição crónica ao ruído, privilegiaram certos sintomas clínicos, nomeadamente, a existência de patologias vasculares e hipertensão, o aparecimento de úlceras gástricas, mudanças nas secreções hormonais, atrofia ou hipertrofia glandular, diminuição da resistência a doenças e anomalias no funcionamento sexual e reprodutivo [Floru *et al.*, 1994].

Embora este trabalho não tenha como objectivo a caracterização e estudo deste tipo de efeitos, alguns aspectos estudados, como a percepção individual dos efeitos da exposição ao ruído, poderão, até certo ponto, ser influenciados por alguns destes efeitos. Assim, é efectuada uma pequena síntese dos principais efeitos não-audtivos do ruído, bem como referidas algumas das suas características.

1.8.1. RUÍDO E SAÚDE

A influência da exposição ao ruído sobre a saúde é, essencialmente, baseada na evidência da relação entre a exposição e as alterações cardiovasculares e hormonais [Pimentel-Souza, 2000]. Alguns estudos mais recentes sugerem uma possível relação existente entre a exposição ao ruído e o desenvolvimento e a reprodução [Butler *et al.*, 1999], pese embora o estudo deste tipo de relação esteja ainda numa fase muito incipiente.

Ao nível cardiovascular, constata-se, através de estudos epidemiológicos, que o ruído constitui um factor de risco de hipertensão [Talbot *et al.*, 1996 e 1999; Melamed *et al.*, 2001].

Relativamente às alterações hormonais verifica-se que estudos conhecidos não são conclusivos.

O ruído interfere igualmente com a função de “recuperação” do sono [Floru *et al.*, 1994], tendo assim repercussões na saúde em geral. De qualquer forma, estão ainda por estabelecer, pelo menos de forma evidente, as repercussões a longo prazo das alterações do sono na eficácia do trabalhador.

Em termos psíquicos o ruído poderá ter efeitos diversos, como por exemplo, a fadiga e o aumento da irritabilidade, que podem estar associados à produção hormonal, nomeadamente à presença do cortisol na urina [Melamed *et al.*, 1996a].

1.8.2. RUÍDO E SEGURANÇA

O ruído provoca reacções subjectivas, tais como, sensações desagradáveis de desconforto, mau humor, que se manifestam, por vezes, no comportamento individual e social. Os sujeitos expostos ao ruído durante períodos longos poderão tornar-se irritáveis, manifestar tendências agressivas e tornar-se menos solidários [Floru *et al.*, 1994]. Em meio ocupacional, o facto de o ruído impedir a comunicação e mascarar sinais sonoros pode constituir, *per se*, um factor de risco de acidente.

Ainda que a relação entre o ruído e a causalidade dos acidentes não esteja bem estabelecida, ou pelo menos comprovada estatisticamente, o ruído deverá ser considerado como um factor potencial de risco de acidentes ou, pelo menos, um factor favorável à ocorrência de erro humano [Wilkins *et al.*, 1982; Suter, 1994]. Com efeito, o ruído:

- exerce um efeito de mascaramento sobre os sinais de alarme;
- perturba a comunicação e pode mascarar as mensagens de aviso de perigo;
- perturba a concentração e reduz a capacidade de manter a atenção.

De uma forma geral existem vários indicadores que sugerem uma relação entre a segurança e o ruído, mas, na prática, é difícil prever que peso poderá ter o ruído como factor causal de insegurança. Este aspecto será abordado mais pormenorizadamente no capítulo 5.

1.8.3. RUÍDO E EFICÁCIA/PERFORMANCE

Inicialmente o estudo da relação do ruído com a eficácia, ou performance, dos operadores tinha como objectivo melhorar a capacidade ou desempenho destes. Contudo, tem-se vindo a constatar uma evolução no sentido da prevenção dos riscos relacionados com a segurança e saúde do trabalho. Diversos estudos realizados [Floru *et al.*, 1984; Miller, 1986], mostram que o efeito do ruído sobre a performance depende de numerosos factores, tais como:

- parâmetros físicos e psicológicos do ruído (intensidade, tipo de ruído, frequência, significado, etc.);
- carácter previsível ou não do ruído;
- natureza e exigências da tarefa;
- variáveis psicofisiológicas individuais (sensibilidade, estado funcional, motivação, estratégia adoptada pelo sujeito);
- possibilidade do indivíduo “controlar” o ruído;
- presença de outros factores de risco.

É evidente que a relação entre ruído e performance é difícil de estabelecer, dada a multiplicidade de factores intervenientes e a diversidade de situações que podem ocorrer.

Existe actualmente um consenso generalizado de que os efeitos não auditivos resultantes da exposição ao ruído têm vindo a ser sobrestimados, e que estes também não são tão vastos e simples como originalmente se equacionava. Apesar de quantitativamente, não existirem muitos estudos a prová-lo, é relativamente comum encontrarem-se na literatura exemplos destes efeitos, tais como, aumento da sinistralidade, stress ocupacional, redução da produtividade [Reilly *et al.*, 1998]. No entanto, muitos destes estão relacionados com outros efeitos mais evidentes, como por exemplo, a irritação, a fadiga mental, a reacção provocada pelos acufenos e a degradação da visão [McBride, 2000; Queensland Government, 2001].

Relativamente à execução de tarefas múltiplas, existem algumas evidências de que o ruído poderá diminuir a performance nas actividades consideradas menos prioritárias [Loeb, 1986], pelo menos em determinadas circunstâncias. A performance, medida em vários testes de funções intelectuais, não é normalmente afectada, embora se verifiquem efeitos em termos da capacidade de memória e, por conseguinte, afectando as actividades que requerem a utilização desta. Algumas tarefas, tais como, vigilância e detecção, com requisitos ao nível da concentração, são influenciadas pela exposição ao ruído, variando os correspondentes efeitos, aparentemente, com a hora do dia e com as diferenças individuais.

Existem igualmente alguns efeitos posteriores à exposição, tais como, a redução na perseverança e mudanças no comportamento social.

Em actividades simples, e de complexidade relativamente baixa, a presença do ruído parece não interferir com o desempenho [Miguel, 1992], podendo mesmo, segundo Melamed *et al.* (2001) beneficiar os trabalhadores, aumentando a satisfação no trabalho e diminuindo as oscilações na pressão sanguínea.

De uma forma geral, poderemos dizer que a influência do ruído na execução humana não é absolutamente clara. O desempenho parece depender mais do tipo de actividade a desempenhar do que propriamente do nível de pressão sonora de exposição. Existem alguns estudos [Jansen *et al.*, 1980] que justificam estas diferenças no desempenho, ou performance, como sendo resultado de:

- distração e/ou redução na atenção;
- tempo de reacção prolongado, afectando os processos físicos e mentais;
- aumento da propensão para o comportamento de risco;
- aumento da actividade geral do organismo (activação psicofisiológica);

1.8.4. RUÍDO E OUTROS AGENTES FÍSICOS

Em condições reais de trabalho, os trabalhadores estão sujeitos a uma série de factores físicos de risco. Assim, a análise dos efeitos do ruído em conjunto com outros agentes químicos e físicos é muito importante quer no plano teórico, quer no plano prático.

No plano teórico porque se trata de conhecer e perceber os mecanismos de acção subjacentes a situações de multi-exposição. No plano prático porque, na hipótese de interacção do ruído com outros agentes de risco físicos ou químicos, as normas estabelecidas (doses ou valores limite de exposição) para situações de exposição a um único risco podem ser inadequadas e, como tal, deverão ser revistas e adaptadas a situações de coexistência de vários agentes de risco.

As interacções mais estudadas e citadas têm sido com medicamentos, com substâncias inaláveis, com ambientes térmicos extremos [Hancock *et al.*, 1985], com ambientes hiperbáricos e com vibrações [Lawton *et al.*, 1989].

Uma das associações mais frequentes encontrada, em termos de exposição ocupacional, é a combinação ruído/vibrações. A este respeito têm sido levados a cabo vários trabalhos de investigação, de forma a compreender melhor a associação existente entre estes dois agentes físicos [Floru *et al.*, 1994]. Outro agente físico também frequentemente encontrado na presença do ruído em meio ocupacional é o ambiente térmico extremo – frio ou quente. No entanto, a sua associação com os efeitos do ruído é menos evidente. Na maior parte dos estudos as hipóteses de associação são amplamente analisadas, todavia, os resultados não fornecem evidências relevantes [Hancock *et al.*, 1985]. Cada um dos factores exerce um efeito activador sobre as variáveis fisiológicas e um efeito negativo sobre a performance, mas conjuntamente, este efeito é menor [Floru *et al.*, 1994].

Existe ainda outro tipo de agentes “agressores” que têm sido estudados em conjunto com o ruído, mas não tem sido verificado qualquer efeito sinérgico significativo. Embora por vezes sejam detectadas algumas evidências de efeitos aditivos, de anulação e mesmo interactivo, a complexidade das variáveis de exposição origina uma grande dificuldade em identificar padrões de resposta consistentes e estáveis [Butler *et al.*, 1999].

1.8.5. RUÍDO DE ALTA/BAIXA FREQUÊNCIA (ULTRA-SONS/INFRA-SONS)

A existência de alguns efeitos derivados da exposição a ruído de muito baixa frequência (inferior a 20 Hz, infra-sons), e de muito alta frequência (superior a 20 kHz, ultra-sons) tem sido demonstrada em alguns estudos. Estes efeitos manifestam-se para exposições a níveis muito elevados de pressão sonora, geralmente acima de 120 dB SPL [Loeb, 1986]. Entre os efeitos citados encontram-se, por exemplo, reacções vestibulares, dores de ouvido, visão turva e impressão na garganta, nariz e peito. De igual forma são registadas alterações na frequência cardíaca e no ritmo respiratório, e, eventualmente, mudanças no humor. A Bruel&Kjaer, uma empresa dinamarquesa de equipamento acústico, num dos seus relatórios de investigação, referia que a exposição aos infra-sons, gerada através da vibração das paredes, originava náuseas nos indivíduos expostos. É, no entanto, admissível que quase todos os efeitos produzidos por infra e ultra-sons se devam essencialmente aos efeitos mecânicos, como a vibração de alguns tecidos, designadamente do tecido ocular, e de que resultaria, por exemplo, a visão turva [Amaral, 1999].

Ainda relativamente a este último tipo de exposição, alguns autores alertam para a importância da avaliação da exposição a ruídos de grande amplitude e de baixa frequência, nomeadamente para os indivíduos com exposição crónica a este tipo de ruído [Pereira, 1998]. Existem patologias próprias derivadas deste tipo de exposição, das quais a mais referenciada é uma patologia extra-auditiva designada por Doença Vibroacústica (VAD) [Branco *et al.*, 1998; Pimenta, 2001]. Apesar de algumas evidências, este tipo de patologia, além de ser pouco referida, não é unanimemente aceite como um risco industrial, não estando, também, incluída na lista portuguesa de doenças profissionais [Branco *et al.*, 1998; Decreto Regulamentar 6/2001].

Associadas a esta patologia estão vários efeitos, tais como, epilepsias, distorção da visão, distúrbios psiquiátricos, ostearticulares e cardiovasculares, assim como outros efeitos quase sempre observados em pacientes com este tipo de patologia. Exemplos destes são as mudanças de humor e comportamentos anormais [Pimenta *et al.*, 1998a; Pimenta *et al.*, 1998b]. Outros efeitos reportados e associados à VAD são a tosse, bronquite, inflamação da cavidade oral e cavidades respiratórias superiores [Marciniak *et al.*, 1998] e alterações cardiovasculares [Pereira, 1998; Pimenta, 2001]. Outros estudos reportam os efeitos da exposição aos ultrasons na audição [Ahmed *et al.*, 2001b], bem como na função cardíaca [Dalecki, 2001], embora estes sejam associados a alterações musculares dos tecidos cardíacos. Dadas as evidências citadas nos estudos referidos, existem alguns autores, entre os quais Johnson [1998], que sugerem que a avaliação do ruído, nos casos em que se suspeite existir componentes importantes nas baixas e altas frequências, deverá incluir a avaliação dos infra e/ou ultra-sons.

1.9. NÚMERO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO EM PORTUGAL

O cálculo com exactidão do número de pessoas expostas ao ruído em Portugal é bastante difícil, senão impossível, dada a inexistência de um levantamento estruturado destes dados por parte das entidades responsáveis neste domínio.

Existem alguns estudos realizados noutros países que referem estimativas do número de pessoas expostas ao ruído (ocupacional e não ocupacional) e, muitas vezes, o custo estimado desta exposição [Bauer *et al.*, 1991; NIOSH, 1998 e 2001c; Davis *et al.*, 1998; N.S.C., 2000; Hear it, 2001]. Objecto destas estimativas são também os efeitos provocados pela exposição ao ruído. Dos vários inquéritos feitos em todo o mundo estima-se que uma em cada dez pessoas sofre de perdas auditivas [Hear it, 2001]. Os mesmos estudos mostram que as pessoas com perdas auditivas são cada vez mais novas, demonstrando que a causa primária destas perdas consiste na exposição a ruído excessivo.

Um estudo publicado em 1999, pelo *Royal National Institute for Deaf People* [Hear it, 2001] e pelo *Trade Union Congress*, sobre o ruído ocupacional no Reino Unido, baseado na análise de um inquérito realizado a diversos trabalhadores, mostra que:

- aproximadamente um quarto das respostas aponta para a existência de sons elevados desconfortáveis no posto de trabalho, por mais de 4 horas diárias;
- um terço das respostas indica que as tarefas desempenhadas originam uma perda da capacidade de audição e em 16% dos casos essa perda é contínua;
- 20% das respostas do questionário indicam que as tarefas desempenhadas originam um zumbido, prurido nos ouvidos ou cefaleias por mais de 5 minutos;
- aproximadamente dois terços das respostas do questionário indicam que os trabalhadores têm de elevar a sua voz para se fazerem ouvir numa conversa a uma distância de aproximadamente dois metros.

Em Portugal é, igualmente, possível constatar a importância que o ruído assume como risco ocupacional. Para tal, basta verificar os dados sobre incapacidades por doenças profissionais. Assim, pela análise dos dados disponíveis, a surdez profissional atingia em 1997, aproximadamente um quarto dos trabalhadores com incapacidade, abrangendo cerca de 4.500 trabalhadores. Este número era apenas ultrapassado pelas pneumatoses, que contribuíam com cerca de 57% das incapacidades [AESST, 1999]. Para além disso, é possível, também, constatar o número crescente de trabalhadores com surdez profissional, com um aumento de 19% no período de 1990 a 1997.

A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho publicou um estudo piloto [EASHW, 2000], com base num inquérito à população laboral, a nível europeu. Uma das questões colocadas nesse inquérito tinha em vista conhecer a percentagem de trabalhadores expostos a ruído, com base na informação subjectiva de ter que elevar a voz para manter a conversação. O valor obtido para Portugal foi de 15%, situando-se a média europeia em 10%. Saliente-se que este último valor representa a percentagem de respostas, considerando uma exposição do tipo referido na maior parte do tempo de exposição. O mesmo estudo revela a inexistência de dados exactos sobre a exposição ocupacional ao ruído em Portugal.

Estão disponíveis alguns dados nacionais sobre a exposição ao ruído, em termos ambientais [Valadas *et al.*, 1996], sem, contudo, se referir nestes qualquer dado sobre a exposição ocupacional.

Arezes *et al.*, [2002a], tendo por base os resultados de um estudo levado a cabo nos Estados Unidos pelo NIOSH, designado por *National Occupational Exposure Survey* [NIOSH, 1998] e informação estatística nacional [INE, 1998; 2000; 2001], estimaram o número de trabalhadores potencialmente expostos em Portugal, admitindo-se que a percentagem de indivíduos expostos seria semelhante. Embora se trate de uma estimativa percentual, tendo por base o perfil de exposição ao ruído ocupacional nos Estados Unidos, esta permite-nos ter uma ideia da grandeza envolvida. Neste artigo estima-se que em Portugal existam cerca de 783.000 trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora superiores a 85 dB(A), representando, aproximadamente, 15,7% do total da população empregada total, usando como referência o 2º trimestre de 2001.

1.10. HISTÓRIA LEGISLATIVA

A história legislativa referente à exposição ocupacional ao ruído está intimamente ligada à própria legislação sobre as condições de trabalho em geral.

Assim, a primeira referência surge na Portaria nº 53/71, de 3 de Fevereiro, que aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene nos Estabelecimentos Industriais, posteriormente alterada pela Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro. A exposição ao ruído, ou de uma forma geral a agentes físicos, é ainda abordada no Decreto-Lei nº347/93, de 1 de Outubro e Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro, ambos relativos às prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho.

Pese embora a importância dos diplomas anteriormente citados, a exposição ao ruído surge pela primeira vez como elemento nuclear no Decreto-Lei 251/87, de 24 de Junho, decreto que aprova o Regulamento Geral sobre o Ruído. Este Decreto-Lei, embora com objectivos mais alargados que a regulamentação da exposição ocupacional, constitui o primeiro passo na legislação em matéria de exposição ao ruído. Em 1989 são alteradas algumas disposições do Regulamento Geral sobre o Ruído, através do Decreto-Lei nº 292/89, de 2 de Setembro. Embora estes dois últimos diplomas refiram a exposição ocupacional ao ruído, os aspectos de maior especificidade são remetidos para legislação própria, onde se inclui a exposição ao ruído nos locais de trabalho.

Marco importante em termos legislativos referentes ao ruído é a Directiva Comunitária n.º 86/188/CEE, de 12 de Maio, que estabelece o quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho, transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei nº 72/92, e regulamentada pelo Decreto Regulamentar 9/92, ambos de 28 de Abril.

Se bem que os anteriores diplomas, em especial o Decreto Regulamentar, seja bastante detalhado em termos de especificações técnicas referentes a procedimentos de avaliação, monitorização, selecção da protecção e arquivos, existe uma série de normas publicadas que especificam com pormenor e detalhe técnico alguns dos procedimentos previstos na legislação. Exemplos destas normas são a NP 1733 (1981), as NP 1730:1, 2 e 3 (1996), e todas as normas relacionadas com a protecção auditiva, como por exemplo, a série NP EN 352 (1996) e NP EN 458 (1996).

Mais recentemente surgiu o Decreto-Lei 292/2000, de 14 de Novembro, que aprova o novo Regulamento Geral sobre o Ruído, ou como a nova designação preconiza, Regime Legal sobre a Poluição Sonora. Este último, tal como o seu antecessor, não refere aspectos particulares da exposição ocupacional ao ruído, remetendo estes para legislação especial.

CAPÍTULO 2

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO (PCA)

2.1. INTRODUÇÃO

A exposição ao ruído ocupacional, nos países industrializados, continua a ser uma das principais e mais frequentes causas de doenças profissionais. A alteração deste cenário só é possível por intermédio de estratégias de médio e longo prazo.

Diversos trabalhos de investigação demonstram que a redução da exposição ao ruído ocupacional traz vantagens óbvias para os trabalhadores e empresas, tais como, a redução do absentismo e da sinistralidade [Berger, 1981a e 1985a], e, obviamente, a preservação da audição.

A intervenção neste domínio não poderá ser encarada como uma acção pontual, de curto prazo, mas sim, inserida na política geral da empresa, com efeitos visíveis de médio/longo prazo. A adopção de medidas técnicas, a formação de quadros, o acompanhamento clínico e a protecção individual constituem vertentes dessa intervenção, a qual deverá ser delineada no âmbito da política da empresa e não como um conjunto de acções casuísticas.

Neste capítulo efectua-se uma síntese de algumas das ferramentas utilizadas para prevenir a surdez por exposição ao ruído ocupacional. O conjunto de ferramentas aplicadas, a sua coordenação e implementação constitui, normalmente, parte integrante de um plano ou programa de acção, que é habitualmente designado por Programa de Conservação da Audição (PCA).

2.2. PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DA SURDEZ OU PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO (PCA)

Sempre que nos postos de trabalho a exposição ao ruído é passível de originar efeitos adversos, deverão ser tomadas medidas para reduzir ao mínimo os níveis de ruído, de forma a proteger os trabalhadores expostos e monitorizar a efectividade deste processo de intervenção.

Os PCA são essencialmente recomendáveis em situações que envolvam trabalhadores cuja exposição diária, não protegida (isto é, exposição sem a utilização de protectores auditivos), ou $L_{EP,d}$, iguale ou exceda 85 dB(A), ou seja, o nível de acção [Decreto Reg. 9/92].

A implementação de um PCA poderá ser encarada após a avaliação do ruído ocupacional, como sugere o esquema da figura 2.1.

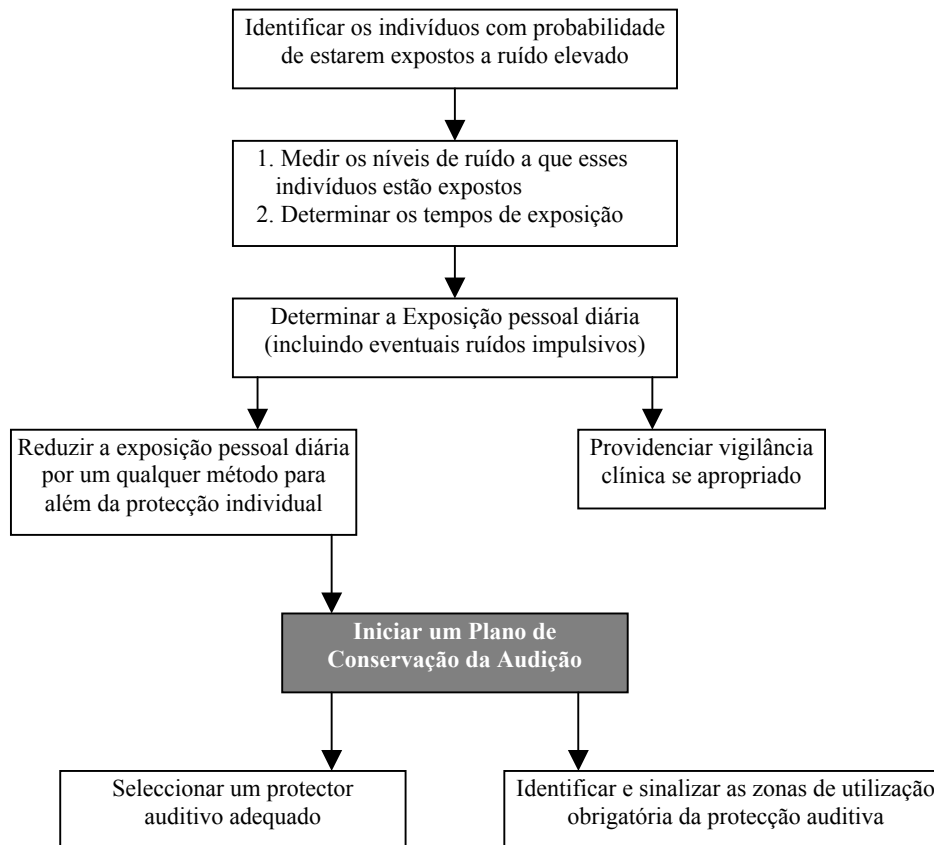


Figura 2.1¹ – Acções a desenvolver para a redução do risco de perdas auditivas por exposição ao ruído [prEN 458, 2001].

A forma de desenvolvimento de um PCA poderá ser muito diversificada, existindo, inclusivamente, várias directrizes que o programa poderá seguir. O único ponto comum aos diversos tipos de abordagens será o objectivo principal destes programas, isto é, o de combater e prevenir a surdez profissional. Para tal, poderá ser dada ênfase específica a diferentes aspectos, como sejam, a protecção auditiva, a protecção colectiva, as medidas organizacionais, a formação dos trabalhadores, a organização do trabalho, a vigilância médica, entre outros.

O NIOSH [1998], assim como outras entidades estatais [Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, 1999; Berger *et al.*, 2000; Queensland Government, 2001], recomendam que a estrutura de um PCA contenha, pelo menos, os seguintes tópicos:

1. Auditorias iniciais e anuais aos procedimentos utilizados;
2. Avaliação do ruído ocupacional;
3. Medidas de controlo técnico e administrativo das exposições ao ruído;
4. Avaliação e monitorização da função auditiva dos trabalhadores;

¹ Destaque a sombreado feito pelo autor, não constante do original.

5. Utilização de protecção individual auditiva para exposições superiores ou iguais a 85 dB(A), independentemente da duração da exposição;
6. Formação e motivação dos trabalhadores;
7. Arquivo dos registos;
8. Avaliação dos programas.

Um aspecto de primordial importância quando se pensa na estruturação e implementação de um PCA consiste em assumir que a surdez profissional é totalmente evitável e poderá ser prevenida na sua totalidade. Outro aspecto, igualmente importante, é considerar que um PCA só poderá ser eficiente se houver um compromisso na prevenção da surdez profissional, isto é, esta deverá ser assumida, quer por parte da gestão das empresas, quer por parte dos próprios trabalhadores. Com este propósito é desejável que um PCA seja parte integrante do programa ou Manual de Higiene e Segurança da empresa [Berger, 1981b; Miller, 1986; NIOSH, 1998]. Caso assim aconteça, a surdez profissional será encarada com a mesma importância que outras doenças e riscos ocupacionais, originando uma maior consciencialização e responsabilização por parte da gestão e dos trabalhadores. Outros factores que poderão influenciar, ou de certa forma facilitar, a implementação eficiente de um PCA são a motivação dos trabalhadores para a manutenção das práticas preventivas da surdez por exposição ao ruído fora do meio ocupacional, a definição de procedimentos claros e simples, a definição *a priori*, como condição essencial para o posto de trabalho, do cumprimento do estabelecido no PCA e a inclusão dos requisitos de segurança, em matéria de exposição ao ruído, na política da empresa.

2.2.1. REQUISITOS EM TERMOS PROFISSIONAIS

A responsabilidade pelo planeamento e pela execução de um PCA deve ser cometida a uma equipa multidisciplinar, constituída por vários profissionais da empresa. A abordagem multidisciplinar é desejável por vários autores e instituições, constituindo, aliás, prática corrente no que diz respeito aos assuntos de Segurança, Higiene e Saúde das empresas.

As equipas envolvidas neste tipo de programas poderão ser muito variadas, tendo em consideração o tipo de empresa, o número de trabalhadores, outros riscos existentes, a organização da empresa, etc. Contudo, estas equipas são normalmente constituídas pelos profissionais que poderão ter uma intervenção no desenvolvimento e execução deste programa. Dependendo em grande parte de factores já citados, estas equipas são normalmente constituídas por Médicos do Trabalho, Audiologistas, Enfermeiros do Trabalho, Engenheiros de Segurança, Ergonomistas, Psicólogos do Trabalho e outros Técnicos de Segurança e Higiene do Trabalho, Representantes da Direcção da empresa e Representantes dos trabalhadores.

Na realidade industrial portuguesa são poucos os casos em que se verifica a existência de PCA [Arezes *et al.*, 2001], pelo menos no sentido estruturado que aqui é referido. Por força da legislação existente, há necessidade de as empresas cumprirem alguns requisitos deste tipo de programa, nomeadamente, a caracterização da função auditiva dos trabalhadores e a avaliação dos níveis de pressão sonora nos postos de trabalho.

2.2.2. EXAMES DE VIGILÂNCIA DA FUNÇÃO AUDITIVA

Existe um número significativo de ferramentas que permitem monitorizar a função auditiva do ser humano. A maior parte consiste em ferramentas clínicas de avaliação do funcionamento do aparelho auditivo, sendo frequentemente utilizadas em otorrinolaringologia (ORL).

A vigilância da função auditiva constitui uma das componentes mais importantes de um PCA. Embora a audiometria seja o método quase sempre utilizado, existem actualmente outras ferramentas que começam a mostrar resultados práticos interessantes. No entanto, dado que estas ferramentas e métodos estão ainda em fase de desenvolvimento, devem ser utilizados como meios complementares de análise e diagnóstico e estudados como futuros testes de aplicação, com vantagens em termos de prevenção, nomeadamente no diagnóstico precoce.

2.2.2.1. Audiometria Tonal

A audiometria tonal significa a determinação dos limiares auditivos mono aurais através de tons puros, normalmente por condução aérea. A realização deste tipo de teste deverá ser realizada de acordo com procedimentos estandardizados e descritos posteriormente neste capítulo. A audiometria *per se* não previne as perdas auditivas ocupacionais [Bradley, 2001] mas é essencial na determinação do estado da função auditiva e na identificação dos trabalhadores para os quais o ruído tem efeitos manifestamente adversos.

Um dos aspectos fulcrais a considerar em termos de realização de audiometrias é a periodicidade com que estas são efectuadas, sendo esse aspecto focado no ponto 2.2.6.

(a). Equipamento

Os audiómetros (equipamento gerador dos sinais de teste) utilizados deverão possuir determinadas características que se encontram normalizadas, resultando daí que a maior parte dos aparelhos actualmente comercializados sigam essas especificações técnicas, sem prejuízo para alguns modelos que incorporam outro tipo de possibilidades. Exemplos destas últimas, são a possibilidade de realização automática do teste, controlado ou não por computador (com manifestas vantagens em economia de tempo e aumento da precisão e repetibilidade do teste), a inclusão de testes standard de audiometria com variantes da audiometria tonal básica.

Apesar de não ser estritamente necessário, é frequente utilizar-se nas audiometrias uma cabina com isolamento acústico, que se designa por cabina audiométrica. Esta cabina deve permitir níveis de ruído de fundo aceitáveis para a realização da audiometria, com o objectivo de se determinar com precisão os limiares auditivos do indivíduo a testar. As especificações aplicáveis aos níveis de ruído de fundo máximos para a realização das audiometrias constam da normalização aplicável [ISO 8253-1, 1989].

(b). Procedimento

A exposição a ruído elevado origina um deslocamento temporário dos limiares auditivos (ver capítulo 1). Este deslocamento será praticamente anulado se não houver exposição a níveis de ruído

superiores a 80 dB(A) [International Labour Office, 1985] durante as 16 horas precedentes ao teste. Este período de "não exposição" poderá inviabilizar a realização de audiometrias de acompanhamento ou monitorização (ver ponto 2.6), admitindo então um período de "não exposição" menor, da ordem das 7 horas, complementado com a utilização de protectores individuais auditivos adequados na exposição anterior, ou de um período de "não exposição" de apenas 12 horas.

Existe um conjunto de regras base que deverá ser seguido no decorrer da realização das audiometrias e que consta dos próprios procedimentos normalizados para o efeito [ISO 6189, 1983; ISO 8253-1, 1989; Bradley, 2001].

A realização das audiometrias está normalmente cometida a profissionais qualificados para a realização deste tipo de testes, designadamente o Médico de Trabalho ou o Audiologista, ou ainda outro profissional da área da Higiene e Segurança, com formação adequada.

(c). Interpretação dos resultados

A maior parte dos casos de surdez, dificuldades auditivas ou doenças otológicas serão detectadas no audiograma inicial, conforme previsto no PCA. Nestes casos a pessoa em questão deverá ser informada dos resultados do teste e avaliado o seu eventual encaminhamento para tratamento posterior, obviamente, com acompanhamento clínico adequado.

A ocorrência de perdas auditivas significativas nas baixas frequências, como resultado da exposição ao ruído, só se evidencia em casos especiais de pré-surdez, daí o seu interesse limitado como meio de detecção preventiva dessas perdas e, conseqüentemente, de monitorização da eficiência da implementação dos PCA.

As perdas auditivas nos 3000Hz e em frequências superiores poderão ser devidas a um grande número de factores, tais como, a exposição a ruído elevado, infecções virais, medicamentos ototóxicos, problemas hereditários e outras causas clínicas [Loeb, 1986]. Como a maior parte destas causas têm efeitos irreversíveis e os efeitos se estendem também às baixas frequências, muito provavelmente não é necessário reencaminhar estas pessoas para tratamento médico se as perdas auditivas só forem identificadas em altas frequências.

Como veremos adiante, parte da avaliação do PCA resulta das audiometrias, sendo, portanto, indispensável o estabelecimento de um critério que defina a partir de que momento é necessário pôr em prática alguns dos instrumentos previstos no mesmo. Trata-se, portanto, de comparar os audiogramas de acompanhamento com os audiogramas de base e definir o que se considera como uma alteração significativa da função auditiva (também designados por STS, do inglês *Significant Threshold Shift*) [NHCA, 2001]. A respeito deste ponto serão desenvolvidos no ponto 2.2.6 alguns aspectos relativos aos critérios e acções despoletadas pelos resultados das audiometrias.

É, igualmente, necessário que sejam tidos em consideração alguns factores que podem afectar os resultados. Estes factores podem estar, inclusivamente, relacionados com outras causas para além da exposição ocupacional, tais como, o local de realização das audiometrias, os procedimentos de teste, a exposição não ocupacional, a colocação dos auscultadores e a forma como se encara o teste [Ward, 1987; Royster et al., 1997].

2.2.2.2. Outros Testes e Exames

Além da audiometria, existe outro tipo de testes que tem como objectivo verificar o funcionamento do aparelho auditivo. O surgimento da maior parte destes testes e o seu desenvolvimento actual estão relacionados com condicionantes na aplicação da audiometria, como por exemplo, a impossibilidade de realização desta em crianças muito pequenas e em indivíduos com capacidades motoras limitadas [Lutman *et al.*, 2000].

Um teste normalmente efectuado em conjunto com a audiometria é a otoscopia, a qual consiste na verificação visual do aparelho auditivo, com a ajuda de um dispositivo que o permite fazer com maior nitidez e profundidade. Este tipo de avaliação serve para identificar se o ouvido se encontra bloqueado devido à presença de corpos estranhos ou cerúmen em excesso [Sullivan, 1995; Sullivan *et al.*, 2001], se existe um rompimento visível do tímpano ou outros problemas eventualmente identificáveis [Bradley, 2001]. A timpanografia consiste na realização de um teste que irá medir a função do ouvido médio, através da variação da pressão exercida através do canal auditivo, sendo medida a função de movimentação da membrana do tímpano [Dark, 1999].

Outras ferramentas mais específicas da ORL são os Potenciais Auditivos Evocados, ou na designação anglo-saxónica, *Auditory Evoked Potentials* [Buelke, 1971; Folmer, 1997], também designados por *Auditory Brainstem Response* (ABR), que consistem num teste neurológico onde é feita a medição da actividade nervosa cerebral em resposta a estímulos auditivos [Dark, 1999]. O ABR mede a actividade eléctrica do nervo auditivo desde o ouvido interno até ao cérebro. Neste tipo de teste é apresentado um som de clique individualmente a cada ouvido. A actividade eléctrica do sinal é registada por eléctrodos. A resposta média é registada sob a forma de uma onda contendo picos e depressões, que correspondem a vários pontos ao longo do nervo auditivo. O tempo entre estes picos é medido e comparado com dados de referência. Um atraso na resposta poderá indicar uma anormalidade. Além de instrumento de monitorização da função auditiva o ABR ainda tem vantagens no diagnóstico de perdas de audição nas crianças e em indivíduos incapazes de realizar as audiometrias convencionais [Buelke, 1971; Dobie, 1998].

Outro instrumento recentemente aplicado no sentido de averiguar as perdas auditivas é a análise das emissões otoacústicas [Harrel, 1994; Lutman *et al.*, 2000; Miller, 2001; Earlab, 2001]. Em 1979, David Kemp descobriu que a cóclea saudável do ser humano é capaz de produzir tons sinusoidais [Tubis *et al.*, 2001], com níveis entre 10 a 30 dB, que geralmente não são identificados pelo próprio. Contudo, estas emissões podem ser registadas por microfones sensíveis colocados no canal auditivo. Apesar do significado clínico das emissões otoacústicas não ser ainda perfeitamente claro, são, normalmente, associadas aos acufenos [Dark, 1999].

Este tipo de testes tem sido utilizado recentemente no sentido de identificar precocemente as lesões do aparelho auditivo por exposição ao ruído [Attias, 2000; Miller, 2001]. As Emissões Otoacústicas são, como já referido anteriormente, sons produzidos no ouvido interno depois de estimulados por um som apropriado. Assim, existem vários termos referentes a estes últimos, nomeadamente as Emissões Otoacústicas devidas a Sinais Temporários (*Transient Evoked OtoAcoustic Emissions* – TEOAE), as Emissões Otoacústicas devidas a estímulos com dois tons puros de diferentes frequências (*Distortion-Product OtoAcoustic Emissions* – DPOAE) e as Emissões Otoacústicas sem qualquer estímulo, ou espontâneas (*Spontaneous OtoAcoustic Emissions* – SOAE) [Hatzopoulos, 1998; Tubis *et al.*, 2001].

2.2.3. AUDITORIAS INICIAS E ANUAIS

O objectivo das auditorias consiste, de forma sucinta, em efectuar um levantamento da situação existente num dado momento. Sempre que se pretenda iniciar ou reformular um PCA é desejável que se efectue uma auditoria inicial de forma a realizar um diagnóstico da situação. Esta avaliação deverá contemplar aspectos da empresa, tais como, a sua situação relativamente ao cumprimento da legislação sobre Segurança, Higiene e Saúde, referências às boas práticas neste domínio, expressas na política geral da empresa, verificação das condições existentes para levar a cabo um PCA e existência de um eventual responsável pela coordenação deste. O diagnóstico deverá ainda abordar a existência de medidas técnicas e organizacionais implementadas e examinar as avaliações de ruído realizadas. Caso as medidas técnicas e organizacionais sejam insuficientes, a auditoria deverá avaliar até que ponto é fornecida formação adequada aos trabalhadores sobre a forma correcta de escolher e utilizar os protectores auditivos.

Os procedimentos de arquivo dos registos deverão ser, igualmente, auditados, uma vez que a falta de dados sobre audiometrias, exposições e avaliação do ruído poderá comprometer o sucesso da implementação de um PCA. A importância da existência e manutenção destes registos será abordada com mais pormenor ao longo deste capítulo.

Além da auditoria inicial, em que, fundamentalmente, se verificará o "estado" da empresa neste aspecto particular, é recomendável [NIOSH, 1998] que esta se efectue com uma periodicidade, no mínimo, anual, identificando claramente quais os pontos fortes do PCA e fraquezas do mesmo, as quais deverão ser contrariadas e, se possível, eliminadas. A própria legislação nacional, através do Decreto Regulamentar 9/92, *alíneas b) e c) do n.º 2 do Artigo 3.º*, refere a obrigação da realização de avaliações periódicas anuais das exposições ao ruído nos locais de trabalho onde seja excedido o nível de acção, 85 dB(A), ou ultrapassado o valor limite de pico, 140 dB SPL. O *Artigo 6.º* do mesmo diploma refere, igualmente, a obrigatoriedade da realização de audiometrias com periodicidade anual, quando for ultrapassado o valor limite de exposição, 90 dB(A), ou ultrapassado o valor limite de pico, de 140 dB SPL, e com periodicidade trienal, se a exposição pessoal diária se encontrar entre 85 e 90 dB(A). Aproveitando esta imposição legal, poderá ser encarada a possibilidade de realizar simultaneamente as auditorias e as audiometrias.

2.2.4. AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

A avaliação do ruído a que trabalhadores estão expostos requer uma caracterização precisa das fontes de ruído nos locais de trabalho e a identificação dos trabalhadores afectados. A determinação precisa destes dois elementos irá constituir a base para todas as acções futuras relacionadas com o PCA.

Em alguns casos, a descrição estatística, ou probabilística, é necessária para melhor se estimar o risco associado à exposição. A utilização de técnicas probabilísticas poderá, em casos em que o risco é mais elevado, fornecer elementos para uma caracterização mais realista da exposição [Sielken, 1997]. Esta caracterização contrasta com casos em que poderão ser utilizadas técnicas mais simples de avaliação da exposição, através de índices de exposição colectivos [Menshov *et al.*, 1995; Barbaro *et al.*, 1999], ou ainda, com base no tipo de tarefas desempenhadas pelo trabalhador [Hager, 1998a e 1998b]. A vantagem, é evidente em termos de simplicidade, originando igualmente técnicas de hierarquização das prioridades, na intervenção sobre os postos de trabalho.

Os requisitos em termos técnicos do equipamento utilizados nestas avaliações decorrem da própria legislação e dos parâmetros que esta define como necessários [Decreto Regulamentar 9/92]. Relativamente aos recursos humanos, as avaliações deverão ser conduzidas por profissionais com competências para tal, onde se poderão incluir os técnicos de Segurança e Higiene do Trabalho, o Médico de Trabalho, ou ainda, outros profissionais com a formação apropriada.

Os trabalhadores deverão ser autorizados, encorajados mesmo, a observar e participar no processo de avaliação, garantindo contudo que os procedimentos correctos da avaliação não sejam alterados [Berger, 1981b; NIOSH, 1998]. A participação dos trabalhadores será sempre válida no sentido assegurar resultados válidos, dado que estes possuem, em regra, experiência para identificar as fontes ruidosas mais importantes, para indicar os períodos em que o ruído poderá ser diferente e reconhecer quando determinados níveis de pressão sonora medidos podem ser ou não habituais. Os trabalhadores poderão, igualmente, explicar melhor até que ponto é que as diferentes actividades produtivas podem afectar e influenciar os níveis de pressão sonora [Arezes *et al.*, 1999e]. A colaboração dos trabalhadores é igualmente importante na medida em que se deverá assegurar que estes, advertida ou inadvertidamente, não interfiram nos resultados obtidos.

A avaliação da exposição pessoal ao ruído será tanto mais fidedigna quanto mais realista for o processo de caracterização dessa mesma exposição, e neste particular, os próprios trabalhadores são peças fundamentais. Paralelamente a avaliação inicial poderá servir de elemento motivador para levar a cabo um PCA efectivo, alertando a gestão e os trabalhadores para os perigos da exposição ao ruído.

Um ponto importante relativo à avaliação é o feedback que os trabalhadores deverão ter da mesma, nomeadamente na indicação do nível de pressão sonora a que estão expostos e o risco que essa exposição acarreta para a sua audição. Esta informação deverá ser, igualmente, cruzada com os registos individuais de cada trabalhador. A informação ao trabalhador exposto deverá incluir uma descrição das fontes ruidosas na área de trabalho, o objectivo e a forma de utilização dos dispositivos de controlo do ruído, bem como, os requisitos para a protecção auditiva, se apropriado. Esta informação dos trabalhadores poderá ser "transmitida" no âmbito do programa de formação dos trabalhadores. Para além disso, poderá fazer parte do material afixado na zona de trabalho.

Como exemplo do referido na parágrafo anterior, existem alguns autores que consideram recomendável a afixação de mapas, com informação sobre os níveis de pressão sonora em cada zona de tal forma que seja possível aos trabalhadores verificarem quais as zonas de maior exposição.

2.2.5. MEDIDAS DE CARÁCTER TÉCNICO E ORGANIZACIONAL

O aumento de situações de exposição ao ruído originou o surgimento um maior número de soluções tendo em vista o seu controlo. A utilização de medidas técnicas, obviamente mais eficientes, deverá ser sempre encarada como prioritária [Suter *et al.*, 1995].

A enumeração de exemplos de medidas possíveis de implementação tendo em vista minimizar a exposição pessoal ao ruído ocupacional pode tornar-se demasiado extensa, dada a variedade e a proliferação crescente de soluções.

Em termos da prevenção da surdez profissional, este tipo de medidas é geralmente definido como qualquer modificação ou substituição de equipamento, ou outra alteração física da fonte sonora ou no meio de transmissão do ruído, que reduza o nível de pressão sonora no ouvido do trabalhador [Bruel&Kjaer, 1988; NIOSH, 1998]. Exemplos deste tipo de medidas são muito frequentes e facilmente encontrados em referências bibliográficas acerca do ruído [Gerges, 1992; Cooper *et al.*, 1999; Miguel, 2000].

Pese embora a indubitável eficácia da maior parte deste tipo de medidas, a sua implementação nem sempre é concretizável, facto que se deve, na grande maioria das vezes, a razões de ordem económica e de viabilidade técnica [Dell, 1999]. Contudo, a sua implementação deverá ser considerada prioritária, encontrando-se soluções técnicas que minimizem os efeitos do ruído resultantes da utilização de equipamentos e máquinas ruidosas [EN ISO 11200, 1995].

Quando as medidas técnicas são insuficientes ou inadequadas, medidas complementares de carácter organizacional devem ser encaradas para evitar a exposição. As medidas de controlo administrativo são definidas como aquelas que afectam a organização, tais como, mudanças no horário de trabalho ou no planeamento de tarefas que diminuam a exposição global dos trabalhadores. A título de exemplo, a organização de determinada tarefa poderá ser efectuada minimizando a permanência em locais com ruído elevado. Em tarefas muito ruidosas, mas indispensáveis ao normal desenvolvimento do processo produtivo, deverá ser igualmente minimizado o número de trabalhadores a operar nesse ambiente. De uma forma geral, a aplicação deste tipo de medidas deverá resultar, sempre, na diminuição do número de pessoas expostas ao ruído ou na redução da duração dessa mesma exposição. Deverá ainda ser disponibilizado um local silencioso, limpo e bem localizado para que os trabalhadores tomem as suas refeições e façam pausas, garantindo assim uma ausência, por algum tempo, dos locais ruidosos.

2.2.6. VIGILÂNCIA MÉDICA E AUDIOMÉTRICA DA FUNÇÃO AUDITIVA DOS TRABALHADORES EXPOSTOS

Este é um ponto-chave para avaliação dos PCA, uma vez que é por seu intermédio que se irá constatar a uma eventual conservação da audição. Como já foi referido anteriormente, a surdez profissional ocorre de forma gradual dificultando a percepção da evolução das perdas auditivas. É através das audiometrias que as perdas auditivas iniciais são detectadas e accionados os mecanismos previstos nos PCA, propostas medidas de protecção e de motivação dos trabalhadores para obstar ao desenvolvimento de perdas auditivas adicionais. Por outras palavras, a vigilância médica constitui um instrumento útil no diagnóstico de qualquer perda de audição dos trabalhadores expostos [Fiorini, 1994; Gessinger *et al.*, 1994].

As audiometrias constituem, igualmente, um ponto-chave na sensibilização dos trabalhadores expostos. Como referido em Karmy [1987], o feedback dos resultados das audiometrias constitui um instrumento de importância extrema de sensibilização dos trabalhadores e, conseqüentemente, nas suas atitudes futuras, em especial no tocante à utilização de protecção auditiva.

As audiometrias realizadas deverão ser conduzidas por técnicos de reconhecida qualificação para a sua realização, com a supervisão de um Médico do Trabalho, e deverão incluir uma otoscopia [Decreto Regulamentar 9/92]. A utilização de métodos mais expeditos de audiometria, tais como a utilização de testes computadorizados e auto-testes, não invalida os requisitos de pessoal competente na realização dos mesmos.

As audiometrias deverão consistir, no mínimo, na determinação dos limiares auditivos, com tons puros e por condução aérea, nos 500, 1000, 2000, 4000 e 6000 Hz. Apesar destas frequências não serem utilizadas na norma ISO de audiometria [ISO 1999, 1982], todas elas são importantes no sentido de se decidir a provável etiologia das perdas auditivas. Em determinados casos, para melhorar o diagnóstico, será desejável usar a frequência de 8000 Hz. Para que se façam audiometrias com precisão é necessário que seja concedido tempo adequado para a sua execução. A rapidez na execução das audiometrias irá implicar uma diminuição da precisão e, para além disso, poderá dar a ideia ao trabalhador que este exame, e todo o PCA, são pouco importantes [NIOSH, 1998].

De forma a garantir uma prevenção e monitorização eficientes, a audiometria poderá ser levada a cabo em quatro ocasiões diferentes.

Numa primeira fase deverão ser realizadas audiometrias antes de o trabalhador começar a trabalhar ou antes de começar a trabalhar em zona mais ruidosa. Esta audiometria, normalmente designada por audiometria de base (*Baseline audiometry*), com o correspondente audiograma de base, deverá ser realizada nos primeiros 30 dias de trabalho, sendo precedida por um período de não exposição de, pelo menos, 12 horas.

Anualmente, e de acordo com os requisitos legais já enunciados, deverão ser realizadas audiometrias, designadas por audiogramas de vigilância, ou de acompanhamento (*Monitoring audiometry*). Ao contrário das audiometrias iniciais ou de base, estas audiometrias deverão ser efectuadas no fim ou durante o turno de trabalho, para que a mudança na audição devido à falta de protecção seja notada. Os resultados desta audiometria deverão ser comparados com os da audiometria de base, por forma a verificar-se a existência de alterações dos limiares auditivos. Afere-se aqui a existência de TTS significativos no sentido de prevenir futuras perdas auditivas.

No caso de se verificarem diferenças iguais ou superiores a 15 dB nos limiares auditivos, nas frequências de 500, 1000, 2000, 4000 e 6000 Hz em ambos os ouvidos, o NIOSH [NIOSH, 1998] sugere, como boa prática, a realização de um segundo teste audiométrico. No caso de se optar por esta prática, verificar-se-á que o número de trabalhadores chamados a efectuar a audiometria de confirmação (*Confirmation Audiometry*), explicada a seguir, será muito menor. Com efeito, se a realização de um segundo teste não mostrar os mesmos resultados que o audiograma de base, passa a ser registado o resultado deste último, não havendo necessidade de convocar o trabalhador para realizar o audiograma de confirmação.

As audiometrias de confirmação deverão ser efectuadas no período de 30 dias após a detecção de um audiograma de base ou de vigilância que tenham indicado alterações nos limiares auditivos significativos. Um mínimo de 12 h de não exposição a ruído elevado deverá preceder este teste de forma a verificar-se se esta alteração tem um carácter temporário (TTS) ou permanente (PTS).

Deverão ser, igualmente, efectuadas audiometrias quando os trabalhadores deixam de laborar em locais ruidosos ou são mudados permanentemente para um local de não exposição ao ruído (*Exit audiometry*). Esta audiometria, tal como a de base, deverá ser precedida por um intervalo de tempo sem exposição a ruído elevado de, pelo menos, 12 h.

Existem outras recomendações relativas à intervenção de acordo com os resultados provenientes das audiometrias de acompanhamento comparadas com as audiometrias iniciais. A título de exemplo, cita-se aqui

o programa de acção recomendado por uma entidade australiana, o National Acoustic Laboratories [N.A.L., 1980]. Esta recomendação está patente no esquema representado seguidamente.

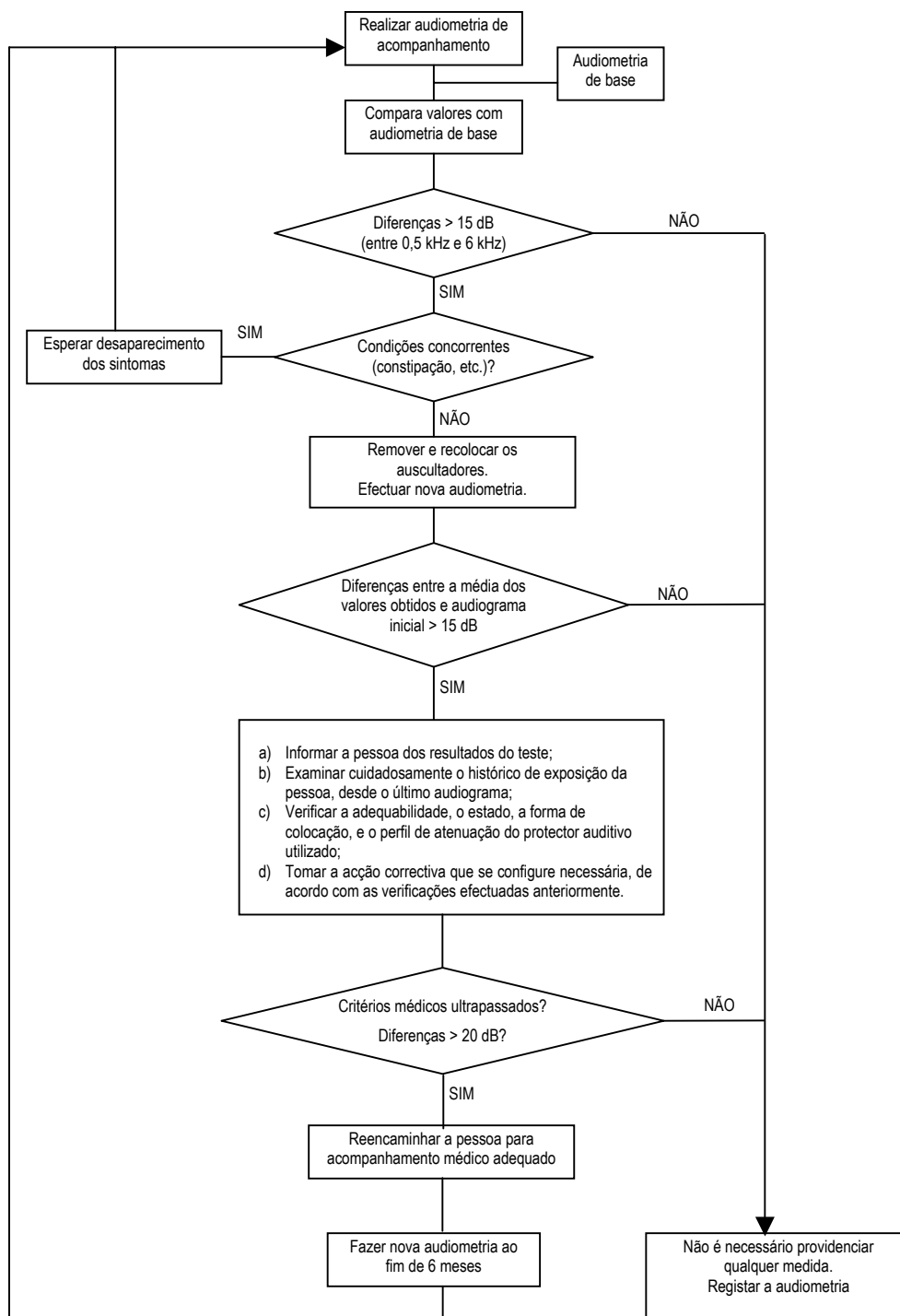


Figura 2.2 – Programa de acção proposto pelo *National Acoustic Laboratories* [NAL, 1980].

Assim, de acordo com o esquema da figura 2.2, deverá ser iniciado um programa de acção sempre que se verifiquem diferenças iguais ou superiores a 15 dB, em qualquer frequência de teste no intervalo de 0,5 a 6 kHz, entre os audiogramas inicial e de acompanhamento, e que consiste basicamente em:

- (1) assegurar que não existem condições concorrentes que contribuam para esta situação, tais como, trabalhador constipado, cefaleias, exposições a ruído recentes. Se tais condições existirem deverá ser feito novo teste, na ausência das mesmas.
- (2) se não existir nenhuma das condições referidas, remover e recolocar os auscultadores e repetir a audiometria. Em cada frequência testada deverá ser feita a média com o valor obtido no audiograma anterior e comparada com o audiograma de base ou inicial. Se a diferença entre os valores da média obtida e o valor do audiograma de base não diferirem em mais de 15 dB, não é necessário providenciar qualquer acção.
- (3) Caso essa diferença seja superior a 15 dB, então:
 - a) Informar a pessoa dos resultados do teste;
 - b) Examinar cuidadosamente o histórico de exposição da pessoa, desde o último audiograma;
 - c) Verificar a adequabilidade e o estado do equipamento de protecção individual utilizado (que deverá ser levado sempre para a audiometria), a forma de colocação e o perfil de atenuação do protector;
 - d) Tomar qualquer acção correctiva que se configure necessária, de acordo com as verificações efectuadas anteriormente.
- (4) Se qualquer critério médico (do foro da otorrinolaringologia) for excedido ou a diferença para o último audiograma exceder 20 dB, sugere-se um acompanhamento adequado.
- (5) Realizar a audiometria passados 6 meses.

2.2.7. PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

A importância da protecção individual auditiva é evidente se considerarmos que esta, como referido anteriormente, é a medida de combate à exposição ao ruído mais frequente no contexto nacional.

Curiosamente, a frequência de utilização desta medida não se deve, na totalidade, à sua eficácia, mas sim ao seu baixo custo e, em grande parte, por esta constituir uma forma de “transferência” de responsabilidade [Hale *et al.*, 1984; Holmes *et al.*, 1999]. Na realidade, a adopção da protecção auditiva implica uma certa “transferência” de responsabilidade do empregador para o trabalhador. Esta transferência deve-se, essencialmente, ao facto de a decisão da sua utilização ser transferida para o trabalhador. Assim, a decisão de não utilização dos protectores, embora em termos legais recaia sobre o empregador, é na prática atribuída ao trabalhador.

Pese embora o referido anteriormente, a função da protecção auditiva não deverá ser menosprezada, dado que constitui, em muitos casos, uma medida bastante eficaz e, muitas vezes, a única possível.

Nos PCA a protecção auditiva é encarada como um elemento chave. No entanto, dever-lhe-á ser atribuído um cuidado especial no sentido de promover a sua aceitação e consequente utilização. Se, por um lado, os PCA implicam a utilização de equipamentos de protecção auditiva adequados, como veremos adiante, deverão, igualmente, atender aos aspectos motivacionais da utilização da protecção auditiva.

Dada a estrutura e o tema deste trabalho, os aspectos de natureza técnica, referentes à protecção individual, serão apenas abordados no capítulo seguinte e os aspectos relacionados com a motivação serão abordados no capítulo referente à percepção do risco e às implicações desta na utilização da protecção auditiva.

2.2.8. FORMAÇÃO E MOTIVAÇÃO

A legislação portuguesa [Decreto Regulamentar 9/92] refere explicitamente, no artigo 9º, os requisitos em termos de informação e formação dos trabalhadores, relativamente à exposição ao ruído. Transcreve-se de seguida o referido artigo:

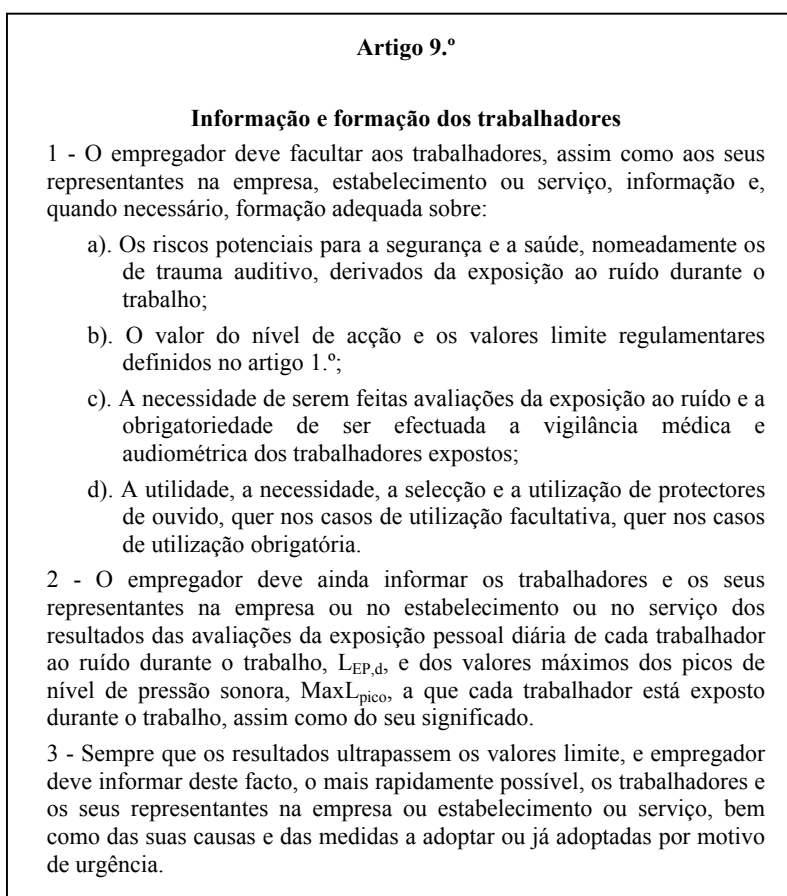


Figura 2.3 – Extracto do *Decreto Regulamentar 9/92*, de 28 de Abril de 1992.

Um PCA eficiente deverá prever a formação anual dos trabalhadores no que diz respeito às possíveis consequências da exposição ao ruído e aos vários métodos e formas de proteger a sua audição. O sucesso da sua implementação passará, sempre, pela formação dos trabalhadores nos seus múltiplos aspectos. Berger [1981] sugere vários factores condicionantes do sucesso de um PCA, entre os quais, o apoio da gestão da empresa, legislação de segurança adequada, formação e motivação dos trabalhadores e protectores auditivos eficientes.

Relativamente à formação, é evidente que deve ser dada atenção especial à motivação dos trabalhadores, sendo desejável que seja dado a entender o que é um PCA, de que forma será implementado, e até que ponto os trabalhadores participarão e intervirão nele.

A formação constitui sem dúvida um dos aspectos centrais na sensibilização de todos os intervenientes dos PCA e, nesse sentido, na minimização dos efeitos provocados pela exposição ocupacional ao ruído. Assim sendo, existem diversos aspectos a considerar no planeamento e concepção das acções de formação.

Alguns estudos têm vindo a ser realizados no sentido de se verificar a eficácia das acções de formação sobre os trabalhadores expostos [Lusk *et al.*, 1995; Brady, 1999]. Destes estudos surgem, frequentemente, orientações no sentido de melhorar a eficácia das acções de formação, tais como, a não utilização de planos de formação pré-definidos, ou *standard*, dada a diversidade de casos que se podem encontrar.

A formação dos trabalhadores deverá ser adequada e dirigida a cada situação específica, considerando os múltiplos aspectos que poderão originar necessidade específicas em termos dos modelos das acções de formação [Miguel *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 1999]. Na origem da especificidade da formação estão, igualmente, várias diferenças entre os trabalhadores expostos, nomeadamente, o tipo de exposição, o tipo de ruído, as necessidades de prevenção específicas de cada posto de trabalho, o tipo de trabalho, a tecnologia utilizada pelos trabalhadores e a sua formação. Um aspecto parece ser consensual, a formação deverá estar directamente relacionada com o dia-a-dia do trabalhador, focar as situações concretas de trabalho, bem como, explicada a sua ligação às práticas específicas do posto de trabalho [Brady, 1999; Vasconcelos *et al.*, 2002].

A temática da formação, relacionada especificamente com a utilização da protecção auditiva, será novamente focada na discussão dos resultados (veja-se capítulo 8).

2.2.9. ARQUIVO DOS REGISTOS

O arquivo dos registos envolve a criação e manutenção dos registos de todos os aspectos dos PCA. A manutenção e arquivo dos registos não deve constituir uma operação de produção de "papel" ou de criação de bases de dados, mas antes um meio para demonstrar a evidência de que o plano ou programa está a ser bem conduzido e que os resultados são sistematizados.

A necessidade de consulta dos dados recolhidos poder-se-á prolongar por muitos anos depois de estes terem sido obtidos. A inexistência de registos anteriores poderá inviabilizar, ou dificultar, a tarefa de análise e seguimento dos programas de prevenção da audição.

Dado que os PCA são um processo evolutivo, de cujo sucesso depende a comparação das situações anterior e posterior à implementação do PCA, é de extrema importância a conservação de todos os registos inerentes a este processo, sendo esta questão uma das mais críticas para a implementação de um PCA [Gasaway, 1985].

Os registos dos PCA são registos clínicos e como tal deverão ser considerados, isto é, deverão ser tratados com a mesma integridade e confidencialidade, de acordo com regras deontológicas, que outros tipos

de registos clínicos dos trabalhadores [NIOSH, 1998]. A manutenção e o arquivo desses registos devem observar o mesmo procedimento para os outros registos sobre a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores.

2.2.9.1. Registos da avaliação do ruído

Os requisitos para especificação do conteúdo de registo da avaliação do ruído e a sua posterior manutenção estão definidos no Decreto Regulamentar 9/92, de 28 de Abril, mais concretamente, *nos artigos 10º e 11º* e na especificação da ficha pessoal de exposição ao ruído, Anexo IV. Esta última contém diversa informação sobre a exposição do trabalhador, nomeadamente, a sua identificação pessoal, a descrição do postos de trabalho, a descrição das várias máquinas existentes, o nível de exposição pessoal, a data da última a avaliação, o método utilizado, o equipamento utilizado e o responsável pela avaliação.

Sempre que possível, deverá ser registado o historial de exposição ao ruído de cada trabalhador. O período de manutenção destes registos deverá ser, suficientemente, alargado, por forma a permitir a consulta do historial associado a cada trabalhador. A legislação nacional determina, neste ponto específico, que estes registos terão de ser mantidos 30 anos após a cessação da exposição ao ruído (artigo 10º do Decreto Regulamentar 9/92).

2.2.9.2. Registos audiométricos

Os registos audiométricos dos trabalhadores deverão conter a identificação completa do trabalhador e o histórico das funções desempenhadas. Estes registos deverão igualmente conter toda a informação pertinente para a caracterização da sua acuidade auditiva. De uma forma geral, quanto maior for a descrição de todos os aspectos focados anteriormente, mais fácil será a tarefa de determinação de uma eventual diminuição da capacidade auditiva.

Todas as informações relevantes da audiometria deverão ser igualmente registadas, nomeadamente, o modelo de audiómetro, da cabine audiométrica e local de realização da audiometria.

2.2.9.3. Registos da protecção individual auditiva

Os registos da protecção individual auditiva devem incluir o tipo de protecção auditiva, modelo, tamanho e fornecedor. Deverá também ser registada qualquer acção de formação sobre a forma correcta de colocação dos protectores, devendo esta informação estar arquivada em conjunto com os audiogramas, com os mesmos requisitos de manutenção dos registos que estes últimos.

2.2.9.4. Registos de formação

Deverão ser registadas todas as acções de formação levadas a cabo, os respectivos formadores e, obviamente, quem foram os receptores dessa mesma formação. Deverão ser arquivados todos os dossiers da formação levada a cabo. Nestes dossiers deve ser referida a quase totalidade dos aspectos relativos à formação, tais como, objectivo, formandos, formadores, material pedagógico, duração, avaliação da formação e testes de conhecimento, entre outros [INOFOR, 1997].

2.2.9.5. Outros registros

Associado aos PCA está outro tipo de análises e actividades, que deverão ser, igualmente, documentadas. Citam-se como exemplo, os registros das auditorias e das avaliações periódicas, as medidas técnicas e administrativas levadas a cabo e os resultados gerais da implementação dos PCA.

2.2.10. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS PROGRAMAS DE PREVENÇÃO

A avaliação de um PCA deve ser efectuada em termos de perdas auditivas prevenidas e da percentagem total de perdas auditivas na população exposta. Esta avaliação deverá constituir um processo contínuo, não se limitando a balanços pontuais, com grandes desfasamentos no tempo.

A eficiência de um PCA pode ser avaliada sob dois pontos de vista: sob o ponto de vista da eficiência individual e sob o ponto de vista global.

A respeito do primeiro, a eficiência é aferida avaliando a diferença entre os audiogramas periódicos e os audiogramas de base e comparando, assim, as perdas auditivas. Desta forma, cada comparação entre audiogramas servirá como um indicador da eficiência do PCA, a nível individual. O insucesso, ou menor eficiência do PCA, acontecerá quando se detectarem alterações na audição, isto é, um aumento significativo das perdas auditivas [NHCA, 2001].

O segundo ponto de vista tem a ver com a avaliação de um PCA sob o plano genérico. Para tal, é necessário ter um método de avaliação que possa monitorizar alterações na população, alvo do programa e identificar, posteriormente, os problemas, antes que possam ocorrer mudanças significativas na audição dessas mesmas pessoas.

De um modo geral, é recomendável que o sucesso de um PCA seja avaliado tendo em consideração os resultados individuais de cada trabalhador. Se houver uma preocupação com a detecção de qualquer alteração significativa dos limiares auditivos a nível individual, é óbvio que ficará assegurado o sucesso do PCA, como um todo. Quando não for possível obter dados individuais de forma a monitorizar essas alterações a nível individual (pela falta de dados históricos, por exemplo), deverá ser utilizado um critério de carácter geral.

Recentemente foi publicado [Adera *et al.*, 2000] um método alternativo de análise da eficiência do PCA, designado por “*Time Trend Analysis of Hearing Loss*”, que constitui uma estratégia diferente de avaliação, permitindo uma visão da performance do PCA ao longo do tempo. Usando este método é possível, segundo os seus autores, detectar tendências padrão nas perdas auditivas ao longo do tempo, pela avaliação destas em múltiplos grupos e em diferentes momentos. Estes padrões de tendência poderão indicar uma melhoria (isto é, uma tendência para a redução das perdas auditivas), degradação (tendência para o aumento das perdas auditivas) ou estabilidade. A partir destas tendências poderá ser feita uma caracterização da eficiência do PCA, ao longo do tempo. Contudo, alguns aspectos da aplicação do método, que o tornam mais preciso e vantajoso, também o limitam na sua aplicabilidade. A título de exemplo, citam-se a necessidade de um período de tempo alargado para que os dados possam ser utilizados, a necessidade de algum

conhecimento estatístico e acesso a software analítico, de forma a poderem aplicar-se as técnicas de modelação matemática, usadas no método.

Actualmente não existe um método de avaliação genérica do PCA consensualmente aceite. Além disso, não existem evidências claras das vantagens de um método em relação a outro. A recomendação [NIOSH, 1998] actual aponta para uma comparação utilizando como referência dados de populações não expostas e contemporâneas às analisadas, permitindo assim, considerações sobre os efeitos da idade, sexo, raça e exposições prévias a ruído ocupacional e não ocupacional.

2.2.11. CORRECÇÕES DEVIDO À IDADE

Associado à audição está o fenómeno de presbiacusia, explicado anteriormente, que poderá ter influência nos resultados obtidos pela audiometria.

Embora esta informação seja, como referido, importante, existem algumas recomendações que apontam para a não inclusão deste tipo de correcções, tendo a OSHA [OSHA, 2001], na sua recente revisão do regulamento sobre registo e manutenção dos dados da exposições ocupacionais, considerado a sua inclusão de carácter opcional.

Caso se opte pela não inclusão, considera-se que não serão tidos em conta os dados relativos à idade da pessoa. Na realidade, embora existem muitas pessoas em que este fenómeno, de presbiacusia, se manifesta de forma clara, existem outras em que este fenómeno não se manifesta, ou manifestando-se, é pouco claro. Não é possível detectar as pessoas que terão a sua audição afectada pela idade e, para além disso, os valores das perdas auditivas médias por presbiacusia são valores para um determinado intervalo de idades, não sendo generalizáveis para um indivíduo com uma idade contida nesse mesmo intervalo. Assim sendo, a aplicação deste tipo de correcções para a avaliação das perdas auditivas irá sobrestimar as perdas auditivas encontradas em alguns casos e subestimá-las noutros.

A aplicação de correcções, tendo em conta a idade, é, normalmente, utilizada no cálculo da indemnização por surdez profissional, reduzindo o valor das perdas e da indemnização a pagar aos trabalhadores. Cada correcção não é mais do que o valor da média da distribuição que caracteriza determinada população. Ao corrigir-se um audiograma com o factor idade está-se, implicitamente, a assumir que aquele indivíduo, em particular, tem a presbiacusia do 50º percentil, quando de facto seria mais apropriada utilização dos percentis 10 ou 90.

A inclusão deste tipo de correcções nos audiogramas utilizados nos PCA, pode assim ser desapropriada, dado que o principal objectivo deste é a prevenção e não a aferição da quantidade de perdas auditivas atribuídas a determinada exposição. A inclusão destas correcções irá prolongar o tempo de detecção de perdas auditivas significativas nos trabalhadores, sendo este atraso completamente contrário aos objectivos profilácticos da implementação do PCA.

2.2.12. O FUTURO DOS PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO

Embora a aplicação de PCA comece a ser cada vez maior, e a sua aplicação cada vez mais eficiente [Miller, 2001], muitas pessoas continuam a ser afectadas pela exposição a ruído ocupacional. Apesar de grande parte da resolução dos problemas possa estar associada a uma boa prevenção, existe ainda muito a fazer no desenvolvimento de instrumentos de prevenção, onde se espera também que este trabalho venha a ser um contributo modesto.

Assim, a pesquisa actual e futura irá ser baseada na definição precisa de instrumentos de prevenção eficientes, sejam eles métodos de avaliação da função auditiva, métodos de formação ou indicadores biológicos de susceptibilidade. Torna-se evidente que a eficiência dos PCA é ainda muito baixa, sendo apontadas várias causas para este facto, como por exemplo, o facto de a sua concepção estar de acordo com a perspectiva dos técnicos ou especialistas e não com a dos próprios trabalhadores, como alguns autores defendem [Barrenas, 1999].

Existe ainda muito espaço de manobra em termos de melhoria dos PCA. Surgem, entretanto, alguns campos de pesquisa de grande relevância, como o da identificação precoce de susceptibilidade às perdas auditivas ou da identificação precoce no desenvolvimento destas. Alguns destes aspectos foram já aflorados neste capítulo, como por exemplo, a utilização da medição das emissões otoacústicas para a determinação da susceptibilidade às perdas auditivas induzidas pelo ruído. Este exemplo dá-nos uma ideia de como poderá ser encarado o futuro dos PCA, com instrumentos que poderão não substituir as actualmente utilizadas, como as audiometrias, mas complementar a análise e, se possível, salientar indicadores mais úteis. A este respeito, Lutman *et al.*, [2000a e 2000b], num estudo levado a cabo para analisar novos métodos de identificação das perdas auditivas, concluíam que a utilização dos TEOAEs constituía um método promissor de identificação precoce destas, concluindo que este método apresenta uma sensibilidade muito maior para a detecção das perdas auditivas..

Outro aspecto previsível é a evolução dos métodos de análise da eficiência dos PCA, que poderá passar pela utilização de outro tipo de métodos. Estes últimos poderão não assentar exclusivamente na análise dos audiogramas mas incluir outros parâmetros, como a observação de determinados comportamentos ou o desenvolvimento de análises comportamentais que incidam sobre o conhecimento dos trabalhadores e o relacionem com os seus comportamentos e atitudes.

CAPÍTULO 3

PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS [HVBG, 1998]

Ao longo dos últimos anos os Protectores Individuais Auditivos (PIA), ou simplesmente, protectores auditivos, têm sofrido grandes evoluções e mesmo inovações, existindo actualmente, uma grande variedade destes dispositivos [Casali *et al.*, 1996]

De uma forma genérica, os protectores auditivos actuam de forma a evitar a propagação do ruído desde a fonte sonora até ao ouvido interno. Desta forma, poderão ser considerados protectores auditivos todos os dispositivos que assumam essa função de obstáculo à propagação da onda sonora.

Dada a diversidade de dispositivos considerados como protectores auditivos, poderá ser feita uma classificação relativamente a algumas das suas características, nomeadamente quanto à forma e ao seu modo de funcionamento [Damongeot, 1994]. Neste capítulo será feita uma apresentação dos vários tipos de protectores existentes, e do seu modo de funcionamento.

3.1.1. PROTECTORES AURICULARES²

Os protectores auriculares são “*protectores auditivos que consistem em calotes posicionadas contra cada um dos pavilhões auriculares ou numa calote circum-aural posicionada contra a região periauricular. A pressão das calotes pode ser conseguida quer por uma banda à volta da cabeça ou por baixo do queixo, quer por ligação a um capacete.*”³

Este tipo de protectores pode ainda subdividir-se em abafadores convencionais, abafadores especiais e combinados com outros equipamentos de protecção individual.

3.1.1.1. Protectores Auriculares Convencionais

Os protectores auriculares convencionais são fornecidos com diferentes tipos de bandas –bandas de cabeça, bandas de queixo, bandas universais – que fazem a união entre as duas calotes. Os protectores com bandas universais são normalmente disponibilizados com uma tira para a cabeça para se evitar que o protector se desvie da sua posição normal. Na figura 3.1 mostra-se um exemplo de um protector do tipo auricular convencional com banda de cabeça.

² Designação do D. R. 9/92, embora sejam também designados por Abafadores (NP EN 352).

³ Definição transcrita da série de normas NP EN 352.



Figura 3.1 – Protector do tipo auricular ou abafador convencional, com banda de cabeça.

3.1.1.2. Protectores Auriculares Especiais

(a). *Protectores auriculares não lineares*

Existem protectores que por intermédio de dispositivos electro-acústicos amplificam sinais fracos de forma a torná-los mais audíveis. Se os sinais passarem a ser mais fortes, a amplificação tende a diminuir fazendo com que o nível de pressão sonora efectivo junto ao ouvido seja limitado a 85 dB(A).

A percepção da comunicação verbal será melhorada em comparação com uma situação de não protecção ou utilizando qualquer dos outros tipos de protecção auditiva. Estes protectores oferecem uma percepção melhorada dos sons considerados úteis, concretamente, os sons informativos derivados do próprio processo produtivo e sinais acústicos informativos.

São protectores cuja atenuação depende do nível de pressão sonora (*Level Dependent*) [Berger, 1991], aumentando com o mesmo, ou ainda, atenuando de forma diferente, consoante a frequência em questão [Dancer *et al.*, 1998]. Relativamente a estes últimos refira-se os protectores de atenuação *uniforme*, cujas características de atenuação são muito particulares. Nos protectores *uniformes* a atenuação é, de um modo grosseiro, constante em todas as frequências, ou melhor, na gama de frequências normalmente considerada em termos de atenuação acústica dos protectores. Este facto faz com que a sua aplicação seja recomendada em casos específicos para os quais a clareza e percepção do som recebido são importantes [Casali *et al.*, 1996; Berg *et al.*, 2000].

(b). *Protectores auriculares de comunicação*

Estes dispositivos permitem a transmissão de mensagens orais, a recepção de programas de rádio ou a percepção de sinais de aviso ou emergência úteis ao acompanhamento das tarefas a realizar. A ligação entre a fonte emissora e o protector poderá ser feita por intermédio de um cabo, por frequência rádio, ou ainda, por infravermelhos.

(c). *Protectores auriculares com Redução Activa do Ruído (ANR)*

Estes protectores possuem uma redução activa do ruído, originando uma atenuação superior à atenuação passiva (particularmente em baixas frequências), com a ajuda de um dispositivo de restituição electro-acústica. Este último é constituído por um microfone que se antecipa ao som residual, proveniente do ambiente envolvente, e um circuito electrónico associado a um auscultador que emite um som sensivelmente idêntico, mas em oposição de fase com o som residual captado no protector.



Figura 3.2 – Protector Activo.

(d). Protectores auriculares com rádio receptor integrado

São protetores que incluem um rádio receptor, de forma a ser possível a audição de estações rádio por sintonia no próprio protector. Estes protetores têm como objectivo principal a exclusão do perigo adicional de audição de música em níveis de pressão sonora elevados, uma vez que a pressão sonora no interior destes protetores é limitada a 82 dB(A) [HVBG, 1998].



Figura 3.3 – Protector com rádio receptor.

(e). Protectores auriculares em combinação com outros equipamentos de protecção individual

São protetores auditivos cuja utilização é conjunta com outro tipo de equipamento de protecção individual, especialmente concebido para o efeito. Este tipo de protetores tem a vantagem de ser desenhado com o objectivo da utilização conjunta com os outros equipamentos, tais como óculos de segurança, capacete de protecção. Assim sendo, a combinação dos vários equipamentos é feita de forma planeada e confortável para o utilizador.

3.1.2. TAMPÕES AUDITIVOS

São “*protectores auditivos que são introduzidos no canal auditivo ou na cavidade do pavilhão auricular para obter a entrada, impedindo dessa forma que o ruído se propague até ao ouvido interno*”⁴. Este tipo de protetores pode ainda subdividir-se em várias categorias, de acordo com a classificação seguinte:

⁴ Definição transcrita da série de normas NP EN 352.

3.1.2.1. Tampões auditivos pré-moldados e moldados individualmente

Este tipo de tampões têm como principal característica o facto de não ser necessário moldá-lo antes da inserção no canal auditivo, dado que estes têm já a forma final de utilização. De forma a poderem ser utilizados por todos os indivíduos, existem no mercado protectores constituídos por umas falanges circulares maleáveis de diâmetro crescente (figura 3.4) bem como um conjunto de vários tipos de protectores e disponíveis em vários tamanhos. Estes protectores são geralmente feitos em silicone ou noutro material suave.

Em geral, este tipo de protector é desenhado para ser reutilizável. São caracterizados por uma boa elasticidade e estabilidade e podem ser inseridos e removidos várias vezes por dia sem porem em causa as suas capacidades funcionais. A sua geometria é normalmente concebida para que limpeza deste seja efectuada sem qualquer problema.

Os protectores moldados individualmente são tampões cuja forma é moldada de acordo com a forma do canal auditivo do utilizador individual. São, geralmente, fabricados em materiais plásticos moldáveis, do tipo acrílico ou silicone, sendo obtidos a partir de um molde do canal auditivo do utilizador individual do protector (figura 3.5).

Recentemente uma equipa de investigação militar [Hall, 2000] desenvolveu um novo tipo de tampões que utiliza o *efeito de Venturi* para limitar os níveis de pressão sonora que atingem o tímpano. Estes últimos, embora ainda em fase experimental, parecem evidenciar uma melhoria na compreensão verbal em relação aos tampões convencionais.



Figura 3.4 – Tampões pré-moldados.



Figura 3.5 – Tampões individuais.

3.1.2.2. Tampões moldáveis

São tampões moldados pelo utilizador, sendo geralmente feitos de um material compressível (figura 3.6) para que o utilizador o molde antes de o introduzir no canal auditivo, onde posteriormente se expandirá, provocando a oclusão do canal auditivo.

A superfície de contacto do tampão com a pele do canal auditivo é grande, sendo portanto minimizado o desconforto provocado pela introdução de um “corpo estranho” no canal auditivo. Estes protectores existem em diversos materiais, em geral poliméricos, e podem ser descartáveis ou reutilizáveis.



Figura 3.6 – Tampão moldável.

3.1.2.3. Tampões ligados por banda

São tampões com a particularidade de estarem ligados por uma banda, flexível (figura 3.7) ou rígida (figura 3.8). A utilização destes protectores pode ser levada a cabo colocando a banda sobre a cabeça, no pescoço ou sob o queixo.



Figura 3.7 - Tampões com banda flexível ou cordão.



Figura 3.8 - Tampões com banda rígida.

3.2. AVALIAÇÃO E SELECÇÃO DOS PROTECTORES INDIVIDUAIS AUDITIVOS

3.2.1. DISPONIBILIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS PROTECTORES

Como já referido anteriormente, a utilização dos equipamentos de protecção individual não deverá constituir uma medida de combate ao risco prioritária, mas antes uma solução de recurso, quando se esgote o conjunto de medidas técnicas e organizacionais eventualmente implementáveis.

Nos casos das exposições referidas na legislação portuguesa [Decreto-Regulamentar 9/92], acima do nível de acção, ou seja, para níveis de exposição pessoal diária superiores a 85 dB(A) ou para um valor máximo do nível de pico superior a 140 dB, e sempre que não sejam possíveis outras medidas, deverão ser disponibilizados protectores auditivos adequados para os trabalhadores.

Os protectores disponibilizados deverão cumprir uma série de requisitos [série de normas NP EN 352, 1996 e 1998; NP EN 458, 1997; pr EN 458, 2001], sendo os mais importantes:

- marcação de conformidade tipo CE;
- atenuação prevista de acordo com o nível de exposição;
- garantia de conforto na utilização;

- adequação ao ambiente ocupacional específico;
- compatibilidade com problemas de saúde;
- compatibilidade com perdas auditivas;
- compatibilidade com outros equipamentos de protecção individual.

A respeito destes requisitos serão abordados, de seguida, alguns aspectos particulares a observar na avaliação e na selecção dos protectores auditivos.

3.2.2. O USO DA PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

O controlo do risco de surdez (hipoacusia neuro-sensorial), principal efeito fisiológico do ruído, é, mais frequentemente que o desejável, realizado através do recurso à protecção individual auditiva [Barroso *et al.*, 1996; Arezes *et al.*, 1998 e 2000]. Pese embora a simplicidade desta medida de intervenção, a sua adopção é uma questão complexa que envolve aspectos físicos, tais como, a caracterização do ruído e do ambiente térmico ocupacional, aspectos psicológicos, ligados à idiosincrasia de cada trabalhador e ao seu comportamento de grupo, e aspectos médicos, sobretudo do foro da ORL.

A adopção da protecção individual auditiva é, com efeito, uma prática comum em situações em que a exposição ao ruído ultrapassa os valores limite, consagrados em legislação específica. Embora as medidas técnicas de controlo do ruído sejam preferenciais, é difícil obter soluções eficazes, e é normal que este tipo de soluções não retire mais de 10 dB à exposição, mesmo no caso dos protectores com atenuação superior [Berger, 1993]. Apesar de se considerar uma medida de recurso, observando a hierarquia de prioridades das medidas de intervenção, a protecção auditiva terá necessariamente que ser eficaz para os trabalhadores expostos [Arezes, 1998]. Contudo como Bushell *et al.* [1997] referem, “a mera disponibilização da protecção auditiva e dos procedimentos de segurança não é suficiente para garantir a segurança dos trabalhadores”.

Os protectores têm vindo a tornar-se cada vez mais populares, não só em meio ocupacional, como também, entre o público em geral, especialmente entre aqueles que habitualmente têm contacto com actividades recreacionais com níveis de pressão sonora elevados, tais como o tiro ao alvo, a caça e a participação, como espectador ou interveniente, em desportos motorizados ruidosos [Davis *et al.*, 1998].

Apesar da relativa frequência de adopção desta medida, a sua eficácia nem sempre é tão evidente [Dixon-Ernst, 1993] e são inúmeros os factores que contribuem para esse facto.

Quando um protector é usado no tamanho e com o cuidado adequados, e colocado de forma a obter-se a máxima *performance*, tal como é utilizado nos ensaios de laboratório, diminui-se substancialmente a transmissão do som até ao ouvido interno. Em condições reais tal não acontece e geralmente o som propaga-se até ao ouvido interno, através dos orifícios existentes entre o protector e o ouvido. Os orifícios, por onde se propaga o som, existem quando o tampão não obstrui totalmente o canal auditivo ou o abafador não isola completamente o ouvido do ambiente exterior, facto que se deve essencialmente à falta de pressão do protector com a zona de contacto [Berger, 1989].

As causas da existência de orifícios e, conseqüentemente, o deficiente isolamento devem-se essencialmente:

- Ao conforto. Na maior parte das situações quanto melhor for o ajustamento do protector menor é o conforto conferido pelo mesmo. Este aspecto será posteriormente referenciado e analisado com maior detalhe.
- Ao uso prolongado. Devido ao desconforto, pouca motivação ou inexistência de formação dos utilizadores, os tampões poderão ser incorrectamente inseridos ou ajustados no ouvido e os abafadores ajustados, de forma deficiente, ao longo do dia de trabalho.
- À colocação correcta. Todos os protectores deverão ser devidamente ajustados quando usados inicialmente. A respeito deste ponto será dada uma breve explicação no ponto 3.2.2.2. Para protectores com tamanhos variados deverão ser escolhidos os protectores de tamanho adequado. A escolha dos protectores deverá envolver, não a aquisição de um único tamanho, mas, a disponibilização futura de vários de protectores, tendo em consideração que os trabalhadores poderão necessitar de tamanhos diferentes para cada ouvido, situação aliás mais frequente do que seria expectável [Berger, 1980b; Edwards *et al.*, 1980].
- À compatibilidade. Nem todos os protectores são igualmente adequados para todos os canais auditivos e formas da cabeça. Algumas cabeças têm contornos que não se adequam a nenhum dos abafadores disponíveis e alguns canais auditivos têm formas particulares, originando que só possam ser obstruídos com tipos específicos de tampões ou, por vezes, nem ser possível a sua obstrução [Berger, 1980b].
- Ao reajustamento. Os protectores poderão ser, temporariamente, retirados ou simplesmente deslocados durante o dia. Convém recordar que os ensaios em laboratório requerem que os sujeitos de ensaio ajustem devidamente os protectores antes de os testarem. Em condições reais de uso os utilizadores dos protectores irão comer, falar, andar e chocar com obstáculos, resultando num movimento dos maxilares e possível perspiração. Estas actividades poderão fazer com que a obstrução à propagação do som pelos protectores deixe de ser eficiente.
- À deterioração. Mesmo quando usados convenientemente os protectores deterioram-se. Alguns tampões pré-moldados encolhem e ou deformam quando em contacto continuamente com o cerúmen do ouvido e a perspiração. As almofadas dos abafadores poderão quebrar-se ou tornar-se, permanentemente, deformadas e a banda de união das calotes poderá perder a tensão. Assim, é importante observar-se uma inspecção ou substituição dos protectores regularmente. Dependendo da forma como os protectores são utilizados, a substituição poderá ocorrer 2 a 12 vezes por ano [Berger, 1980b].
- É igualmente frequente que os utilizadores modifiquem os seus protectores de forma a melhorar o conforto, em detrimento da protecção [Damongeot *et al.*, 1982; Arezes *et al.*, 1999d]. As formas de o fazer incluem o alargamento da banda, reduzindo a tensão, a perfuração dos abafadores para arejar o seu interior, junto ao pavilhão auricular, ou a escolha deliberada de protectores de tamanho reduzido, no caso dos tampões.

3.2.2.1. As implicações do Tempo de Utilização na protecção conferida

A utilização dos protectores em condições reais, tem várias condicionantes que são responsáveis pela fraca atenuação conferida pelos protectores em comparação com os dados fornecidos pelos fabricantes [Casali *et al.*, 1993]. Por outro lado, existe a possibilidade de os utilizadores, independentemente de usarem

ou não o protector de forma adequada, não o fazerem durante a totalidade do período de exposição ao ruído, originando, assim, uma redução substancial da protecção conferida.

As perdas auditivas provocadas pela exposição ao ruído são, como já amplamente demonstrado, função do nível cumulativo de pressão sonora, ponderado A, a que o trabalhador está exposto. É também reconhecido que o nível de exposição de uma determinada população exposta pode ser determinado através do conhecimento do nível de pressão sonora contínuo equivalente (L_{Aeq}).

A fórmula de cálculo do L_{Aeq} poderá variar, dependendo da forma como se estima que o ouvido faz a integração da quantidade de ruído recebida num determinado intervalo de tempo.

Segundo o critério ISO, o L_{Aeq} poderá ser calculado conforme a equação (3.1).

$$L_{Aeq} = 10 \times \log \left[\frac{1}{T} \times \int_0^T \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 dt \right] \quad \text{Equação (3.1)}$$

A normalização portuguesa [NP EN 1730-1, 1996] estabelece uma fórmula de cálculo equivalente,

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{Equação (3.2)}$$

onde:

p_0 é a pressão sonora de referência ($20\mu Pa$);

$p(t)$ é a pressão sonora instantânea do sinal sonoro.

A fórmula de cálculo do L_{Aeq} origina uma relação de "troca" de 3 dB, isto é, se a exposição ao ruído aumenta 3 dB, a duração de exposição será reduzida para metade.

As implicações resultantes da aplicação da teoria da energia cumulativa, relativamente à protecção conferida pelos protectores, podem ser visualizadas no gráfico da figura 3.8 [Berger, 1980a; NP EN 458, 1997].

Os dados da figura 3.8 poderão ser utilizados para determinar o valor da atenuação corrigido em função da percentagem de tempo em que o protector é utilizado, utilizando para tal a equação 3.3 [Barbara *et al.*, 1995].

Considerando p como sendo a percentagem de tempo durante o qual o protector auditivo de atenuação catalogada R , expressa em dB, é efectivamente utilizado, a eficácia real ou efectiva é dada pelo valor de Δ expresso em dB, através da fórmula seguinte:

$$\Delta = 10 \times \log \frac{100}{100 - p(1 - 10^{-R/10})} \quad \text{Equação (3.3)}$$

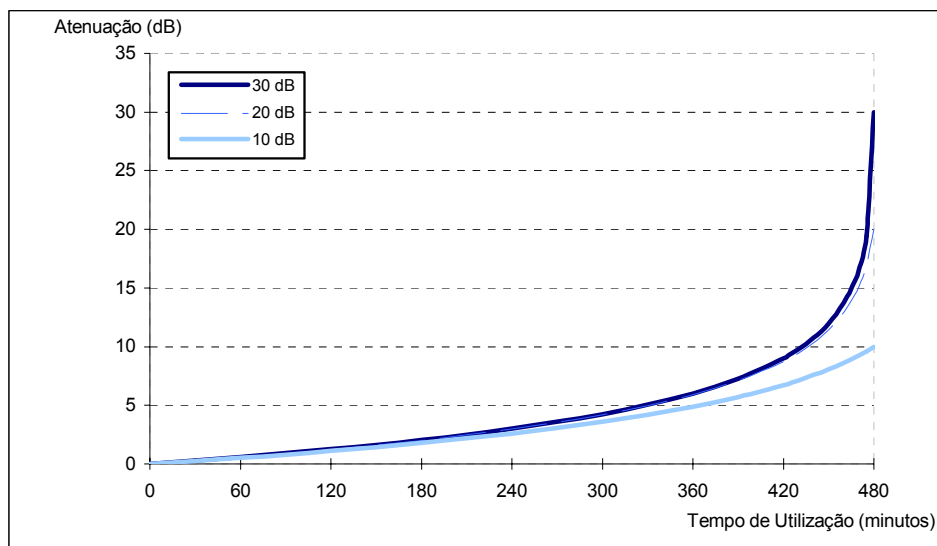


Figura 3.8 - Atenuação em função do Tempo de Utilização (exemplo de protectores com atenuações nominais de 30, 20 e 10 dB), segundo *NP EN 458*.

Assim, por exemplo, se um determinado protector, cuja atenuação, quando usado durante a totalidade da exposição, é de 30 dB, for retirado ou o utilizador se esquecer de o colocar durante 30 minutos, este não irá atenuar mais de 12 dB. Se pensarmos que um trabalhador não usa a protecção auditiva, por descuido, por esquecimento ou para falar com os colegas, em 25% das 8 horas diárias (120 min) verificamos o facto curioso de que, mesmo o protector com a atenuação mais elevada, não atenua mais de 6 dB.

Este exemplo serve para demonstrar a importância do uso correcto e continuado da protecção auditiva, caso contrário, esta é de todo inútil. Convém, contudo, ressaltar a existência de estudos que consideram exagerada uma redução tão drástica da atenuação conferida [Irle *et al.*, 1999].

A situação torna-se ainda mais preocupante se pensarmos no aspecto da falsa sensação de protecção ou falsa segurança. Um trabalhador usando protecção auditiva poderá ser levado a pensar que está devidamente protegido, e que não é o facto de não utilizar o protector durante 30 minutos que o deixará numa situação de perigo.

A sensação de falsa segurança é comum a outras situações de risco ocupacional e é preocupante quanto aos riscos adicionais que poderá acarretar para o trabalhador.

Assim, um trabalhador cujo protector não o proteja eficazmente, quer por o retirar por algum tempo, quer por má colocação, poderá estar, grosso modo, menos protegido que um trabalhador que não utilize conscientemente a protecção auditiva.

A situação atrás descrita acontecerá, por exemplo, se um trabalhador não evitar um determinado ambiente ruidoso e, inconscientemente, se expuser a um risco maior do que aquele que enfrentaria se estivesse consciente da inexistência de qualquer protecção.

3.2.2.2. Procedimento de colocação dos protectores

Um dos elementos de grande importância na utilização eficiente da protecção auditiva é, sem dúvida, a forma de colocação dos protectores [Harvey, 1981; Casali *et al.*, 1990; Park *et al.*, 1991b]. A

colocação correcta dos protectores é apresentada nos folhetos informativos fornecidos pelos fornecedores/fabricantes dos protectores. Contudo, a explanação destas instruções deverá ser feita sempre por elementos da empresa e constar, como já referido, da formação inicial dos trabalhadores [Payne, 1983].

No caso dos protectores auriculares, e para que se consiga uma melhor eficiência dos mesmos, é necessário que se verifique a colocação correcta dos mesmos, uma vez que determinados modelos apresentam lado esquerdo e lado direito. Deverá ser feito igualmente um ajuste inicial das calotes e a banda deverá ser mantida no local para onde foi concebida, seja este a cabeça, o queixo ou o pescoço.

3.2.3. ÍNDICES DE ATENUAÇÃO ACÚSTICA

A determinação da atenuação acústica conferida pelos protectores auditivos é um passo fundamental na disponibilização de informação para os utilizadores [NP EN 352-1e 2, 1996; NP EN 458, 1997]. Com as exigências de certificação e homologação, através da marcação CE, é de prever que os fabricantes de protectores auditivos se vejam na obrigação de incluir a informação relativa aos 3 índices actualmente normalizados [ISO 4869-2, 1994].

Na sequência do que foi dito anteriormente, a Directiva Comunitária n.º 89/686/CEE, de 21 de Dezembro, exige que os fabricantes de protectores individuais auditivos forneçam informações diversas aos utilizadores, nomeadamente no que diz respeito às características de atenuação dos protectores, fixando igualmente um nível mínimo de atenuação. As exigências quanto à atenuação mínima fazem referência a diversos índices de atenuação acústica e ao método de os aplicar [Barry, 1997]. Estes índices, obtidos por métodos laboratoriais [Damongeot *et al.*, 1973; ISO 4869-1, 1981; ISO 4869-3, 1989], encontram-se descritos na norma ISO 4869-2⁵ e são retomados nas normas europeias EN 352-5 e EN 458⁶.

Genericamente existem 3 métodos normalizados para a determinação do nível de pressão sonora resultante da utilização do protector, também designado por efectivo, sendo seguidamente feita uma breve descrição de cada um.

3.2.3.1. Método de Banda de Oitava

Este método é tido como o mais fiável e preciso para a determinação da atenuação. A aplicação deste método assenta no cálculo das atenuações médias M_f e dos desvios padrões associados s_f . Estes são calculados em cada uma das bandas de frequência de terço de oitava normalizadas a partir da atenuação medida nos diferentes indivíduos de ensaio.

- Índices APV_f e APV_{fx} (*Assumed Protection Value*)

O cálculo destes índices é feito usando a equação 3.4 para cada uma das bandas de frequência.

$$APV_{fx} = M_f - a \times s_f \quad \text{Equação (3.4)}$$

onde a é um factor, em função da distribuição normal, que, de acordo com a norma ISO, pode tomar diversos valores, originando diferentes índices de protecção x , ou seja, atingirão diferentes percentis da população utilizadora. Calculado o APV_{fx} , é então subtraído ao nível de pressão sonora por banda de oitava do ruído em

⁵ Estão descritas na norma tanto a forma de cálculo dos índices, bem como um exemplo da sua utilização.

⁶ Somente está descrito a forma de aplicar os índices para o cálculo do $L_{A,efect}$.

questão e o espectro resultante é usado para calcular o nível de pressão sonora ponderado A utilizando o protector segundo a equação 3.5.

$$L'_{Ax} = 10 \times \lg \sum_{k=1}^8 10^{0,1(L_{f(k)} + A_{f(k)} - APV_{f(k)x})} \text{ dB} \quad \text{Equação (3.5)}$$

Sendo,

$f(k)$ - o valor da frequência, ou seja, $f(1)=63$ Hz; $f(2)=125$ Hz; ... ; $f(8)=8000$ Hz.

$L_{f(k)}$ - o valor do nível de pressão sonora do ruído por bandas de oitava.

$A_{f(k)}$ - a ponderação do filtro A na frequência $f(k)$.

As normas europeias (EN) apenas consideram a média e um desvio padrão, isto é, assumem apenas a existência de um APV_f , admitindo implicitamente $\sigma=1$, o que é equivalente a considerar uma atenuação que corresponderá a pelo menos 84 % do total dos utilizadores. Um exemplo de aplicação deste método é dado na ISO 4869-2⁷.

3.2.3.2. Método H, M, L e H_x , M_x , L_x (*High, Medium, Low*)

Para uma aplicação deste método é necessário conhecer a diferença entre os níveis de pressão sonora ponderados A e C do ruído em questão. Uma vez conhecidos os índices, a atenuação conferida pelo protector é determinada calculando primeiro o PNR_x ⁸ subtraindo este valor ao nível de pressão sonora ponderado A, como mostra a equação (3.6).

$$L'_{Ax} = L_A - PNR_x \quad \text{Equação (3.6)}$$

O cálculo do PNR é efectuado consoante a diferença entre os níveis de pressão sonora ponderados A e C. Caso seja menor ou igual a 2 dB, usa-se a equação 3.7, caso contrário usa-se a equação 3.8.

- Ruídos com $(L_C - L_A) \leq 2$ dB

$$PNR_x = M_x - \frac{H_x - M_x}{4} (L_C - L_A - 2 \text{ dB}) \quad \text{Equação (3.7)}$$

- Ruídos com $(L_C - L_A) > 2$ dB

$$PNR_x = M_x - \frac{M_x - L_x}{8} (L_C - L_A - 2 \text{ dB}) \quad \text{Equação (3.8)}$$

O método atrás descrito pretende ser um método mais sintético que o anterior, para ruídos apresentando espectros predominantemente em frequências baixas, médias ou altas.

A determinação destes índices obtém-se a partir dos valores de APV_f , descritos anteriormente, por um cálculo algo complexo (recorrendo-se a 8 espectros de referência, com diferentes valores de $L_C - L_A$). A forma de cálculo destes índices, bem como um exemplo de aplicação, é descrita nas normas ISO 4869-2⁹ e EN 458.

⁷ no anexo B da referida norma

⁸ Predicted Noise Reduction (Redução Previsível do Ruído)

⁹ no anexo C da referida norma

3.2.3.3. Método SNR (*Single Number Rating* ou *Single Noise Reduction*)

Este método baseia-se num único índice de atenuação, pretendendo representar a atenuação global apenas por um único número e é similar ao NRR (*Noise Reduction Rating*) [Gerges, 1992; Dolan *et al.*, 1993; Berger, 1993] usado nos Estados Unidos, assim como, de uma forma geral, em todo o continente americano.

A aplicação deste método requer um conhecimento do nível de pressão sonora ponderado C do ruído em questão. Depois de conhecido o índice SNR de determinado protector o nível de pressão sonora efectivo é calculado usando a equação (3.9).

$$L'_{Ax} = L_C - SNR_x \quad \text{Equação (3.9)}$$

O cálculo deste índice encontra-se igualmente descrito nas normas ISO 4869-2 e NP EN 458.

Embora, como referido anteriormente, existam vários métodos para estimar a protecção conferida pelos protectores, é necessário ter em consideração que os valores resultantes da sua aplicação são valores obtidos em condições experimentais controladas. Na realidade industrial a eficácia dos protectores parece não ser coincidente com os valores com que os protectores são rotulados [Berger, 1980a]. Este aspecto será focado mais adiante.

É frequente ver na literatura, e mesmo na prática industrial, a quantificação da atenuação dos protectores caracterizada pelo índice SNR, não pela precisão deste, mas pela simplicidade de aplicação [Hempstock *et al.*, 1989]. É facilmente compreensível que protectores com SNRs mais altos sejam protectores que apresentam valores de atenuação mais altos e vice-versa, ao contrário do método de banda de oitava, que embora sirva de referência de comparação com outros índices [Waugh, 1976], não apresenta a visualização imediata da atenuação, sendo a sua interpretação mais difícil.

3.2.3.4. Método H, M, L em protectores com Redução Activa do Ruído (ANR)

Conforme referido no ponto 2.3.2. o método H, M, L é aplicado com base nas diferenças dos níveis de pressão sonora ponderados A e C de determinado ruído. No caso dos protectores activos considera-se [pr EN 352-5, 2000] a aplicação do índice da mesma forma. Contudo a normalização que refere o cálculo do índice [ISO 4869-2] especifica que um ruído H (alta frequência) é definido como tendo uma diferença entre o $L_C - L_A$ de -2 dB e um ruído L (baixa frequência) uma diferença de 10 dB. Entretanto tem sido verificado que este pressuposto não é tão evidente, de tal forma que a norma referente a este tipo de protectores [pr EN 352-5, 2000] prevê a utilização de um tipo de ruído com um espectro ligeiramente diferente, usando como valores para a diferença de -1,2 dB, 2 dB e 6 dB, respectivamente para os ruídos H, M e L.

3.2.4. A IMPORTÂNCIA DO CONFORTO NO USO DA PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

O recurso ao equipamento de protecção individual auditiva tem vindo a ser cada vez mais frequente e generalizado no meio industrial e, deste modo, objecto privilegiado de investigação. Apesar da área de investigação mais frequente ser geralmente a atenuação acústica conferida pelos protectores, o conforto na sua utilização, conforme já referido, é um dos factores mais importantes na determinação da eficácia destes últimos [Riko *et al.*, 1983; Park *et al.*, 1991] e actualmente começa a ser considerada uma área prioritária em termos de investigação [Paurobally *et al.*, 2000], havendo, inclusive, preocupações em termos normativos relativas aos aspectos ergonómicos dos Equipamentos de Protecção Individual (EPIs) [pr EN 13921-6, 2001].

Nos últimos anos, e com o surgimento de vários índices de atenuação acústica, a selecção dos protectores por parte dos responsáveis das empresas, foi em grande parte influenciada por estes índices, na escolha dos protectores que apresentassem os índices mais elevados. Esta situação originou que aspectos fulcrais como o conforto, a compatibilidade e as necessidades de comunicação, tenham sido negligenciados ou subestimados em detrimento de uma selecção baseada única e exclusivamente nos valores dos índices de atenuação acústica [Berger, 1999].

Para a manutenção de programas de conservação da audição eficazes as empresas necessitam que os seus trabalhadores usem a protecção auditiva durante todo o período de exposição ao ruído. Os protectores devem ser confortáveis de modo a que os trabalhadores os usem durante períodos longos períodos de tempo [Hale *et al.*, 1984; Arezes *et al.*, 1999c].

Para que se possa equacionar uma utilização dos equipamentos de protecção individual é que estes sejam confortáveis e, conseqüentemente, aceitáveis para os trabalhadores [Mayer *et al.*, 1999; Safety News, 2000]. A título de exemplo, num estudo tendo em vista a identificação de factores determinantes na utilização de equipamento de protecção respiratória em trabalhadores da construção civil, White *et al.* [1998b] identificaram que o desconforto é o factor mais determinante para a não utilização do equipamento referido.

O uso da protecção auditiva, *per se*, constitui um factor de incómodo e de stress ocupacional [Melamed *et al.*, 1996b]. De entre as muitas razões para este desconforto salienta-se: a modificação ou distorção da audição, a pressão exercida pela calote, o congestionamento, sudação e irritação do canal auditivo, a sensação de isolamento, entre outros [Pfretzschner *et al.*, 1992; Bruhl, 1996; Zannin, 1999].

A análise do conforto de em protector, é uma matéria que se reveste de alguma complexidade, dada a subjectividade das reacções à sua utilização. Existem, no entanto, alguns aspectos que, notoriamente, influenciam a sensação subjectiva do conforto, enquanto outros, não têm uma relação directa com a sensação de conforto. Como se pode verificar na figura 3.9, o factor massa do protector não têm grande relação com o índice de conforto do protector. É possível constatar, no entanto, uma relação mais próxima da linearidade entre o índice de conforto e a tensão ou pressão da banda do abafador.

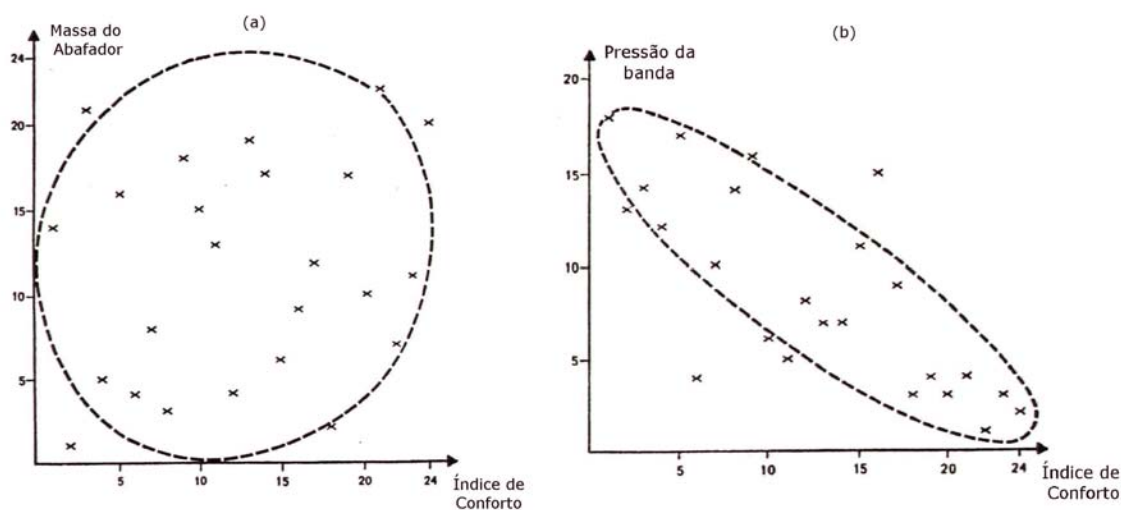


Figura 3.9 – Correlação entre o conforto e a massa (a)/pressão da banda (b) dos abafadores (segundo Damongeot *et al.*, 1982).

Embora a eficiência acústica deva constituir a preocupação dominante, será igualmente importante considerar todos os aspectos relacionados com o conforto. Por exemplo, tampões mais toleráveis em alguns ambientes, ou usados continuamente, poderão ser mais eficientes que abafadores menos confortáveis; da mesma forma, abafadores de esponjas preenchidas com líquido são mais eficientes e confortáveis que abafadores normais, devido ao melhor ajustamento e melhor distribuição da força de aplicação.

3.2.5. AMBIENTES OCUPACIONAIS ESPECÍFICOS

Existe um grande número de factores relacionados com o ambiente ocupacional que poderá condicionar a escolha, ou a utilização, dos protectores auditivos adequados. É, pois, muito importante que este ambiente seja considerado na escolha dos protectores a utilizar. A escolha dos protectores deverá considerar vários aspectos, tais como:

- o tipo de ruído a que se está exposto, como por exemplo, exposições a ruído contínuo ou exposições repetidas de curta duração [Hamernik *et al.*, 1995; White *et al.*, 1998a];
- a existência de sons “úteis” ou informativos derivados do processo produtivo, como por exemplo, sinais sonoros de aviso [Liedtke, 1999];
- a localização das fontes de ruído [Fortin *et al.*, 1996];
- as necessidades de comunicação verbal [Abel *et al.*, 1982; Crabtree, 1998];
- o ambiente térmico existente;
- a existência de poeiras ou contaminantes químicos;
- a incompatibilidade individual do utilizador.

Existem determinadas condições favoráveis à utilização dos abafadores, tais como, postos de trabalho onde a sua utilização é intermitente [Liedtke, 2000], situações de irritação do canal auditivo ou utilização prolongada dos mesmos [Stokes *et al.*, 1991]. Por outro lado existem situações em que a utilização dos tampões é desejável, como por exemplo, ambientes térmicos extremos, em combinação com outros equipamentos de protecção individual, tais como óculos, capacete, máscaras de protecção e filtros respiratórios.

Existem, igualmente, situações em que a utilização de um tipo de protector em detrimento do outro é desejável, como por exemplo, situações em que é necessário localizar a direcção das fontes de ruído. Neste caso concreto deve ser evitada a utilização de abafadores, dado que este tipo de protectores impede, ou dificulta, tal localização [Tabachnick, 1994; Persson *et al.*, 1997; Robinson *et al.*, 2000]. O mesmo acontece em situações que pela natureza da actividade desenvolvida tornam necessária a escolha de um protector adequado, como é o caso das aplicações militares [Savolainen *et al.*, 1999], do ruído impulsivo [Smoorenburg, 1996; Smeatham *et al.*, 1998] e do ruído com características tonais [Berger, 1991; Casali *et al.*, 1996; Abel *et al.*, 1997].

3.2.6. PROBLEMAS DE SAÚDE DOS UTILIZADORES

A utilização da protecção individual auditiva não pode ser dissociada da condição física do utilizador final, nomeadamente quanto ao estado do canal auditivo, existência de irritações ou ainda eventuais efeitos de medicação ou outro tratamento clínico relevante.

Nestes casos, o trabalhador, ou o potencial utilizador da protecção auditiva, deverá aconselhar-se junto de um médico, desejavelmente o médico de trabalho da empresa, relativamente ao melhor protector a utilizar [Berger, 1985b; pr EN 458, 2001].

Outro dos possíveis problemas reside nas perdas auditivas que os utilizadores da protecção auditiva possam previamente apresentar. Como foi referido anteriormente, a exposição de indivíduos com perdas auditivas a níveis de ruído elevado irá originar perdas auditivas adicionais, e por esse motivo, tal exposição não deve prosseguir. A escolha da protecção auditiva para estes indivíduos deverá ser feita com especial cuidado, embora se reconheça que a efectividade dos protectores é idêntica quando utilizada por indivíduos com e sem perdas auditivas [Suter *et al.*, 1990]. Nestes casos a percepção da comunicação verbal ainda se torna mais premente, devendo ser dada atenção especial à dificuldade originada pelos protectores na inteligibilidade da comunicação verbal [Abel *et al.*, 1982 e 1997].

3.2.7. AUDIBILIDADE DE SINAIS SONOROS E PERCEPÇÃO DA COMUNICAÇÃO VERBAL

Existe, habitualmente, uma tendência para se baixar a voz quando se utilizam protectores auditivos, em parte devido ao receio de se estar a falar demasiado alto, já que a audição da própria voz passa a ser mais difícil [pr EN 458, 2001]. Logo, este deverá ser um aspecto a considerar na utilização da protecção auditiva, devendo os utilizadores serem informados da necessidade de elevar ligeiramente a voz, ou apenas manter o nível normal.

Um aspecto que poderá melhorar a audibilidade e a perceptibilidade da comunicação verbal é a utilização de protectores com características de atenuação independentes das frequências, tais como os já citados protectores de atenuação uniforme [Robinson *et al.*, 1995 e 2000]. Existe ainda a possibilidade de testar a facilidade na comunicação no uso de protectores auditivos, utilizando-se indicadores de perceptibilidade já existentes, como o MCL (*Most Comfortable Listening Level*), aferindo das suas capacidades em situações de ruído elevado [Letowski *et al.*, 1995].

Particular destaque deverá ser dado aos os protectores cuja atenuação se centra, na sua maioria, nas altas frequências, uma vez que é possível que muitos dos sons de perigo no local de trabalho (sirenes, perigo de acidente, mau funcionamento de ferramentas, etc.) tenham um espectro característico de alta frequência [Haas *et al.*, 1995]. Nestes casos os protectores deverão atenuar uniformemente, sem se correr o risco de escolher protectores com características de atenuação elevadas nas altas frequências, atenuando-se assim, ou tornando mesmo imperceptíveis, os sons que foram referidos.

A utilização da protecção auditiva não deverá pôr em risco a audição de sinais de perigo [Fortin *et al.*, 1996]. Terá de ser assegurado que estes sinais sejam audíveis e perceptíveis. Caso isso não aconteça deverá ser reduzido o ruído dessa área, ou se isso não for possível, deverão alterar-se os sinais de perigo. A respeito destes aspectos poderá ser consultada a norma NP EN 457 (1996), intitulada *Segurança de Máquinas – Sinais auditivos de perigo – Requisitos gerais, concepção e ensaios*.

Nos locais de trabalho ruidosos que se situem em zonas de tráfico público, os condutores deverão utilizar protectores específicos, já normalizados e aprovados, de acordo com a regulamentação nacional específica [HBVG, 1998; Liedtke, 1999].

Como referido anteriormente, os protectores do tipo abafador dificultam a localização das fontes sonoras e, como tal, deverá ser equacionada a utilização deste tipo de protectores em locais de trabalho em que existam equipamentos de transporte, como por exemplo, veículos de transporte e empilhadores. Neste último caso a utilização dos protectores deverá, em princípio, ser evitada podendo ser substituída por protectores do tipo tampão cuja eficiência em termos de localização de fontes sonora é superior.

Outro aspecto a referir é a utilização de protectores activos, de forma a incrementar a perceptibilidade de sinais sonoros úteis em ambientes ruidosos. Contudo algumas experiências mostram que os resultados dessa “selectividade” nem sempre são os melhores [Robinson *et al.*, 2000]. A utilização de protectores especiais, como os não lineares e os protectores com ANR, tem um potencial muito grande de aplicação no sentido de melhorar a inteligibilidade da comunicação verbal e a audibilidade de estímulos sonoros. Contudo, este potencial tem ainda de ser desenvolvido em termos práticos [Casali *et al.*, 2000].

3.2.8. ATENUAÇÃO REAL DOS PROTECTORES AUDITIVOS

A determinação da atenuação real de um determinado protector constitui sempre um problema complexo, dada a multiplicidade de aspectos relacionados com o uso da protecção auditiva e as características físicas do ruído, bem como a metodologia de teste empregue [Barry, 1997; Rimmer, 1997a e b; Miguel *et al.*, 1997].

Estão publicados diversos artigos [Berger, 1980b; Hempstock *et al.*, 1990a e b; Casali, 1991; Franks *et al.*, 1993; Giardino *et al.*, 1996; Mayer *et al.*, 1999] acerca da discrepância entre a atenuação óptima, ou catalogada, resultante dos ensaios laboratoriais, e a atenuação real conferida pelos protectores em condições reais de uso. Os trabalhos de investigação já realizados demonstram que a atenuação de certos protectores, em condições reais de uso, poderá ser metade (e por vezes menos) da atenuação catalogada, definida pelos métodos de bandas de oitava e SNR.

Os valores de atenuação catalogados, ou óptimos, não são, por isso, inteiramente fiáveis para os Técnicos de Segurança e Higiene das empresas, que necessitam saber qual a protecção real conferida por esses protectores [Berger, 1984; Berger *et al.*, 1996; Arezes *et al.*, 1998 e 1999e].

A legislação nacional, através do Decreto-Lei 72/92 e respectivo Decreto Regulamentar 9/92, ambos de 28 de Abril, especifica que os protectores a usar devem reduzir o $L_{EP,d}$ a níveis inferiores a 85 dB(A). Uma estratégia para se considerar uma atenuação mais realista e, conseqüentemente, um SNR correcto, poderá passar pela sua redução percentual (por exemplo 50%), ou pela redução de um valor constante em dB (por exemplo 15 dB), antes de efectuar o cálculo do $L_{EP,d}$ efectivo, ou seja, com o uso do protector. Contudo, sob o ponto de vista da precisão, esta estratégia é problemática, uma vez que a diferença entre a atenuação real e a catalogada é muito variável [Berger, 1993].

O cálculo do nível de exposição pessoal diária efectivo ($L_{EP,d,efect}$), segundo a legislação nacional, resulta da equação 3.10.

$$L_{EP,d,efect} = L'_{A,eq} + 10 \times \log\left(\frac{T_{Exposição}}{8}\right) \quad \text{Equação (3.10)}$$

sendo $L'_{A,eq}$ obtido através da equação seguinte:

$$L'_{Aeq} = 10 \times \log\left(\sum_{63}^{8000} 10^{0,1 \times (L_f - m_f + s_f + 2)}\right) \quad \text{Equação (3.11)}$$

em que:

L_f – é o nível de pressão sonora ponderado A, por cada banda de oitava;

m_f – a média da atenuação em cada frequência central (f) de banda de oitava ;

s_f – o desvio-padrão da atenuação em cada frequência;

Podemos verificar, através da equação (3.11), que ao valor do nível de pressão sonora em cada banda de oitava é retirada a atenuação média do protector, adicionado um desvio padrão e, ainda, 2 dB que correspondem à margem de segurança.

É, de facto, muito importante que a estimativa da protecção conferida pelos protectores seja o mais verosímil possível, não só pela protecção do trabalhador, mas também porque essa pode ser a razão do aumento de perdas auditivas e das indemnizações por surdez ocupacional [Dixon-Ernst, 1993]. Devido ao facto dos protectores possuírem atenuações catalogadas muito optimistas, será importante que o SNR (ou o espectro das atenuações médias) forneça uma atenuação adequada ao ambiente em questão. Caso a atenuação seja muito elevada ocorrerá uma situação igualmente indesejável, a sobreprotecção dos trabalhadores. A sobreprotecção acarretará alguns problemas, particularmente nos trabalhadores com perdas auditivas significativas em altas frequências, pois poderá comprometer a percepção auditiva, situação que ocorrerá pela redução da sensibilidade acústica aos sinais e estímulos sonoros e à percepção da comunicação verbal [Berger, 1980a]. Por outro lado, em situações em que o ruído é, de facto, elevado, a selecção de um protector com a atenuação adequada deverá ser cuidadosa por forma a assegurar uma eficiente protecção.

Existem basicamente duas abordagens para verificar a eficácia real dos protectores em condições reais de uso:

- a análise dos registos audiométricos do trabalhador [Royster *et al.*, 1984];
- a medição da atenuação do protector em situação de uso [Arezes *et al.*, 1999a e b].

A análise dos registos audiométricos do trabalhador poderá envolver, por um lado, a determinação do abaixamento reversível da acuidade auditiva (TTS) que ocorre ao longo do dia de trabalho de exposição a um determinado ambiente ruidoso [Kwitko *et al.*, 1994a e 1994b] e, por outro, uma avaliação contínua dos registos audiométricos do trabalhador obtida através dos exames audiométricos periódicos. Em ambos os casos a presença dos limiares de audição deslocados serve como um indicador de que a componente da protecção individual auditiva (bem como outros aspectos) de um programa de conservação da audição poderá eventualmente estar desadequada. Estas abordagens, através das audiometrias, são muito úteis e têm uma fiabilidade considerável porque resultam da análise de dados muito importantes (preservação do nível de audição) que reflectem de forma directa o objectivo principal de um programa de conservação da audição.

Porém, esta abordagem não tem como objectivo o fornecimento de dados quantitativos da atenuação actual do protector e, no caso da avaliação contínua dos dados audiométricos, requer um número de registos considerável e um tempo de registo igualmente longo. Naturalmente, que segundo a legislação actual, os

trabalhadores expostos a níveis superiores ao valor limite de exposição devem fazer exames audiométricos, anualmente. Recorrendo à análise dos dados audiométricos, e como os trabalhadores fazem audiogramas anuais, estes terão de usar os protectores durante um período considerável de tempo, de forma a que se consiga determinar a eficácia dos protectores.

Pelas razões apontadas anteriormente, é de facto preferível considerar a segunda alternativa, isto é, a medição da atenuação em condições reais de uso. No entanto, esta tentativa de medição da atenuação real não anula a necessidade da vigilância audiométrica dos trabalhadores.

Actualmente os protectores auditivos disponíveis no mercado apresentam uma grande diversidade, existindo desde protectores passivos, como já referido, até aos mais recentes, designados por activos. Estes últimos, devido às suas características de não linearidade de atenuação, não podem ser testados pelos procedimentos normalizados, nomeadamente a técnica REAT (*Real Ear Attenuation at Threshold*) [Damongeot *et al.*, 1973; ISO 4869-1, 1981; Mayorga, 1987], recorrendo-se à técnica de teste MIRE (*Microphone In Real Ear*), que ainda se encontra em fase de normalização [Damongeot *et al.*, 1991; Casali *et al.*, 1995; Kusy *et al.*, 1996]. A medição da atenuação real dos protectores, segundo os requisitos mencionados, poderá ser feita, ou tentada, recorrendo à técnica MIRE.

A técnica MIRE tem sido experimentada para determinar as características acústicas de alguns abafadores não lineares e activos e, mais recentemente, no teste de alguns tampões não lineares e activos.

O método consiste em introduzir um microfone em miniatura, ou uma sonda acústica, no canal auditivo do sujeito de ensaio. O nível sonoro é então medido com o protector em funcionamento e na presença de ruído ambiente de diferentes níveis (frequências diferentes, ruídos industriais "típicos", ruídos impulsivos, etc.). Os níveis de pressão sonora medidos no ouvido são convertidos em "níveis equivalentes em campo difuso", por aplicação de uma correcção relacionada com a resposta do microfone e a sua posição dentro do ouvido [Hellström *et al.*, 1993; Kusy *et al.*, 1996]. Esta correcção deve-se ao facto de os limites de exposição ao ruído fixados por legislação terem origem em dados epidemiológicos, onde os efeitos do ruído estão relacionados com a medição de níveis de pressão sonora no exterior do ouvido das pessoas expostas. Será então conveniente assegurar o cumprimento destes limites, relacionando os valores medidos no canal auditivo com valores no "campo difuso exterior", através de aplicação de uma correcção nas diferentes frequências (função de transferência de ouvido aberto) ou TFOE¹⁰[Casali *et al.*, 1995; Toivonen *et al.*, 2002].

Esta técnica tem sido recentemente usada por diversos laboratórios e os seus resultados são bastantes satisfatórios, encontrando-se a mesma em fase de normalização (CEN/TC 159 - *Hearing Protectors*), como já referido anteriormente. Têm surgido entretanto publicados artigos que sugerem a aplicação de variantes a esta técnica, embora com o mesmo objectivo e pressupostos [Burks, 1998].

¹⁰ *Transfer Function of the Open Ear*

CAPÍTULO 4

RISCO E PERCEPÇÃO INDIVIDUAL DO RISCO

4.1. RISCO

4.1.1. CONCEITO

O conceito de risco remonta ao século XIV, sendo atribuído ao aparecimento dos prémios de seguro na marinha mercante [Sharlin, 1989]. Desde então, este conceito tem sofrido algumas alterações, em parte devido à diversidade de situações em que se generalizou a sua aplicação. De facto, o conceito de risco é bastante amplo, dada a quantidade de significados que pode encerrar. Para além disso, os significados desta palavra diferem, tanto semântica como sintacticamente, dependendo, igualmente, da sua origem etimológica. E as origens desta palavra também são tão diversificadas quanto o seu significado, encontrando-se referências a algumas delas, como por exemplo no Árabe, no Latim e no Grego [Souza, 1995].

Embora possamos encontrar uma série de elementos comuns nas várias definições referenciadas na literatura, é notório que existem particularidades na própria definição ou conceito de risco que estão relacionadas com a aplicação do conceito numa situação específica. Assim, não deixa de ser irónico que a definição de risco tenha em si um risco, o risco de má interpretação.

Mesmo se nos limitarmos ao conceito de risco industrial, a diversidade de significados que podemos estar a abranger é demasiado grande. Interessa então, no âmbito deste trabalho, definir os conceitos mais abrangentes de risco e das diversas teorias de estimativa e percepção do risco, que possam, de alguma forma, fornecer-nos indicações sob a forma dos trabalhadores o encararem, especificamente, o risco de exposição ao ruído nos locais de trabalho.

Se pensarmos no conjunto de riscos que foram focados, no âmbito deste trabalho estar-nos-emos a cingir a um conjunto mais reduzido, os riscos pessoais derivados da exposição a agentes físicos. Este aspecto particular do risco tem características próprias de análise, dado tratar-se de risco de dano ou lesão nas próprias pessoas e não, apenas, risco de danos em bens materiais ou patrimoniais.

Numa tentativa de criar melhores condições de vida o Homem utiliza ferramentas, máquinas e veículos que originam inúmeros acidentes, desenvolve novos materiais, produtos e alimentos altamente prejudiciais, transforma substâncias naturais em concentrados radioactivos, originando “risco” para todo o ambiente, em geral, e para os indivíduos, em particular. Deste modo, o risco esteve sempre e continuará a estar presente em toda e qualquer actividade humana. Ao longo da sua evolução, o Homem continuará a ser “agredido pelas sua própria descobertas” [Souza, 1995].

Quer nos apercebamos, ou não, desse facto, a segurança, ou o “risco” de a comprometer, é uma componente das nossas vidas. Durante a nossa actividade diária, todos nós tomamos decisões influenciadas pelo nosso conceito de segurança, e em última instância, pela nossa própria interpretação do risco. De certo

modo, cada decisão é uma forma de avaliação do risco, na medida em que o ponderamos, analisando os custos associados e os benefícios daí decorrentes [Lanzilotta, 1996].

Este capítulo pretende rever o conceito de risco, no âmbito do trabalho em questão, e abordar as várias teorias sobre a forma de as pessoas, e a sociedade em geral, perceber o risco, ou por outras palavras, a percepção do risco.

4.1.2. RISCO E PERIGO

O risco (*risk*) e o perigo (*hazard*), como referido anteriormente, parecem ser componentes inevitáveis das sociedades modernas, e a sua avaliação e gestão, ocupam uma posição significativa entre as preocupações da sociedade [Fischhoff, 1981]. Contudo, a definição destes dois termos é diferente, quando usados pelo público, em geral, ou pelos investigadores desta área.

De uma forma geral, o termo risco envolve a exposição de alguém a um perigo, por forma a ter como recompensa um determinado “pagamento”. Os riscos são “tomados” e “calculados”, sugerindo o apelo a um cálculo mental, utilizando regras consistentes. Os perigos, por outro lado, são coisas que devem ser evitadas e temidas [Longcore, 1995]. De forma mais simplista, o HSE¹¹ numa das suas publicações sobre a temática [HSE, 2001] define o perigo como sendo qualquer coisa que possa originar dano (por exemplo produtos químicos, electricidade, etc.) e o risco como sendo a probabilidade, alta ou baixa, de alguém sofrer um dano através do perigo.

A definição académica não é tão clara. Cutter, citado por Longcore [1995] define o risco como “medida de possibilidade de ocorrência de um perigo”, e perigo (*hazard*) como “um conceito mais abrangente que incorpora a probabilidade de um evento ocorrer, mas também inclui o impacto que esse evento terá na Sociedade e no ambiente, bem como, o contexto sociopolítico em que ocorre”. Os perigos serão as ameaças para as pessoas e para as coisas a que elas dão valor, enquanto que o risco é a medida de ameaça destes perigos.

Existe uma clara distinção entre risco e perigo, pese embora a natureza entre estas duas variáveis depender essencialmente da área em que são aplicadas. Beer *et al.* [1995] consideram o termo perigo para se referir a um evento involuntário bem definido (não previsto) com potenciais efeitos não desejados sobre a vida, enquanto que o risco se refere a um evento voluntário (previsível). Contudo, estes não são propriamente os significados que lhe são atribuídos quando se fala em risco tecnológico. Neste caso é mais frequente considerar o perigo como uma propriedade intrínseca de uma substância, que é activada por intermédio de um evento.

O termo risco acaba por ter uma dupla utilização. É utilizado, por vezes, referindo-se à probabilidade de um evento ocorrer, e, noutros casos, para se referir à combinação entre a probabilidade e as consequências resultantes de tal evento. A título de exemplo podemos pensar no mergulho em águas profundas. As águas profundas constituem *per se* um perigo, o acto de mergulhar nessas águas é o evento que pode precipitar o risco. As consequências poderão ser severas, tais como a morte por afogamento ou embolias, ou ligeiras, como uns cortes e arranhões.

¹¹ Health and Safety Executive – Reino Unido

Também a recente norma NP 4397 de 2001, acerca dos Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, distingue estes dois termos, definindo-os da seguinte forma¹²:

Perigo – fonte ou situação com potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano, ou de danos para a saúde, para o património, para o ambiente do local de trabalho, ou uma combinação destes.

Risco – combinação da probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência de determinado acontecimento perigoso.

A discussão à volta do conceito de risco é ainda muito recente. Um problema muito particular é o facto de um conceito de risco perfeitamente adaptado numa determinada área poderá ser “totalmente” descabido quando aplicado noutra. Beer *et al.* [1995], citando White, dá o exemplo seguinte: “se o risco é definido isoladamente em termos da incerteza (ou probabilidade) que lhe está associada, então jogar a “roleta russa” com seis balas no tambor do revólver apresenta um *risco zero*, uma vez que não existe incerteza quanto ao resultado”.

No caso em análise, o do risco de exposição a agentes físicos, a metodologia mais corrente para se avaliar os efeitos da exposição é a análise do perigo originado por essa mesma exposição [Beer *et al.*, 1995]. Nestes casos a utilização do conceito de dose tem uma aplicação muito frequente. Assim temos a seguinte expressão:

$$\text{RISCO} = \text{EXPOSIÇÃO} \times \text{EFEITOS}$$

O sinal de multiplicação é utilizado para indicar que não deverá haver risco se não houver exposição ou se não houver efeitos adversos.

Contudo a aplicação deste conceito pode não ser adequada a alguns casos extremos [Beer *et al.*, 1995]. É o caso de alguns produtos químicos, como os *dibenzofuranos*, que, devido às suas características tóxicas, têm uma combinação de propriedades que originam uma perigosidade extrema. Substâncias como estas apresentam um risco significativo, mesmo que a exposição seja nula, devido ao potencial de futuras exposições. Também alguns produtos químicos cujos efeitos se admitem serem nulos, poderão vir a ter uma resposta específica a longo prazo, e, desse modo, não se ajustarem à definição apresentada.

O perigo é, portanto, uma propriedade intrínseca que se torna risco apenas se houver uma probabilidade quantificável de manifestação desse perigo. De acordo com este pressuposto, poderemos definir risco como o produto do perigo pela probabilidade da sua ocorrência, ou na forma mais simples

$$\text{RISCO} = \text{SEVERIDADE} \times \text{PROBABILIDADE}$$

Existe um grande conjunto de definições de risco na literatura, [por exemplo Litai, 1980; Lanzilotta, 1996; McKay, 1998; Makin, 1999; Bushell *et al.*, 1999; Agius, 2000], que o consideram como a combinação da probabilidade de ocorrência de um dano (*harm*) e a severidade desse mesmo dano. Para estes autores o risco é uma relação entre a probabilidade e a severidade e a “estimativa do risco” é, frequentemente, baseada no resultado esperado da probabilidade condicionada de acontecimento do evento multiplicado pelas consequências de esse dado evento ocorrer, ou como sendo o potencial de acontecimento de um evento não desejável e de consequências negativas. De facto, o risco é normalmente expresso em termos de “prejuízo

¹² Definições transcritas da norma NP 4397 (2001)

esperado associado a determinado evento” [Litai, 1980], e pode ser expresso como o produto da probabilidade e da severidade:

$$\text{RISCO [Prejuízo/Unidade de Tempo]} = \text{PROBABILIDADE [Eventos/U.T.]} * \text{SEVERIDADE [Prejuízo/Evento]}$$

Para que se possa aferir o risco de forma quantitativa é necessário então conhecer e quantificar estes dois componentes do risco [Litai, 1980]. O primeiro é matematicamente alcançável conhecendo alguns dados estatísticos, o segundo é, todavia, mais complexo. Algumas das formas de quantificação da severidade, ou as consequências do evento, poderão ser:

- número de fatalidades (imediatas ou prolongadas),
- número de feridos,
- número de doenças,
- dias de trabalho perdidos,
- perdas económicas por dano à propriedade,
- perdas financeiras (combinação total),
- redução na esperança de vida.

Mas algumas das definições de risco contêm já outro tipo de abordagem. Dean [2001], por exemplo, cita uma perspectiva de risco de Kaplan e Garrick, onde se introduz uma perspectiva individual. Estes autores definem o risco como sendo “relativo ao observador”, e para além das componentes do risco citadas, probabilidade e severidade, referem-se a uma terceira a que chamam cenário, que não é mais do que o conceito de relatividade do risco. Este último aspecto tem uma ligação estreita com a percepção individual do risco que será tratada posteriormente neste capítulo. Paul Slovic [2001] vai mais longe, referindo-se aos aspectos da complexidade do risco e da sua avaliação, considerando que o “perigo é real, mas o risco é uma construção social”.

4.2. PERCEPÇÃO DO RISCO

O estudo do risco e das correspondentes reacções das pessoas tem sido objecto de investigação e tópico de debate, desde há muitas décadas. Contudo, e apesar deste envolvimento, subsistem ainda alguma controvérsia relativa a aspectos básicos, como por exemplo, a definição de risco e as variáveis que deverão ser levadas em consideração quando este é avaliado, aspectos focados no ponto anterior. No contexto da saúde, segurança e ambiente o conceito de risco envolve um julgamento de valores que reflecte algo mais do que a simples probabilidade de ocorrência de um determinado evento [Slovic, 2001].

Diariamente ouvimos relatos sobre riscos para a nossa saúde e segurança, derivados da utilização do tabaco, do ar condicionado e dos CFC, da ingestão da cafeína e de alimentos ricos em gorduras e da exposição a radiação solar. Contudo, verificamos que em alguns casos as pessoas mudam o seu comportamento, enquanto que o mesmo não acontece noutras situações [Rimer, 1997]. Será que as pessoas ficam simplesmente confusas, ou será que cada pessoa vê o mesmo risco mas o interpreta ou “percebe” de forma diferente?

A percepção do risco é um termo utilizado para referir o conhecimento e o sentimento associados, incluindo as potenciais consequências relativas a uma situação ou a um conjunto de circunstâncias [Johnson, 1993; Laughery *et al.*, 1999]. O estudo da percepção do risco teve o seu início no final dos anos 60, com a formulação por Starr da questão “*How safe is safe enough?*”¹³. Desde então tem havido alguns desenvolvimentos em termos quantitativos [Sjöberg *et al.*, 1994; Fritzsche, 1995 ; Wogalter *et al.*, 1999], embora o grande contributo para esta área tenham sido os riscos ambientais (lixeiros, resíduos nucleares, centrais nucleares, radiações electromagnéticas, etc.). Apesar dos estudos se centrarem nesta área, é possível imaginarmos a quantidade de situações do dia-a-dia em que nós próprios fazemos uma avaliação do risco de determinado evento ou acção.

Embora de forma não exaustiva, é possível fazer um apanhado de várias situações em que a percepção do risco é estudada, abordando as mais variadas áreas, tais como, a Segurança Industrial, o Ambiente, a Medicina ou a Psicologia e, dentro destas grandes áreas, os mais variados assuntos. Como exemplo, podem ser citados alguns dos temas, que se encontram na literatura disponível, relativos a estudos de percepção do risco, nomeadamente:

- Agricultura (por exemplo Arcury, 1995)
- Alimentos geneticamente modificados (por exemplo Bredhal , 1998)
- Alterações climáticas (por exemplo O’Connor, 1999)
- Caminhos-de-ferro (por exemplo Lanzillota, 1996)
- Catástrofes naturais (por exemplo Yoshino *et al.*, 1995)
- Comportamento de adolescentes (por exemplo Roysamb *et al.*, 1999)
- Depleção da camada de ozono (por exemplo Kolstad *et al.*, 1997)
- Energia Nuclear (por exemplo Lee *et al.*, 2000)
- Engenharia Genética (por exemplo Zwick, 1997)
- Equipamentos de protecção individual (por exemplo Neboit, 2000)
- Ergonomia (por exemplo Hecker *et al.*, 2000)
- Estilos de vida (por exemplo Schwarzer, 1995)
- Exposição ocupacional a radiações (por exemplo Orton *et al.*, 1997)
- Formação profissional e gestão de riscos (por exemplo Souza, 1995)
- Gestão empresarial (por exemplo Smallman, 1996)
- Hábitos alimentares (por exemplo Sims, 2000)
- Políticas florestais do Governo (por exemplo McKay, 1998)
- Programa espacial (por exemplo Friedensen, 2000)
- Radiações (por exemplo Sjöberg *et al.*, 1994)
- Resíduos nucleares (por exemplo Longcore, 1995)
- Risco ecológico (por exemplo Zykova *et al.*, 1997)

¹³ A citação não foi traduzida por se entender que a sua tradução não permitiria dar exactamente o mesmo sentido que esta possui na sua forma original.

- Riscos tecnológicos (por exemplo Fischhoff *et al.*, 1981)
- Segurança e saúde ocupacional (por exemplo Bushell *et al.*, 1999b)
- Segurança industrial (por exemplo Rundmo, 1997)
- Segurança rodoviária (por exemplo Wilde, 1994 e Field *et al.*, 1993)
- Prevenção da SIDA (por exemplo Bosga *et al.*, 1995 e DeCarlo, 1999)
- Sinalização e avisos de emergência (por exemplo Wogalter *et al.*, 1999)
- Tabaco (por exemplo Leiss, 1999)
- Tecnologias de informação (por exemplo Truedsson *et al.*, 1999)
- Toxicologia (por exemplo Gonçalves *et al.*, 1999)
- Utilização de telefones móveis (por exemplo Felix *et al.*, 1998)

O ponto central de interesse da investigação na percepção do risco e da comunicação sobre risco tem-se situado, até à data, quase exclusivamente, a um nível de sociedade e comunitário, com ênfase na compreensão do risco por parte das pessoas expostas [Slovic, 1987; Walker *et al.*, 1998; OXERA, 2000]. Surpreendentemente, dada a sua intuitiva relevância, pouco trabalho tem sido desenvolvido em contexto ocupacional. Os trabalhos neste contexto têm focado, com mais frequência, não a percepção do risco propriamente dita, mas a forma de as pessoas se comportarem perante o risco. Embora se possa argumentar que é no meio ocupacional que exposição directa a substâncias perigosas é mais provável, tal não se reflecte no, comparativamente, pouco trabalho que tem sido desenvolvido nesse contexto [Weyman *et al.*, 1999].

Existem várias técnicas publicadas para avaliar a percepção do risco ou, pelo menos, alguns indicadores que permitem definir de forma mais precisa essa percepção. Entre as técnicas ou correntes teóricas mais utilizadas estão as relacionadas com as abordagens psicológica e sociológica [Renn, 1984]. Nos pontos seguintes apresenta-se um resumo das principais abordagens teóricas da percepção do risco.

4.2.1. RISCO REAL VERSUS RISCO PERCEPTÍVEL

A discussão sobre a percepção do risco tem sido dominada, desde os anos 80, pela influência do “paradigma psicométrico”, onde se evidencia a diferença entre o risco real, designado normalmente por “racional” ou científico, e o risco perceptível, isto é, a forma como as pessoas expostas a este o percebem [Jasanoff, 1998].

Apesar da incerteza criada pela Ciência, o risco real é definido como aquele que é determinado através da “análise” de especialistas, enquanto que o risco “percebido” é definido como sendo o risco baseado na experiência ou na intuição de um indivíduo ou da sociedade.

Esta distinção é frequentemente atribuída à forma de cálculo do risco, isto é, considera-se que a avaliação “objectiva” do risco é baseada em métodos estatísticos e cálculos matemáticos, em oposição ao risco “subjectivo”, que está relacionado com juízos intuitivos [Sjöberg *et al.*, 1994].

A opinião dos especialistas foi baseada, inicialmente, nas evidências científicas e confirmada pelos princípios científicos embora, como já referido, tenha sido frequentemente sujeita à crítica e ao debate. A percepção individual, ou do público, do risco, por outro lado, é geralmente influenciada por valores e receios individuais.

Isto não significa que o risco perceptível não possa ter fundamento científico ou a possibilidade de tal vir acontecer. Significa, simplesmente, que é mais orientado pelos valores e receios, sem apresentar o mesmo grau de evidência científica, que constitui a base do risco real.

Um exemplo diário da diferença entre o risco real e o percebido é a diferença entre a probabilidade estatística de morrer em consequência de um acidente de avião versus acidente de viação, ou o risco perceptível de voar versus conduzir. Embora estatisticamente a probabilidade de morrer derivado a uma acidente de avião possa ser muito menor que a probabilidade de ter um acidente de automóvel, para muita gente o risco de ter um acidente de avião parece ser muito maior que o de ter um acidente de viação. As diferenças no risco percebido podem ser atribuídas, em parte, à magnitude do evento [ODPHP, 1995]. A magnitude da queda de um avião é muito maior porque origina, habitualmente, uma série de mortes em apenas um evento, que é classificado como catastrófico. Um outro factor que contribui para as diferenças no risco percebido é o factor do controlo. Sempre que determinado indivíduo sente que tem o controlo da situação, tal como conduzir um automóvel, o risco percebido é mais baixo do que quando sente que não tem esse mesmo controlo.

O desfasamento entre os dois conceitos de risco é essencial para se compreender, em maior profundidade, o mecanismo da percepção do risco, e sobretudo, saber como influenciar essa percepção, quer através de estratégias de avaliação de risco, quer pela diminuição do *gap* entre a percepção e a comunicação sobre os riscos [Tanaka, 1998; Liu *et al.*, 1998; Perez-Floriano *et al.*, 2000; Poyhonen, 2000].

4.2.2. TEORIA DE DECISÃO COMPORTAMENTAL

A maior contribuição, em termos quantitativos, para a literatura científica relativa à percepção do risco vem da área da Psicologia. Os primeiros trabalhos na área da Psicologia, durante os anos 50 e 60, tinham como principal objectivo o estudo da percepção do risco relacionado com o jogo e adoptavam uma abordagem comportamental, assente fundamentalmente em modelos económicos racionais das acções humanas, baseados, na sua grande maioria, na maximização (esperada) da utilidade¹⁴. De particular importância, durante este período, foi o trabalho de Starr, nomeadamente a conceptualização da “aceitabilidade do risco”, que reflecte a troca de valores que é percebida pelos indivíduos expostos, ou o equilíbrio entre os riscos e os benefícios entre a sociedade.

Estas primeiras abordagens de análise do comportamento perante o risco davam ênfase aos aspectos materiais e à relação entre custo e benefício.

Numa fase posterior, surge o desenvolvimento da Psicologia Cognitiva. Mantendo a principal premissa de que as pessoas avaliam activamente o risco em termos de custo e benefício, a Psicologia Cognitiva orientou a sua atenção para os “erros” e “tendências” (*errors and biases*) na tomada de decisão. Contudo, mais do que tentar demonstrar que a tomada de decisão não era um processo fundamentalmente “não-racional”, estes autores tentaram explorar os factores que estariam por detrás das “tendências” de percepção. Um aspecto central da explicação de interpretações erradas e erros na tomada de decisão é a noção de que as pessoas assentam as suas decisões num conjunto finito de regras ou estratégias mentais, denominadas heurísticas cognitivas. Embora estas regras sejam válidas em algumas circunstâncias, noutras

¹⁴ Conceito, derivado das teorias económicas, relacionado com o montante de ganho ou benefício derivado de um acto ou actividade em particular.

originam tendências claras e persistentes na tomada de decisão, com sérias implicações ao nível da avaliação do risco. A ênfase dada às heurísticas é partilhada, igualmente, pelos autores que se enquadram na abordagem psicométrica, referida no ponto seguinte.

4.2.3. A ABORDAGEM PSICOMÉTRICA

Durante as décadas de 70 e 80 a atenção dos investigadores, em grande parte influenciados pelos trabalhos levados a cabo pelo “*Decision Research Group*” da Universidade de Oregon [Fischhoff *et al.*, 1981; Slovic, 1987], orientou-se no sentido de estudar e estabelecer os mecanismos de reconhecimento dos riscos para a Sociedade e que originam preocupação pública.

A abordagem psicométrica na investigação do risco assenta em aspectos derivados dos trabalhos de investigação sobre a tomada de decisão e a utilização das regras heurísticas, na tentativa de desvendar as “preferências expressas” no tocante à relativa tolerabilidade de uma grande número de riscos para a sociedade. Algumas conclusões destes estudos revelam a importância de duas, por vezes três, dimensões qualitativas com potencial impacto na percepção do risco por parte das pessoas: a “*gravidade das consequências*” (percepção da severidade) e o “*grau de familiaridade/incerteza*” (risco desconhecido) e, em alguns estudos, o “*número de indivíduos expostos*” ou a magnitude do risco.

Segundo esta abordagem, para responder adequadamente a qualquer fonte de perigo, um indivíduo deverá ter uma apreciação precisa da natureza e da magnitude do risco envolvido. Infelizmente, inúmeros estudos indicam que as pessoas têm grande dificuldade em perceber, estruturar e processar informação em situações de decisão complexas [DeJoy, 1999a]. A respeito destas decisões têm sido identificadas algumas regras mentais ou heurísticas, que são utilizadas para reduzir a necessidade cognitiva neste tipo de situações. Contudo, estas regras, aparentemente simples, levam, por vezes, ao aparecimento de tendências (desvios) óbvias na tomada de decisão. Nesta secção discutem-se algumas dessas tendências e a importância destas na percepção do risco.

De seguida apresenta-se um resumo e uma breve explicação das regras cognitivas ou heurísticas mais frequentemente citadas nos estudos sobre a percepção do risco.

(a). *Optimismo e sobreconfiança*

De uma forma geral as pessoas não são muito sensíveis à falta de conhecimento acerca de objectos e eventos. As pessoas têm também uma grande dificuldade em personalizar o risco. Em muitos aspectos as pessoas têm uma estimativa razoável dos riscos, embora o problema resida no facto de estas pensarem que os problemas não se aplicam a elas pessoalmente [Joffe, 1999; Hernández *et al.*, 2000]. Quase toda a gente parece ser tendencialmente optimista, mas até certo ponto. O optimismo parece ser mais evidente nos jovens, e particularmente significativo nos jovens masculinos, especialmente quando se trata de aspectos relacionados com actividades que dependem das suas capacidades, como conduzir [DeJoy, 1999b; Rundmo *et al.*, 1999] ou actividades que envolvam a utilização de força. No caso da exposição ao ruído, se bem que a extensão possa ser mais pequena, observa-se igualmente que este optimismo é evidente no que diz respeito à assunção do risco, verificando-se diversas situações em que os trabalhadores se expõem considerando que o risco não lhes diz respeito, pelo menos de forma directa [Silva *et al.*, 1996].

(b). Disponibilidade

De acordo com as heurísticas citadas, as pessoas têm uma tendência para julgar a probabilidade de um evento tendo em conta a possibilidade do evento ser imaginado e recordado, por outras palavras, estar “disponível”. As pessoas tendem a recordar os eventos cuja severidade é mais elevada ou mais visível [Kobayashi *et al.*, 1995]. Assim, é mais facilmente imaginada a severidade de um acidente numa parte mecânica de uma máquina que origine uma amputação do que a exposição a amianto, cujo efeito a longo prazo poderá ser o aparecimento do cancro do pulmão, de severidade superior ao evento anterior.

(c). Supressão

A supressão envolve a tendência das pessoas em ignorar, selectivamente, determinada informação que não seja compatível com uma pré-interpretação da situação. Arkes e Harkness citados por DeJoy [1999a] referem que uma vez que os indivíduos tenham efectuado um diagnóstico de um problema, torna-se mais provável estes reconhecerem os falsos sintomas que sejam consistentes com o diagnóstico pré-existente do problema e será menos provável que reconheçam os actuais sintomas que são inconsistentes com o diagnóstico.

(d). Propensão para o risco (Risk taking)

Duas pessoas expostas ao mesmo nível de um determinado perigo respondem de forma substancialmente diferente em termos de comportamento de precaução. Uma possível explicação para esta observação frequente é que as pessoas diferem nas suas necessidades, características e tolerância ao risco. Esta explicação da personalidade implica que as pessoas com grande propensão para a procura de sensações possam ser as que, provavelmente, menos cumprem em termos de comportamento seguro. A procura de determinadas sensações é, por vezes, incompatível com a assunção de um comportamento seguro.

Outras das explicações é que as diferenças na propensão para o risco são específicas do domínio ou situação [Drotz-Sjoberg, 1981]. Basicamente, esta perspectiva encara a segurança pessoal como um bem, que as pessoas estão dispostas a trocar por outro tipo de benefícios. O nível de percepção da ameaça ou perigo é um factor importante na decisão de evitar, ou não, determinado perigo ou situação potencialmente perigosa, mas outros factores são considerados nesta equação. A propensão para o risco é, frequentemente, associada a um certo número de benefícios tais como, conveniência, prazer, aceitação de grupo ou até mesmo ganhos económicos.

(e). Propensão para a preocupação

Existe um conjunto de evidências de que a estimativa do risco de determinados eventos desconhecidos poderá ser tendencialmente alterada pelo estado emocional do indivíduo. Em geral, a maior propensão para a preocupação está associada ao desenvolvimento de uma tendência para a percepção subjectiva do risco de eventos desconhecidos [Constans, 2001]. Por outro lado, existem estudos [exemplo de Sjöberg, 1998] em que se verifica existir uma relação muito fraca entre a propensão para a preocupação e a percepção do risco.

Estudos mais recentes nesta área têm, contudo, mostrado a presença de diferenças inter-culturais na percepção do risco, realçando dessa forma, a importância das mesmas. Para os autores, que lhe estão associados, o risco não existe “por aí” à espera de ser medido, mas é antes um conceito abstracto desenvolvido para se perceber e enfrentar os perigos e incertezas da vida. Em suma, as evidências sugeridas pela pesquisa psicométrica sugerem que a conceptualização da exposição ao risco é complexa e multidimensional [Slovic *et al*, 1987; Rundmo, 1998b].

Embora a abordagem psicométrica tenha reclamado para si o facto de providenciar um modelo de conceptualização da importância do contexto social na percepção do risco, esta não tem tanto abordado os aspectos específicos de como a informação acerca de um determinado risco pode alterar a forma de as pessoas o encararem, em particular, em como a informação nova acerca de um determinado risco é integrada no que a pessoa já sabe, crê ou percebe [Weyman *et al*, 1999]. Outras críticas em particular têm focado os aspectos da validade de assumir que os riscos têm uma existência independente e objectiva, que é separada do contexto social e institucional no qual a pessoa tem contacto com esses mesmos riscos [Turner *et al*, 1992]. Esta corrente de investigação propõe igualmente várias dimensões sobre as quais o julgamento do risco é influenciado, algumas já citadas, como o aspecto do controlo, da severidade, da dimensão em termos de fatalidades, outras ainda não referidas como o desconhecimento das novas tecnologias, as especificidades das pessoas afectadas e o potencial de o evento se tornar em catástrofe global. Apesar de em alguns contextos se verificar que estas dimensões explicam em grande parte o julgamento subjectivo do risco, tal não foi experimentado num contexto ocupacional ou industrial. A este respeito, Bushell *et al*. [1999b] afirmam que será pouco provável que estas dimensões sejam utilizadas por trabalhadores expostos ao risco e, dessa forma, possam ter interesse para a compreensão dos comportamentos em situações de risco relevantes para a segurança e saúde dos locais de trabalho.

4.2.4. A ABORDAGEM DOS MODELOS MENTAIS

Construída a partir de alguns aspectos derivados da investigação cognitiva e psicométrica, a abordagem dos modelos mentais na investigação de risco está relacionada com uma técnica desenvolvida na *Carnegie Mellon University*, nos Estados Unidos [Weyman *et al*., 1999]. Esta abordagem foi desenvolvida no sentido de aprofundar a compreensão sobre o entendimento das pessoas, ou público, sobre os perigos e incluir esse conhecimento nos modelos de risco desenvolvidos pelos especialistas. A proposta primária desta técnica é identificar as “*lacunas de conhecimento crítico*” na percepção do risco das pessoas expostas, no sentido de desenvolver e conceber estratégias adequadas de comunicação.

A técnica tem sido aplicada e têm vindo a ser relatadas várias experiências de sucesso em situações de risco, incluindo a prevenção da SIDA, a exposição ao rádio natural e campos electromagnéticos. Esta abordagem reclama ter revelado um número importante de desvios entre os modelos de risco das pessoas expostas e dos especialistas.

As críticas a esta abordagem centram-se à volta do uso de modelos racionalistas restritos de risco, a tendência para exacerbar a homogeneidade nos modelos de risco dos especialistas e a falha na integração nos modelos de percepção do risco das influências socio-culturais. De facto, existem, frequentemente, visões contraditórias do risco por parte dos especialistas e das pessoas expostas, embora, segundo Smallman [1996], a diferença observada entre a percepção dos expostos e dos especialistas talvez não seja tão pronunciada.

Ambas as visões serão, segundo aquele autor, resultado de interpretações humanas e julgamentos e assim, a disputa não será tanto entre riscos “percebidos” e “reais” (expostos/especialistas) mas entre duas percepções diferentes de risco.

4.2.5. MODELOS DE EXPECTATIVA DE VALOR OU RETORNO

Um número de modelos amplamente compatíveis tem vindo a ser desenvolvido de forma a providenciar uma melhor compreensão acerca das variáveis que têm impacto sobre a motivação das pessoas para a adopção de comportamentos preventivos e de auto-defesa. As aplicações destes modelos têm sido, até à data, principalmente na área do comportamento relativo à saúde, e tipicamente em contextos não ocupacionais [Weyman *et al.*, 1999].

A área genérica da saúde e dos comportamentos na saúde tem originado vários modelos teóricos de forma a explicar o porquê de as pessoas não aderirem a vários esquemas de benefício da saúde, tais como a vacinação, não fumar, uso de cintos de segurança e utilização de práticas sexuais seguras. Contudo, como alguns autores referem [DeJoy, 1999a], embora pareçam existir ligações óbvias entre estes modelos e os comportamentos de prevenção nos locais de trabalho, pouca atenção têm sido dada a este respeito no contexto ocupacional.

Os modelos mais conhecidos e mais influentes nesta área, os modelos “*Theory of Reasoned Action*” [Field *et al.*, 1993] e “*The Health Belief Model*” [Lusk *et al.*, 1995], têm a mesma génese, pelo facto de serem ambos baseados na “teoria subjectiva de expectativa de valor” e da noção central que as considerações relativas à saúde e, conseqüentemente, o comportamento, são baseados numa espécie de análise subjectiva de custo-benefício [Weyman *et al.*, 1999]. Esta última análise é, supostamente, influenciada por outros aspectos colaterais à própria percepção da relação entre risco e benefício [Alhakami *et al.*, 1994; Finucane *et al.*, 1998].

Os níveis de susceptibilidade ou vulnerabilidade perceptível constituem, para estes modelos, uma importante influência na motivação para a adopção de acções de prevenção.

As críticas a estes modelos assentam no facto de estes subestimarem as influências socio-culturais e situacionais no comportamento e à validade da premissa principal, comum a todos os modelos dentro desta abordagem, que consiste em assumir a existência de uma associação positiva elevada entre as atitudes e o comportamento. As opiniões nesta matéria dividem-se [Krause *et al.*, 1999], embora, a ausência de uma relação forte entre atitude e comportamento possa, de alguma forma, explicar a relativamente pobre previsibilidade citada em muitos estudos. Também segundo Ajzen & Fishbein (1980) citados em Rundmo *et al.* [2002], a razão pela qual não se têm encontrado uma relação sólida entre atitudes e comportamentos poderá ser devida às metodologias de medição utilizadas.

4.2.6. COMPREENSÃO SOCIOCULTURAL

As abordagens culturais e cognitivas de estudo do risco foram desenvolvidas nos anos 80, como resposta ao simples facto de as percepções e decisões do público não coincidirem com as conclusões definidas pela avaliação do risco quantitativa. A principal conclusão que emergiu destas análises é que o assumir o risco por parte das pessoas é inseparável dos valores individuais e colectivos do grupo de que são membros.

Existem algumas explicações para o facto de os medos relativos aos perigos não estarem sempre ligados a evidências estatísticas sólidas e o porquê de algumas pessoas enfatizarem alguns riscos em detrimento de outros. Uma destas explicações é baseada no facto de se assumir que a “a percepção do risco é um processo social” [Longcore, 1995], levando à explicação do porquê de pessoas que vivem em diferentes tipos de organizações sociais serem inclinadas a aceitar e evitar diferentes conjuntos de riscos [Kolarova, 1997].

Esta teoria cultural da percepção ao risco sugere que as queixas das pessoas sobre os perigos e os riscos não devem ser encaradas numa perspectiva de retorno financeiro, mas em vez disso, serem vistas à luz da forma da organização social, que está a ser ameaçada ou preservada.

Os investigadores a trabalhar nesta área defendem que a percepção do risco por parte das pessoas é, em grande parte, definida em termos sociais, e frequentemente estendida para além dos atributos do objecto de risco em si.

Uma explicação para esta aparente selectividade é atribuída ao desejo de defender certos estilos de vida preferidos e na representação de certos interesses sectoriais na sociedade. Outros estudos dão relevo à importância do processo social, em particular às influências do Grupo e da Comunidade, na definição de risco, em termos da sua aceitabilidade, e na partilha de opiniões a este respeito [Pidgeon *et al*, 1998; Houghton *et al*, 2000].

Rohrman [1995] refere, por exemplo, que o processo de criação da percepção do risco poderá ser determinado pelas normas, sistema de valores e idiosincrasias culturais das sociedades ou de subgrupos entre as sociedades

De entre as construções socio-culturais relacionadas com a percepção do risco, existem algumas cujo estudo nunca foi aprofundado, tais como, as crenças religiosas, a tradição, entre outros [Sjöberg, 1997] e que podem ser significativas em populações específicas.

Um número de autores nesta área sugere que a existência de uma tendência entre a comunidade científica para subestimar o conhecimento das pessoas expostas derivado da compreensão do contexto e da compreensão do ambiente de risco. Assim, os modelos científicos e tecnológicos do risco são, frequentemente, encarados como irracionalmente restritivos e limitados. As abordagens sócio-culturais são críticas relativamente ao trabalho da principal corrente da Psicologia Cognitiva sobre o risco, essencialmente por esta última subestimar a influência social, cultural e situacional (ou contextual) relacionada com a forma de interpretação e definição do risco, bem como, o conjunto de reacções ao risco, socialmente legitimadas.

De forma resumida, os investigadores admitem que a investigação cognitiva sobre o risco fornece, quando muito, uma visão parcial da percepção do mesmo e das reacções das pessoas aos perigos.

Enquanto que, por um lado, a percepção do risco pode ser vista como sendo constituída por reflexões e entendimentos individuais, por outro lado, existem evidências de estes serem o produto de um processo contínuo de comunicação e interacção como membros de um meio social. Isto inclui quer redes informais (por exemplo amigas, famílias), quer formais (por exemplo locais de trabalho, parceiros económicos) onde a comunicação e o diálogo com as outras pessoas poderão servir para confirmar e verificar posições anteriormente tomadas ou talvez levar a revisões dessa normas, atitudes, crenças e práticas.

A principal crítica dos investigadores na área socio-cultural é que a investigação da Psicologia Cognitiva sobre risco, devido à ênfase dada às diferenças entre os pontos de vista sobre o risco dos expostos e

dos especialistas, subestimavam implicitamente o potencial de distorção cultural entre os membros da própria comunidade científica. Covello e Johnson (1987) citados por Weyman *et al.* [1999], por exemplo, sugerem que possam existir influências sociais e culturais fortes, com um papel potencialmente muito importante quer para os expostos, quer para os especialistas. Similarmente, Jasanoff [1998] argumenta que a predisposição cultural também influencia a percepção do risco dos especialistas, de tal forma que as percepções de risco destes são influenciadas por valores institucionais, e ao mesmo tempo, restringidas pelas fronteiras da Ciência.

Estas conclusões têm servido para salientar que, quer as percepções do risco dos especialistas, quer dos indivíduos expostos, enfermam de pontos de vista imprecisos e tendenciosos. Mais recentemente, Sjöberg [2000] apresentou um modelo em que refere a questão da sensibilidade ao risco como variável explanatória, sustentando um aumento da compreensão dos fenómenos de risco, em comparação com outros modelos da percepção do risco.

4.2.7. CULTURA DE SEGURANÇA

Embora menos definido que outros tipos de abordagens, e como tal, não sendo considerada uma corrente ideológica, um número crescente de investigadores, principalmente ligados à Segurança Ocupacional, em grande parte oriundos da Psicologia, tem evidenciado a importância das influências culturais na percepção e no comportamento de risco nos locais de trabalho [P.C.W., 1999]. Contudo, como Pidgeon [1991] refere, muita da actividade de investigação nesta área tem sido empírica, ou desprovida de uma teoria estrutural.

Os termos “cultura de segurança” ou “clima de segurança” têm sido utilizados para descrever o *output* de uma organização em termos da assunção deste valor por indivíduos ou grupos de trabalho. A utilização da palavra clima parece indicar uma característica sazonal ou transitória [Rundmo *et al.*, 1996], enquanto que o termo cultura de segurança, pressupõe a existência de um conjunto colectivo de conhecimentos adquirido e construído, e assim, caracterizado por uma maior estabilidade. Por motivos de simplificação e compreensão, pese embora a pertinência da distinção entre os dois conceitos, será utilizado doravante o termo cultura de segurança, como significando qualquer dos conceitos expressos.

Para os autores desta área de investigação, uma das maiores influências na definição dos comportamentos das pessoas relacionados com a segurança é a cultura de segurança prevalecente na organização da qual fazem parte [HSE, 1997], constituindo, actualmente, a área de investigação da percepção do risco cuja aplicação é praticamente exclusiva do contexto ocupacional.

Enquanto que as evidências empíricas dos efeitos da cultura no comportamento de risco permanece limitada, algumas investigações parecem demonstrar que a presença de um conhecimento substancialmente completo do risco, entre as equipas operacionais, poderá, pelo menos por inferência, ser considerado sugestivo da influência sócio-cultural no comportamento de risco. De facto, em contraste com a maior parte dos estudos na área da percepção do risco, os resultados de vários estudos de cultura de segurança têm contribuído com um número bastante significativo de evidências empíricas que sugerem que os indivíduos possuem frequentemente uma percepção substancialmente precisa do risco presente nos ambientes ocupacionais [Rundmo, 1992; Flin *et al.*, 1996; Fleming *et al.*, 1998]. Contudo, estas conclusões estão, em grande parte, relacionadas com a percepção de riscos físicos elevados em meios de “alto risco”, como é o

caso da indústria de exploração petrolífera ou de gás, em plataformas marítimas, existindo poucos estudos disponíveis relativos a meios ocupacionais de menor risco, ou mais triviais, como acontece com a exposição ocupacional ao ruído [Brady, 1999].

Outras conclusões retiradas destes estudos sugerem que este efeito possa ser substancialmente menor para percepções de risco associadas a situações de exposição a substâncias perigosas e nos trabalhadores que operem em ambientes complexos, onde os riscos são menos observáveis e imediatos e, por isso, tendem a manifestarem-se para além da experiência individual [Weyman *et al.*, 1999].

Embora alguns dos resultados, encontrados em muitos destes estudos, sejam inconsistentes e apresentem grandes variações, parece emergir um determinado grau de consenso relacionado com os factores do modelo identificado pela abordagem psicométrica nesta área, principalmente no que diz respeito às dimensões de “*preocupação da gestão com a segurança*”, “*envolvimento da força de trabalho*”, “*atitudes perante o risco*”, “*responsabilidade pessoal*”, “*cumprimento das regras de segurança*” e “*condições físicas dos postos de trabalho*” [Rundmo, 1996; Cox *et al.*, 1998].

A principal contribuição da investigação nesta área tem sido o facto de esta salientar, mais uma vez, a necessidade de considerar as influências sócio-culturais e situacionais, na tentativa de se perceber a resposta das pessoas perante situações de perigo ou risco. Adicionalmente, esta abordagem tem uma aplicação diferente das abordagens anteriores, uma vez que considera a percepção do risco na vertente individual, constituindo este facto uma variação importante dado o pouco trabalho que tem sido desenvolvido na área das diferenças inter-individuais [Barnett *et al.*, 1998].

CAPÍTULO 5

PERCEPÇÃO DO RISCO E SEGURANÇA

5.1. O RISCO EM CONTEXTO OCUPACIONAL

O risco, conforme anteriormente demonstrado, é um conceito de grande complexidade, designadamente na sua vertente ocupacional.

Tradicionalmente a análise dos factores de risco ocupacional é efectuada de forma “objectiva” [Flin *et al.*, 1996], isto é, baseada essencialmente em avaliações quantitativas, como é, essencialmente, o caso da Higiene Industrial. Sempre que essa objectividade, através da quantificação, não é possível, são utilizados indicadores estatísticos, como é o caso da análise da sinistralidade.

Mais recentemente, com o desenvolvimento de sistemas de gestão da Segurança e Saúde [OHSAS 18001, 2001; NP 4397, 2001; NP4410, 2002], aliados a outros sistemas de gestão das empresas, como é o caso da Qualidade e Ambiente [NP EN ISO 14001, 1996; NP EN ISO 9000, 2000], o risco é abordado numa vertente mais “subjectiva” ou qualitativa, explorando-se o conceito mais abrangente deste. Isto não significa que estes sistemas de gestão não encarem o risco de forma objectiva, mas fazem-no com uma abordagem mais ampla, não se limitando às “medições” dos agentes de risco.

Como vimos nos capítulos anteriores, o risco apresenta variadas dimensões, para além do simples cálculo da dose associada à exposição, ou de um indicador estatístico de sinistralidade. Existem aspectos do risco, como a percepção do risco por parte dos trabalhadores, que têm igual importância na análise do risco em contexto ocupacional. O presente trabalho pretende fazer a “ponte” entre estas duas vertentes da análise de risco, isto é, usando um exemplo concreto de risco ocupacional, designadamente, a exposição a níveis elevados de pressão sonora, verificar que ligações existem entre as avaliações quantitativas da exposição e o que pensam, e que tipo de comportamentos apresentam, os trabalhadores perante esse “risco”.

5.2. PERCEPÇÃO DO RISCO E SEGURANÇA

O esforço concentrado na melhoria das condições de trabalho tem como objectivo reduzir, ou fazer desaparecer, os riscos “objectivos”. Contudo, a percepção do risco, bem como, a avaliação subjectiva das condições de trabalho do ambiente ocupacional, poderão ser importantes para o comportamento dos trabalhadores no que toca ao risco e, assim sendo, poderão influenciar o risco “objectivo” e a segurança [Nelson *et al.*, 1998].

A maior parte das análises de risco, conforme referido anteriormente, são essencialmente quantitativas. Contudo, os trabalhadores não utilizam Análises Quantitativas de Risco (QRA) quando avaliam o risco dos seus postos de trabalho, fazendo-o, pelo contrário, de forma subjectiva, daí resultando percepções diferenciadas do mesmo [Flin *et al.*, 1996].

A percepção individual do risco parece ser um antecedente crítico do comportamento de risco [Glendon *et al.*, 1995; Dias *et al.*, 2000]. A forma como os trabalhadores percebem o risco a que estão expostos durante o seu trabalho poderá contribuir para uma melhor compreensão da sua gestão e, dessa forma, para a melhoria das suas condições de trabalho [Rundmo, 1996; Silva, 1998; Tiadro, 2000].

Por outro lado, a percepção tendenciosa dos riscos poderá originar interpretações erróneas de potenciais fontes. Quando os riscos são mal interpretados, poderão originar-se comportamentos e acções desapropriados face às respectivas fontes ou perigos. Se a avaliação “subjectiva” dos potenciais perigos não corresponder ao risco “objectivo”, os julgamentos subjectivos deverão ser corrigidos. Contudo, segundo Brehmer (1984), citado em Rundmo [1996], as medições objectivas do risco não são “mais objectivas do que qualquer outra medição do risco”. Tal diferença deve-se à complexidade presente no cálculo do risco, na qual se inclui a incerteza acerca de como definir o problema, as dificuldades em aferir os factos e as dificuldades em apurar valores [Fischhoff *et al.*, 1981].

5.2.1. PERCEPÇÃO DO RISCO E PAPEL DA ANÁLISE DO RISCO NO CONTROLO DA SEGURANÇA

A análise do risco nos meios ocupacionais é frequentemente efectuada através de indicadores estatísticos de sinistralidade, onde basicamente se considera a frequência e a severidade dos eventos, normalmente acidentes.

Há no entanto, um grande hiato entre a percepção do risco por parte dos trabalhadores e estas avaliações “objectivas” do risco, citadas anteriormente e referidas em muitos estudos [Thomson-MTS *et al.*, 1993; Rundmo, 1996; Stewart-Taylor *et al.*, 1998; Weyman *et al.*, 1999]. A este respeito Rundmo [1996], salienta que, caso estas medições “objectivas” sirvam para reduzir o risco perceptível e originar uma maior segurança por parte dos trabalhadores, poderá ser, eventualmente, útil manter estas avaliações. Contudo, se o objectivo é melhorar a segurança, poderá ser igualmente importante determinar a avaliação subjectiva do risco por parte do trabalhador.

A percepção do risco forma a base da aceitação do risco, independentemente do risco quantitativo, e, dessa forma, é importante para entendermos os sentimentos dos trabalhadores acerca da segurança, as suas atitudes, o comportamento de risco e os níveis de sinistralidade [Mearns *et al.*, 1995].

5.2.2. RELAÇÃO ENTRE PERCEPÇÃO, COMPORTAMENTO E ACIDENTES

As associações entre as avaliações subjectivas do risco, o comportamento de risco e a experiência de acidentes anteriores poderão exercer uma influência importante na segurança. O comportamento de risco traduz a ignorância ou a incapacidade para o cumprimento das regras de segurança por parte dos trabalhadores. Estes levam, por vezes, a cabo actividades proibidas, desempenham as suas funções incorrectamente, não utilizam equipamento de protecção individual e quebram regras de segurança por forma a executar as tarefas mais rapidamente. Contudo, as relações entre a percepção do risco, o comportamento e a experiência de anteriores acidentes é bastante complexa. Existem, pelo menos, três abordagens a estas associações:

- (1) *Os acidentes poderão originar a percepção do risco*: Um trabalhador que tenha sofrido um acidente apresentará uma maior percepção do perigo relativo à ocorrência do acidente [Greening, 1997]. Contudo, a probabilidade de o acidente acontecer não aumentou depois do trabalhador ter tido o

acidente. Rundmo [1996], num estudo levado a cabo em plataformas petrolíferas, refere que detectou que os trabalhadores que tinham sofrido acidentes apresentavam-se menos seguros, pese embora, não se notasse diferença na percepção do risco entre os trabalhadores que tinham tido acidentes e os que não tinham tido. A este respeito o autor refere que seria mais provável que a percepção do risco fosse um factor causal dos acidentes e não o contrário.

- (2) *A percepção do risco pode originar ou evitar acidentes*: Quando um trabalhador se sente inseguro, pode originar-se uma sobrecarga e um estado de tensão, aumentando, dessa forma, a probabilidade da ocorrência de acidentes [Tevell *et al.*, 2000]. Embora estejam reportados vários estudos que apresentam correlações significativas entre a percepção do risco e a ocorrência de acidentes [Rundmo, 1992], os mesmos não referem que a primeira seja um factor causal da segunda.
- (3) *A percepção do risco e a segurança são ambas variáveis endógenas*: A percepção do risco e os acidentes poderão ser ambas variáveis de efeito e independentes uma da outra. A percepção do risco poderá afectar o comportamento dos trabalhadores, sendo este decisivo para a sua segurança. Contudo, a percepção do risco não é necessariamente um indicador previsível de comportamento de risco. Percepção e comportamento poderão ser ambas variáveis independentes.

Já na opinião de Bushell *et al.* [1999b], a percepção do risco em meios ocupacionais tem uma natureza altamente individualista. Assim sendo, os programas de melhoria de segurança, segundo estes autores, serão mais eficientes na tentativa de alterar os limites de aceitabilidade do risco do que na de alterar a percepção da quantidade de risco.

5.2.3. SITUAÇÕES DE RISCO OU INDIVÍDUOS DE RISCO

Um tópico significativo de debate tem sido a importância relativa da “situação” versus do “indivíduo” como explicações para a decisão dos comportamentos de risco. Nas suas formas extremas, os situacionistas argumentam que o comportamento é influenciado, em larga escala, pelo contexto, enquanto que os defensores das diferenças individuais defendem que a explicação a nível individual é suficiente para explicar esses mesmos comportamentos. Contudo, autores mais moderados, que estão associados à maior parte dos estudos publicados, salientam que é uma combinação de ambas as posições que apresenta o maior potencial para explicar os comportamentos. A este respeito Endler (1973), citado em Weyman *et al.* [1999], comenta, “...perguntar se as variações comportamentais se devem às pessoas ou às situações... é equivalente a perguntar qual é mais importante para a vida, se o sangue se o ar.”

Em resumo, dos trabalhos publicados parece claro que nenhum destes factores, isoladamente, explica o comportamento, ou as atitudes, dos trabalhadores, mas antes a sua combinação, o que leva a admitir a importância de se investigar exactamente até que ponto se exerce o efeito dos mesmos.

5.2.4. PERCEPÇÃO DO RISCO E SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Uma das descobertas mais sólidas encontradas na literatura sobre sinalização/avisos é que a eficiência destes é proporcional à percepção dos perigos do produto ou situação [DeJoy, 1999a e 1999b]. Aliás, Young *et al.* [1999] referem que o tipo de atitude mais pesquisado na literatura sobre sinalização e avisos de segurança é, exactamente, a percepção do risco.

Alguns estudos sobre sinalização e avisos [DeJoy, 1999b] referem que estes devem salientar de que forma e até que extensão a pessoa poderá sofrer consequências caso não cumpra com os requisitos de segurança.

A pesquisa desenvolvida na área da percepção do risco, essencialmente na área cognitiva, demonstra a utilização de heurísticas (veja-se capítulo 4), que como foi referido, poderão originar tendências e imprecisões no julgamento do risco. Este facto tem uma importância significativa para a utilização da sinalização de segurança. Contudo, a percepção do risco pode ter ligações diferentes com a sinalização de segurança, se pensarmos que esta última pode ser utilizada por algumas pessoas para procurar informação e orientação, enquanto que outras estão bem certas daquilo que sabem ou que necessitam de saber.

Existe, contudo, uma situação contraditória entre os resultados da investigação de sinalização de segurança e os encontrados na literatura sobre percepção do risco. Os investigadores sobre a percepção do risco têm tendência para dar ênfase à natureza probabilística dos eventos, e dessa forma, a percepção da probabilidade é considerada um factor determinante da percepção dos riscos ou das ameaças [Fischhoff *et al.*, 1981]. Ao contrário, a sinalização tende a enfatizar a gravidade das situações, ou por outras palavras, a “despertar” a severidade implícita aos acontecimentos. No entanto, verifica-se que para perigos considerados de menor dimensão, o factor que as pessoas mais consideram é a severidade do perigo e não a probabilidade [DeJoy, 1999b]. Conforme a severidade vai aumentando, as pessoas começarão a dar cada vez maior importância à probabilidade.

Este aspecto é de particular importância no caso em estudo, ou seja no efeito que têm a percepção do risco em situações de elevada probabilidade de acontecimento mas cuja severidade visível, pelo menos no curto prazo, é aparentemente baixa. De facto é o que acontece com a exposição ao ruído, uma vez que a probabilidade de esta acontecer é quase uma “certeza”, e os trabalhadores expostos encaram-na como apresentando uma baixa severidade, ou uma severidade “dissipada”, dado o efeito ser de longo prazo.

5.3. CULTURA DE SEGURANÇA

O aparente interesse crescente da cultura de segurança no contexto ocupacional, embora, como referido anteriormente, teoricamente subdesenvolvido [Weyman *et al.*, 1999], espelha em muitos sentidos a pesquisa cognitiva e psicométrica iniciais no que diz respeito às metodologias e conceitos, pelo menos na visão de que o comportamento é o resultado de imprecisões e interpretações “erróneas” sobre o risco. As conclusões de muitos destes trabalhos, contudo, indicam que as percepções e o conhecimento do risco físico observável no local de trabalho são frequentemente imprecisos, o que parece prever que as tendências e as imprecisões cognitivas não devem ser considerados os únicos factores determinantes das decisões de risco.

A base deste tipo de abordagem, resulta em considerar a existência de uma cultura organizacional. A existência de uma cultura deste tipo pressupõe uma partilha de valores que afectam e influenciam as atitudes e comportamentos dos seus membros [Cooper, 2000b]. A cultura de segurança é uma sub-faceta desta cultura organizacional, a qual supostamente influencia as atitudes e comportamentos dos membros dessa organização em relação a uma performance em termos de Higiene e Segurança Ocupacionais [Donald, 1998; Cooper, 2000a; Lima, 2000; Graça, 2001].

A Cultura de Segurança é, segundo Lee *et al.* [2000], também entendida como o produto de múltiplas interacções entre *pessoas* (psicológicas), *funções* (comportamentais) e *organizações* (situacionais).

Na investigação sobre o risco, e a sua percepção, tem havido uma alteração, passando-se de justificações psicológicas ao nível individual para justificações sociológicas e modelos organizacionais para compreensão da percepção e comportamento de risco. Testar modelos de percepção do risco e comportamento sem incluir medidas da cultura ou clima de segurança, e outros aspectos do ambiente de trabalho que podem afectar a segurança, não parece ser a estratégia mais adequada. Em meio ocupacional, o julgamento ou percepção dos riscos por parte dos trabalhadores está relacionado com o clima de segurança e outros factores socio-organizacionais importantes para a segurança [Hale *et al.*, 1987; P.C.W., 1999]. Para além disso, é de admitir que a percepção do risco se altere em função da organização ou empresa em que a pessoa trabalha [Mearns *et al.*, 1997].

A investigação levada a cabo nos últimos anos sobre estas matérias fez evidenciar os aspectos organizacionais e sociais relevantes para a segurança ocupacional. Brady [1999], refere que a pesquisa efectuada e a bibliografia existentes confirmam que as interações sociais ocorridas nos ambientes ocupacionais são factores contextuais de extrema importância, desempenhando um papel crítico na definição da percepção e comportamento dos trabalhadores expostos.

Entre estes factores, a “avaliação” da cultura de segurança, a percepção do risco, as atitudes dos trabalhadores, a preocupação com a segurança e os factores organizacionais podem afectar a aceitabilidade da violação das regras e instruções de segurança, podendo vir a afectar o comportamento de risco.

Um método de avaliação do estado da segurança de uma dada empresa consiste em avaliar o clima de segurança prevalecente, questionando os trabalhadores acerca das suas atitudes face ao risco, da gestão da segurança ou dos procedimentos de segurança [Flin *et al.*, 1998].

O clima de segurança e a atitude dos trabalhadores contribuem, significativamente, para a variabilidade do comportamento de risco dos trabalhadores em meio ocupacional [Rundmo, 2000]. Segundo Groover *et al.* [Groover *et al.*, 2000; Groover, 2001], um dos desafios que se apresentam às organizações reside no reconhecimento do risco e na resposta apropriada por parte dos seus colaboradores. Se o risco não for percebido ou reconhecido, a melhoria contínua da performance de segurança constitui um objectivo de difícil consecução.

Contudo, a relação causa-efeito entre atitudes, percepção do risco e comportamento ainda não é muito clara. As atitudes podem afectar a percepção do risco, mas também pode acontecer que a percepção do risco seja um factor causal do comportamento, em relação com as atitudes de segurança. As relações causa-efeito entre as atitudes de segurança, a cultura e a percepção do risco devem ser cautelosamente questionadas. Daí que um dos objectivos deste trabalho seja, num contexto específico, analisar as relações entre cultura de segurança e a componente individual da percepção do risco e relacionar estes factores com o comportamento de risco, e, em última instância, com as consequências desse comportamento.

O conhecimento da percepção do risco dos trabalhadores e da sua atitude face à segurança é necessário para o desenvolvimento e compreensão da cultura de segurança [Williamson *et al.*, 1997; Fleming *et al.*, 1998]. Por outro lado, o clima de segurança, ou a cultura de segurança, parece ter um efeito no comportamento de risco [Rundmo *et al.*, 1997; Rundmo, 2000]. É o resultado desta interacção percepção/cultura de segurança que interessa aprofundar. A este respeito Vries *et al.* [2000] num estudo levado a cabo em meio ocupacional, concluíram que os trabalhadores com um comportamento de maior risco são os que têm uma menor percepção dos benefícios, que acham ter um menor apoio social e, sobretudo, os que se deparam com maiores barreiras aos comportamentos “cumpridores”, barreiras essas que passam

muitas vezes pela forma como as organizações encaram e lidam com a segurança ocupacional, ou por outras palavras, pela cultura de segurança das mesmas.

Outros estudos, como por exemplo, o divulgado em Brady [1999], sugerem que o clima de segurança na empresa é um componente crítico do planeamento de programas de formação, tendo em vista promover os comportamentos de protecção contra a exposição ao ruído, nomeadamente quanto à utilização da protecção auditiva.

O grau de homogeneidade nas conclusões dos estudos nesta área é até certo ponto limitado. Contudo, parece haver uma aceitação crescente da importância do envolvimento da gestão da empresa e da prioridade que esta dá aos aspectos de segurança e saúde [Mearns *et al.*, 1997b; Cox *et al.*, 1998; O’Dea *et al.*, 2001].

Têm sido desenvolvidos *packages* de questionários e outros instrumentos, de forma a diagnosticar, ou melhor, a aferir, os graus de cultura de segurança das empresas. Alguns exemplos são comercializados [HSE, 1997], outros estão publicados em artigos científicos [Davies *et al.*, 1999; Cox *et al.*, 2000; Glendon *et al.*, 2001]. A aplicação dos resultados destes instrumentos poderá ser a mais variada, desde a concepção de programas de formação específicos a acções correctivas com base nestas avaliações, ou ainda, a sua utilização como indicadores de performance das empresas ou organizações. De facto, existe uma tradição das empresas descreverem as suas performances, em termos de Higiene e Segurança, com base em indicadores estatísticos, como por exemplo, os índices de frequência, de gravidade e de avaliação de gravidade. No entanto, estes índices representam indicadores de performance “negativa” da empresa, dado que representam, por exemplo, uma medida da ocorrência de acidentes ou de dias perdidos, em vez de um indicador “positivo” de performance. Recentemente, alguns trabalhos [Williams, 1999] indicam que existem indicadores que podem ser utilizados de forma a avaliar a organização com um indicador de performance “positivo”. Indicadores deste tipo incluem os indicadores da avaliação da cultura de segurança das organizações.

Do conjunto de ferramentas desenvolvidas para se avaliar a cultura de segurança, verifica-se que as dimensões mais utilizadas relacionam-se com a gestão (72% dos casos), os sistemas de segurança (67%) e o risco (67%), seguindo-se temas como a pressão do trabalho e a competência que aparecem em aproximadamente um terço dos estudos [Flin *et al.*, 2000]. Esta conclusão parece confirmar a importância da gestão e da sua dedicação aos assuntos da segurança, como factor de maior influência da cultura de segurança [O’Dea *et al.*, 2001].

Se bem que a sua existência seja aceite de forma consensual e se consiga caracterizar a cultura de segurança de determinada organização, o facto de esta ter uma influência decisiva na performance de segurança não é igualmente consensual. A utilidade da avaliação e caracterização da cultura de segurança reside, essencialmente, no facto de esta poder ter influência na modificação de comportamentos e, dessa forma, influenciar a performance de segurança. Contudo esta relação nem sempre é observada, a título de exemplo, Hale *et al.* [1999] verificou que podem existir melhorias em termos de indicadores de segurança, sem que a cultura de segurança sofra alterações significativas. E vai mais longe, salientando que existem poucas evidências de que o contrário possa acontecer, isto é, que a alteração da cultura de segurança possa originar melhorias na performance de segurança.

5.4. PERCEPÇÃO INDIVIDUAL DO RISCO E EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

5.4.1. PERCEPÇÃO DO RUÍDO

Um dos aspectos fulcrais deste trabalho consiste em verificar até que extensão a percepção do risco, neste caso de exposição ao ruído, tem influência sobre o comportamento dos trabalhadores, nomeadamente, na exposição ao ruído e nas formas de a evitar, designadamente pela utilização de equipamento de protecção individual.

Parece plausível que a percepção dos riscos, bem como outros factores psicosociais, possam, até certa extensão, influenciar o nosso comportamento e daí a exposição a esses riscos [Stewart-Taylor *et al.*, 1998; Malchaire *et al.*, 2001a]. Porém, perceber as ligações causais entre a preocupação com o risco, comportamento e exposição é importante no controlo da exposição e, até agora, como já referido anteriormente, tem sido pouco estudada.

Não é razoável esperar que todos os indivíduos reajam de forma idêntica ao ruído. Existem diferenças mais notórias relativamente ao incómodo provocado pelo ruído, dependendo da atitude sobre a fonte perturbadora, que é, em parte, determinada por factores como a dependência económica dessa fonte, ou dessa exposição, e a percepção do perigo ou do malefício que essa fonte, ou exposição, poderá acarretar. É natural, contudo, que haja uma variabilidade individual na sensibilidade ao estímulo sonoro. Aqui, convém discernir entre dois conceitos importantes, a sensibilidade para o ruído e a incomodidade por ele provocada, isto é, por um lado a capacidade individual de ouvir os ruídos, a qual é independente dos níveis de exposição e, por outro, a incomodidade relacionada com os níveis de exposição [Ellermeir *et al.*, 2001].

De um modo geral, poderemos resumir que existem diferenças interpessoais que incluem, igualmente, as diferenças de personalidade, as quais se presume influenciarem a susceptibilidade aos diversos efeitos da exposição ao ruído, referidos anteriormente.

Um aspecto julgado de extrema importância é o facto de a susceptibilidade individual e, em última instância, a reacção individual à exposição possa, de alguma forma, alterar os efeitos da exposição ao ruído [Hong, 1996].

Como é possível constatar pela leitura dos capítulos anteriores, a exposição ao ruído apresenta inúmeros aspectos relevantes no estudo da percepção do risco de exposição dos trabalhadores. Para além desta especificidade, a investigação da percepção do risco tem sido efectuada, essencialmente, em eventos de maior escala. O risco de desenvolvimento de perdas auditivas é substancialmente diferente, pois não é catastrófico, não é fatal, afecta as pessoas ao nível individual e é um risco de efeitos lentos e invisíveis, embora permanentes [Thomson, 1993].

A natureza do risco está normalmente associada a aspectos que afectam o comportamento perante esse mesmo risco, como é o caso do ruído, ou dos contaminantes químicos, em que o risco é invisível e não “explicitamente” perigoso, isto é, onde o processo de dano é crónico e não há indicadores evidentes do risco a que os trabalhadores estão expostos. A não ser que o ruído seja demasiado elevado para ser fisicamente desagradável ou para produzir TTS, os efeitos de curto prazo não são facilmente perceptíveis e, mesmo que ocorram TTS, as pessoas poderão entender esse facto como algo com que não se devem preocupar.

A percepção do risco de exposição ao ruído é influenciada por diversos aspectos, sendo a sua quantificação uma tarefa complexa. A título de exemplo, pode-se pensar em quantificar esta percepção

perguntando aos trabalhadores que sintomatologia apresentam e se acham que esta está relacionada com a exposição ao ruído. Acontece, porém, que parte da percepção dos trabalhadores é influenciada por aspectos colaterais à dita exposição. Citando o exemplo da sintomatologia, MacGregor *et al.* [1996; 1999] refere, que as relações causais, utilizadas pelos indivíduos expostos para explicar a sintomatologia apresentada, são vistas como parte natural de uma “*adaptação psicológica*”, na qual o indivíduo procura diminuir a sua incerteza acerca de factores ou condições que lhe originam esses sintomas. A percepção, porém, pode diferir substancialmente da sintomatologia dos indivíduos. Corrêa [1999] num trabalho levado a cabo em indivíduos com perdas auditivas, refere que 97% desses indivíduos têm percepção dessas perdas. Contudo, o mesmo autor refere que “a percepção do grau de *handicap* não está relacionada directamente com o grau de perda auditiva do indivíduo”. De igual forma, Azevedo *et al.* [2002], analisando os aspectos cognitivos da exposição ao ruído em diversos grupos profissionais, referem a existência de diversos factores de ordem psicológica ou psicosocial que influem, quer na percepção do ruído quer nos efeitos deste.

Os mecanismos neuronais de habituação à exposição ao ruído levam a subestimar os níveis de pressão sonora, enquanto que a incapacidade para a abstracção e o mascaramento poderão levar à sobrestimação dos danos decorrentes da exposição. Embora, quer a pressão sonora quer a incomodidade subjectiva sigam uma escala logarítmica, existe um duplicar da pressão sonora em cada 3 dB, enquanto que a incomodidade subjectiva duplica apenas em cada 10 dB [Hale *et al.*, 1984]. É, pois, evidente que a percepção subjectiva de dano não varia linearmente com o nível de perigo real.

Outro dos exemplos, citados frequentemente, da influência de factores externos na percepção do risco é o contexto socio-económico em que a exposição ao ruído se insere. Determinados autores referem que este possa constituir um factor de peso na influência da percepção do risco [Kolarova, 1997]. Por outras palavras, no entender destes autores, é possível que a percepção do risco seja influenciada por motivos contextuais, em especial a situação económica das empresas e dos próprios trabalhadores. A título de exemplo, veja-se o caso da Vale do Ave, local de incidência de parte deste estudo, onde devido à designada “crise do sector têxtil”, o nível de desemprego é elevado, podendo, eventualmente, influenciar a percepção dos trabalhadores.

Relativamente ao valor dado à segurança, alguns autores, tais como, McDaniels *et al.* [1992] e Ozdemir [2000], descrevem o conceito de “Willingness-To-Pay” (“*disposto a pagar*”) para o aumento da segurança, referindo que este é mais influenciado pela percepção da exposição pessoal, no caso de perigos bem definidos, e mais influenciado pelos níveis de severidade e receio, no caso dos perigos mais abstractos. Também a exposição ao ruído poderá ser influenciada por esta relação de troca entre os benefícios económicos resultantes da exposição e os efeitos adversos dessa mesma exposição [Staples *et al.*, 1999]. Glendon [1999] refere, igualmente, que os modelos existentes de comportamento em relação ao risco são, habitualmente, incompletos, pelo facto de se considerar apenas a reacção individual ao risco “puro”, e não se considerarem os benefícios ou utilidade dessa exposição ao risco.

Dados referidos na literatura [Weyman *et al.*, 1999; Farrand *et al.*, 2001] sugerem que a noção de “*controlo*”, “*familiaridade*”, “*desfasamento do efeito*” (atraso entre a exposição e o aparecimento dos sintomas) e “*características físicas observáveis*” (por exemplo o odor, cor, etc.) têm igual probabilidade de desempenhar um papel importante na percepção do risco por parte dos trabalhadores expostos, particularmente a substâncias banais no dia-a-dia de trabalho. A exposição ao ruído tem muitas destas

características, nomeadamente, a do desfasamento do efeito que poderá, de alguma forma, influenciar a percepção do indivíduo ao risco específico.

Das poucas referências encontradas na literatura que abordam a questão da percepção do risco e a exposição ao ruído, a grande maioria relaciona a percepção do risco e a utilização de PIA [Lusk *et al.*, 1999; Nelson *et al.*, 1999]. Por outro lado, existem alguns autores que estudaram a relação da percepção do risco com outro tipo de exposições, com características que se assemelham à exposição ao ruído. Por exemplo, Stewart-Taylor *et al.* [1998] tentaram estudar as relações entre a percepção do risco e a exposição ocupacional ao amianto. Os autores testaram a possibilidade de a alteração da percepção do risco por parte dos trabalhadores pudesse originar exposições menores e, conseqüentemente, um menor risco, embora, não tivessem obtido resultados conclusivos. Também num estudo levado a cabo em meio ocupacional, Holmes *et al.* [1999] verificaram que os trabalhadores atribuíam maior importância aos riscos de efeito imediato, como por exemplo, quedas em altura, em detrimento dos de efeito retardado, como é o caso da exposição ao ruído, ou a outros agentes ambientais ocupacionais. Num outro exemplo, específico da exposição ao ruído, Nelson *et al.* [1999] referem um estudo com base num questionário de percepção do risco de exposição ao ruído, em que se estabelece um modelo comportamental, baseado na percepção ou conhecimento, que os autores designam por modelo de “*conhecimento-atitude-comportamento*”, e que está relacionado com os seguintes aspectos:

1. conhecimento acerca dos níveis de pressão sonora e das perdas auditivas;
2. atitudes acerca do ruído, percepção dos níveis de pressão sonora e do risco de perdas auditivas por exposição ao ruído;
3. comportamento relativo à utilização de protectores individuais auditivos (PIA);
4. níveis de pressão sonora no local de trabalho.

Neste estudo [Nelson *et al.*, 1999], considerado exploratório, a maioria dos inquiridos valorizavam a sua audição e pensavam que os protectores auditivos eram suficientes para a proteger. Por outro lado, pensavam ser auto-suficientes na protecção contra a exposição ao ruído, salientando, no entanto, a deterioração da sua audição.

Num outro estudo efectuado por Savage [1999] revelou que, numa amostra de 800 trabalhadores da construção civil expostos a níveis de pressão sonora superiores a 90 dB(A), estabelece-se uma correlação directa entre os níveis pessoais de exposição e as percepções dos trabalhadores sobre os efeitos que esta exposição provoca na sua audição. Neste estudo, o autor refere que a utilização da protecção auditiva está relacionada com vários factores, incluindo o departamento em que trabalham, a percepção do ruído no posto de trabalho e a percepção dos trabalhadores sobre a necessidade de utilização de protecção individual auditiva. Nos trabalhadores com exposições superiores, a percepção dos níveis de pressão sonora poderá ser influenciada pela existência de perdas auditivas, originando que esse trabalhador não tenha uma percepção exacta dos níveis a que está exposto. Parece, assim, ser óbvio que a percepção dos níveis de pressão sonora se altera de acordo com o evoluir das perdas auditivas, assim como, a vontade e a aceitação da protecção auditiva [Savage, 1999].

5.4.2. PERCEPÇÃO DO RISCO E UTILIZAÇÃO DA PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

Embora seja frequentemente atribuído um papel de relevo à PIA no combate à exposição ao ruído, os aspectos equacionados prendem-se, na sua maioria com as características de atenuação dos protectores e com a sua disponibilização. No entanto, deverá ser atribuído um cuidado especial à promoção e aceitação da protecção auditiva. Se, por um lado, os PCAs implicam a utilização de equipamentos de protecção auditiva adequados, como vimos em capítulo anterior, deverão, igualmente, atender aos aspectos motivacionais da utilização da protecção auditiva.

Relativamente a estes aspectos existem inúmeros artigos publicados [Lusk *et al.*, 1995; Brady, 1999, Berger, 2001a; Rabinowitz *et al.*, 2001], com abordagens mais ou menos complexas, embora, a maior parte das vezes, com elementos comuns, dos quais se destaca o desenvolvimento de técnicas e práticas que originem uma maior motivação dos trabalhadores para a utilização da protecção.

A motivação para a utilização da protecção individual tem de ser centrada em determinadas variáveis, como por exemplo, as variáveis pessoais [Rabinowitz *et al.*, 1996], que englobam a percepção de eficácia, a percepção da susceptibilidade e a incomodidade provocada pelo ruído. Segundo Melamed *et al.* [1996b], estes factores explicam cerca de 48% da variância observada na utilização da protecção auditiva.

Relativamente à utilização da protecção individual, os aspectos da percepção são tidos como sendo igualmente determinantes na aceitação deste tipo de medida de protecção. De uma forma geral, a utilização de Equipamentos de Protecção Individual (EPIs), é vista como o resultado da interacção de diversos factores [Neboit, 2000], entre os quais:

- factores ergonómicos;
- políticas de prevenção da empresa;
- factores psicossociais, e
- factores cognitivos.

Os dois primeiros aspectos já foram aflorados por diversas vezes, ao longo deste trabalho. Quanto aos dois últimos aspectos convém abordá-los com mais pormenor dado o estudo actual incidir, essencialmente, sobre estes.

Relativamente aos factores psicossociais, um dos problemas que se colocam é a discrepância, já citada, entre as atitudes e o comportamento. Existem variados casos reportando esta discrepância. A título de exemplo, Neboit [2000] cita o caso de um estudo efectuado com trabalhadores da indústria mineira. No estudo em questão, quase todos os trabalhadores (90%) admitem a importância da utilização de EPIs, contudo, apenas 65% os utilizam efectivamente. Curiosamente, esta discrepância aparece reportada nos dois sentidos, e assim é possível encontrar casos em que os trabalhadores reportam uma utilização de EPIs, como o calçado de protecção, superior ao que admitem ser a utilidade dos mesmos.

Outro dos problemas que se enquadram nos designados factores psicossociais é a motivação para a utilização dos EPIs. Tem sido sugerido que existem factores de natureza psicológica, ao nível individual, que aumentam a resistência à utilização dos EPIs em geral, e dos PIA em particular. Contudo, estes factores, que serão em princípio intrínsecos ao indivíduo, não têm sido cientificamente evidenciados [Neboit, 2000]. A percepção do risco poderá ser, em princípio, um destes factores, embora outros factores tenham sido igualmente apontados, como por exemplo, os efeitos de grupo, como fonte de controlo social.

Este último aspecto está relacionado com os factores cognitivos [Ruoppila *et al.*, 2000], e com o facto de se assumir frequentemente que existe uma relação entre a percepção do risco e o comportamento de risco [Ortiz *et al.*, 2000]. Embora alguns autores sugeressem que mesmo em situações em que os trabalhadores conhecem os riscos, poderá existir uma atitude irrealista face à probabilidade de acontecimento e às consequências de determinado risco.

Um outro aspecto cognitivo bastante citado é a diferença na estimativa subjectiva do risco entre situações de efeitos retardados e imediatos, também designadas por exposições com efeitos a curto e longo termo. Em geral, as pessoas não percebem o risco como sendo real. Ao contrário do acto de usar capacete ou óculos de protecção, o perigo de não utilizar protectores auditivos não é visível e os efeitos negativos da exposição ao ruído podem não ser detectáveis durante anos. Os trabalhadores podem não gostar do aspecto que têm quando utilizam protectores, o que poderá ser um problema na medida em que a auto-estima irá ter implicações, quer na satisfação no trabalho, quer na sensação de bem-estar.

É possível constatar em várias empresas [Barroso *et al.*, 1996 e 2000; Morata *et al.*, 2001; Arezes *et al.*, 2002b] que mesmo os trabalhadores com formação não utilizam protecção auditiva. Por outro lado, embora se efectuem várias medições de ruído nas empresas, os trabalhadores apenas se apercebem destas pela presença dos avaliadores na empresa, desconhecendo os resultados das medições e entendendo, por vezes, estes como “aceitáveis” [Barrenas, 1999]. As normas de utilização da protecção auditiva recaem por vezes numa escala própria de avaliação do ruído, normalmente baseada em troca de opiniões com outros colegas e na sua própria concepção de audição normal, em detrimento de medições objectivas do ruído e informações acerca do fenómeno das perdas auditivas reveladas pelos audiogramas.

Morata *et al.* [2001], num estudo levado a cabo com trabalhadores de artes gráficas expostos a níveis de pressão sonora elevados, verificou que as variáveis que estão, significativamente, associadas à decisão de utilização da protecção auditiva são a interferência com a comunicação, a interferência com o desempenho, os aspectos relacionados com o conforto e a percepção dos efeitos do ruído sobre a audição.

Em relação aos aspectos de percepção e utilização de protecção auditiva, Berger [2001b] refere que a existência de várias técnicas motivacionais parece esconder um factor universalmente aceite: para motivar eficazmente, deverá descobrir-se a base de aceitação dos EPIs e apelar ao interesse próprio, isto é, a mensagem deverá ser personalizada. Para este autor os trabalhadores querem saber “Porquê para mim?”.

Devido à “invisibilidade” do ruído e ao conceito abstracto de perda auditiva, cujas consequências não são observáveis na maior parte dos casos, a recompensa por práticas preventivas não é palpável. Na maior parte dos casos estas práticas poderão ser vistas como sendo o evitar de uma situação negativa em vez de serem vistas como um resultado positivo e, dessa forma, menos motivadoras [Berger, 2001a e b].

Para Berger [2001b], a política da empresa e o empenho da gestão poderão ser uma parte importante de todo este processo, mas se não se conseguir transmitir aos trabalhadores a necessidade de utilização da protecção, o sucesso de um PCA, neste aspecto particular, dificilmente será alcançado. Dado que as perdas auditivas constituem um conceito abstracto, cujos efeitos não são, pelo menos a curto prazo, observáveis, a recompensa pela utilização da protecção auditiva não é “palpável”, daí que, para este autor, seja importante que a percepção individual da eficácia de utilização (auto-eficácia - *self-efficacy*) seja destacada.

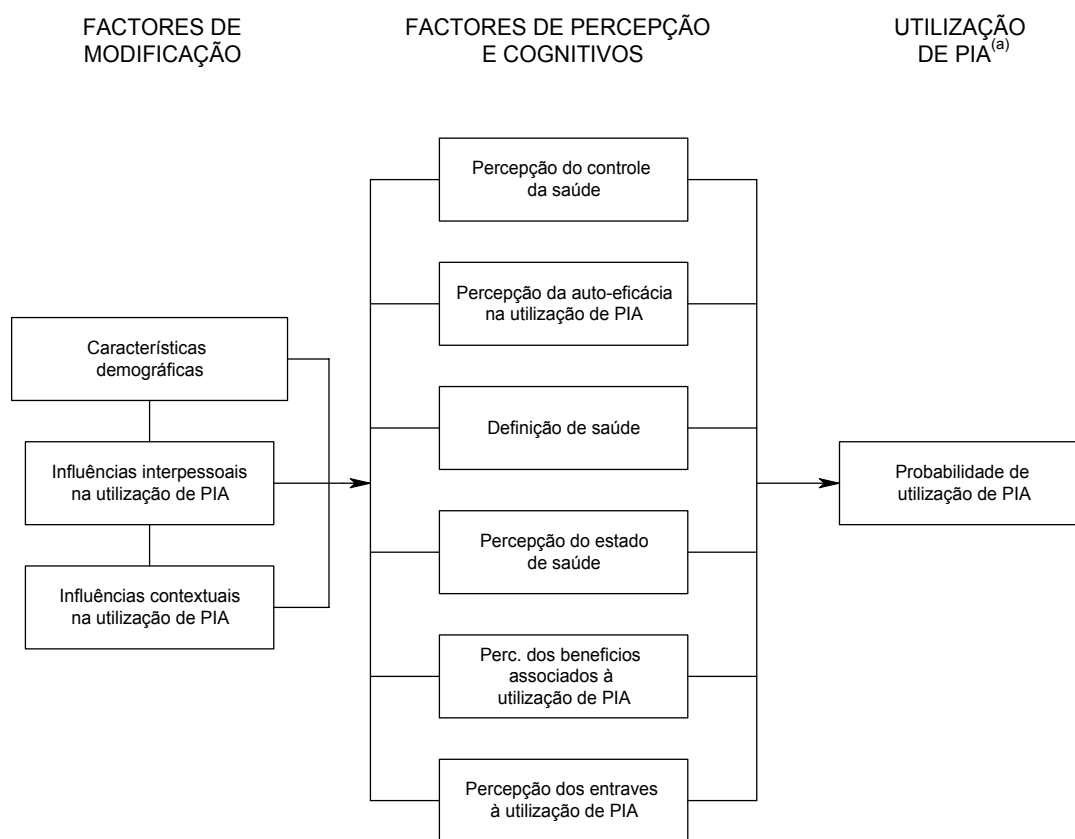
Entre as várias abordagens acerca da utilização da protecção individual auditiva, existe uma linha de investigação [Lusk *et al.*, 1995 e 1999; Kerr, 1995; Brady, 1999; Kalampakorn, 2000], em torno dos modelos

de expectativa de valor, mais concretamente do “*Health Promotion Model*” de Pender [Kerr, 1995]. O modelo em questão foi inicialmente adaptado por Lusk *et al.* [Lusk *et al.*, 1995; Kerr, 1995] à situação concreta da utilização da protecção auditiva. O resultado desta adaptação poderá ser visualizado na figura 5.1.

O modelo referido baseia-se, fundamentalmente, no pressuposto de que os factores de modificação (exemplo: características demográficas) influenciam os factores cognitivos e de percepção, que por sua vez influenciam a promoção de comportamentos de prevenção (exemplo: utilização de protecção auditiva).

Como é facilmente identificável, este modelo identifica um conjunto de variáveis que está intimamente relacionado com a percepção individual do trabalhador, nomeadamente a percepção do controlo da saúde, da auto-eficácia do uso de PIA, dos benefícios associados à utilização e das entraves à mesma.

Uma premissa fundamental deste tipo de modelos é considerar-se que os níveis de susceptibilidade, ou vulnerabilidade perceptível, constituem uma importante influência na motivação para a adopção de comportamentos preventivos, como a utilização de protecção auditiva.



(a) PIA: Protecção Individual Auditiva

Figura 5.1 – Representação esquemática do “*Health Promotion Model*” de Pender adaptado à utilização de protecção auditiva [adaptado de Kerr, 1995]

Posteriormente, alguns trabalhos foram desenvolvidos em torno do modelo base, centrando-se sobre aspectos mais específicos deste.

Exemplo do referido anteriormente, é o trabalho de Kerr [1995], centrado sobre o modelo base, em que utilizando dados sobre trabalhadores americanos de origem hispânica, obteve um modelo semelhante

(figura 5.2), embora mais simplificado, uma vez que só se representa neste as relações estatisticamente significativas.

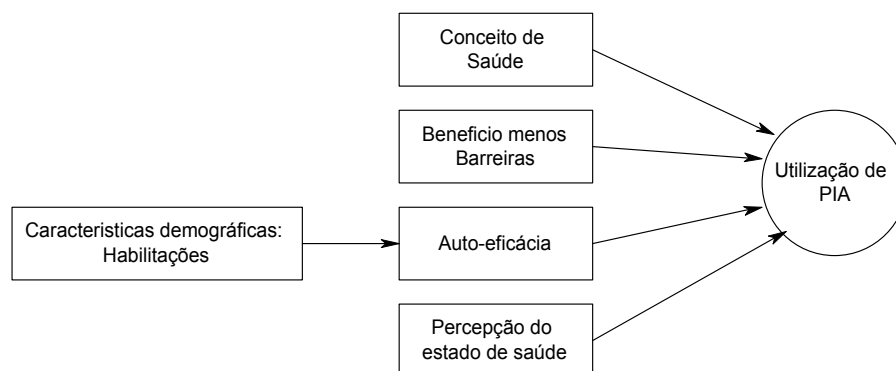


Figura 5.2 – Representação esquemática dos principais indicadores da utilização da PIA, segundo Kerr [1995].

Um outro exemplo, em que outras variáveis, tais como o ambiente de trabalho, a função específica de cada trabalhador, entre outras, são incluídas no modelo, é apresentado na figura 5.3. Neste modelo a análise centra-se, essencialmente sobre a variável ambiente de trabalho.

Brady [1999] defende que o ambiente de trabalho desempenha um papel importante como determinante da percepção e comportamentos dos trabalhadores. Para este autor, os trabalhadores são continuamente influenciados pelos factores contextuais do meio ocupacional, e assim sendo, as interações com os supervisores e colegas de trabalho explicarão, em grande parte, o seu comportamento.

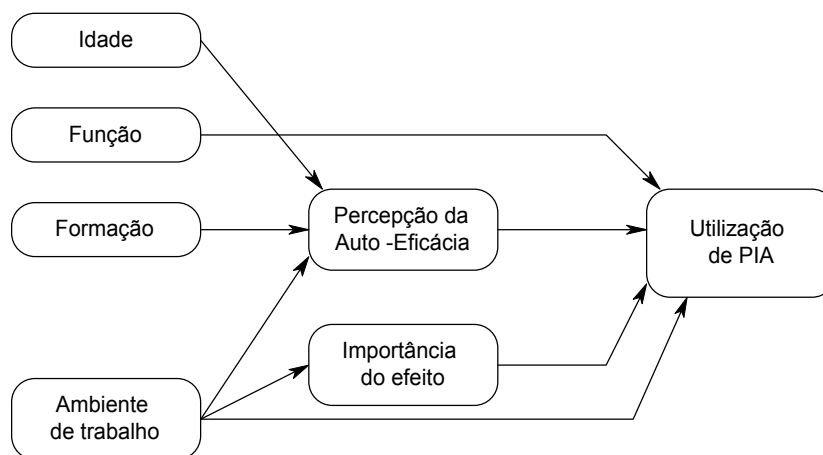


Figura 5.3 – Representação esquemática dos principais indicadores da utilização da PIA, segundo Brady [1999]

Da análise dos modelos citados anteriormente, é possível verificar que parte das variáveis estudadas, embora com designações distintas, referem-se a aspectos particulares da percepção individual sobre o risco de exposição ocupacional ao ruído e da utilização de equipamentos de protecção individual.

CAPÍTULO 6

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJECTIVOS

6.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E PERTINÊNCIA DO ESTUDO

Pela simples observação das práticas ocupacionais dos trabalhadores, verifica-se que estes, mesmo desempenhando as mesmas funções e em locais comuns, têm concepções diferentes dos riscos a que estão expostos. No caso de exposição ocupacional ao ruído, essas discrepâncias são ainda mais evidentes. Assim, é frequente encontrarmos trabalhadores partilhando o mesmo posto de trabalho, contudo, divergindo sobre a forma como encaram o risco de exposição ao ruído, ou quando muito, a forma como pensam que esta os afecta.

A “controlabilidade” do risco é um atributo importante deste [Holmes *et al.*, 1999]. Quando este é percebido como não sendo controlável, poderá, por exemplo, ser desenvolvida uma resignação fatalista à correspondente exposição.

Referências actuais [Berry *et al.*, 1999; Kalampakorn, 2000] indicam, como requisito, em termos de pesquisa, a necessidade de se estudar a percepção sobre o controlo da exposição ao ruído, características genéticas e outras, como forma de identificar as causas da variabilidade individual na resposta ao ruído, bem como, alterar o desconhecimento por parte dos trabalhadores das consequências da exposição ocupacional ao ruído [Hétu *et al.*, 1993].

O problema considerado não consiste na verificação das diferenças existentes, em termos de percepção, pois essa prova é, reconhecidamente, evidente. Trata-se, pois, de determinar de que forma estas são construídas e que influência têm sobre os comportamentos e, consequentemente, sobre os efeitos do ruído nos trabalhadores. Infelizmente, poucos trabalhos de investigação se têm centrado sobre a identificação dos diversos factores que, potencialmente, influenciam o comportamento dos trabalhadores expostos, como por exemplo, a decisão da utilização da protecção auditiva [Brady, 1999].

Entende-se, pois, que é necessário desenvolver o estudo deste problema no sentido de se verificar se a percepção do risco de exposição ao ruído se repercute nos comportamentos de risco dos trabalhadores, isto é, se os trabalhadores cuja percepção do risco é mais clara, têm um comportamento preventivo mais evidente. Trata-se de estudar os principais factores que influenciam a utilização da protecção auditiva, com especial ênfase sobre o aspecto da percepção individual do fenómeno de exposição a ruído. Para tal, entre outras análises, pretende-se testar os dados face a um modelo conceptual (veja-se ponto seguinte) desenvolvido a partir da revisão bibliográfica.

Este conhecimento será de extrema importância para os profissionais na área da segurança e saúde ocupacionais, no sentido de estruturarem acções mais efectivas, tendo em vista o aumento da eficácia dos programas de conservação de audição. A informação obtida poderá ser utilizada para se identificar lacunas na formação dos trabalhadores e no planeamento de intervenções tendo em vista a promoção da utilização da protecção auditiva entres os trabalhadores. Embora os programas de conservação da audição (PCAs) refiram

com grande detalhe cada uma das etapas associadas ao combate à exposição ao ruído, segundo Malchaire [2000], o problema está na interpretação desta informação por parte dos trabalhadores. Segundo este autor, será pouco provável que os trabalhadores consigam entender e utilizar conceitos de natureza técnica, tais como a representatividade, exposições diárias, classificação dos postos de trabalho, mapas de ruído, etc.

Outra questão menos óbvia, é a de verificar se os comportamentos têm uma relação directa com os efeitos da exposição. Assim, de uma forma geral, trata-se de verificar se a percepção do risco, ou a falta dela, está, significativamente relacionada com os efeitos da exposição ao ruído, designadamente, os de natureza auditiva. Também neste caso é proposto o teste de um modelo conceptual a partir da análise multivariada dos dados.

Trata-se, portanto, de um problema multifactorial, não envolvendo apenas a relação percepção-comportamento-efeito. Em vez disso, é necessário verificar as condicionantes principais a cada uma destas componentes da relação referida.

Espera-se que este estudo constitua um contributo importante para a melhoria das condições de trabalho, em especial, na promoção de comportamentos preventivos e da informação relativa ao risco de desenvolvimento de perdas auditivas nos trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados.

6.2. MODELOS CONCEPTUAIS

No sentido de se estudar os comportamentos preventivos dos trabalhadores, os modelos conceptuais considerados são baseados em modelos similares provenientes de abordagens teóricas sobre os comportamentos relativos a aspectos da saúde.

Uma das teorias mais citadas sobre comportamentos em saúde é, como anteriormente referido, o *Health Belief Model* (HBM) [Brady, 1999]. No essencial, este modelo descreve 4 factores principais cuja influência sobre o comportamento dos indivíduos é notória, nomeadamente (1) a vulnerabilidade perceptível para uma determinada doença, (2) a percepção da severidade associada à mesma, (3) o grau de motivação ou interesse em evitá-la e (4) o balanço entre custo/benefício das acções necessárias para a prevenir ou a tratar. Esta teoria tem servido como modelo conceptual de muitos estudos na área de comportamentos preventivos.

Um dos modelos com origem no anterior é o modelo *Health Promotiom Model* (HPM), desenvolvido por Pender, cuja análise se centra sobre a promoção de comportamentos saudáveis [Lusk *et al.*, 1995]. A utilização deste modelo foi efectuada, igualmente, para explicar e prever comportamentos de prevenção entre os trabalhadores.

Lusk *et al.*[1995], utilizando modelos derivados destes últimos, estudaram os principais aspectos da utilização da PIA. Estes autores definiram alguns factores como sendo importantes na determinação da utilização da PIA, tais como, a sensação de auto-eficácia, os benefícios associados à utilização e a relativa facilidade de implementação deste tipo de medida. Embora com uma abordagem distinta, Kerr [1995], baseado numa análise exploratória, identificou 4 factores principais relacionados com a adopção de comportamentos preventivos face à exposição ao ruído: (1) a influência do ruído no trabalho, (2) a experiência pessoal na utilização dos PIA, (3) as atitudes individuais, onde se inclui a percepção do risco e (4) os aspectos relacionados como o ambiente de trabalho.

Sumariamente, o que parece surgir destas análises é que as questões da percepção individual terão um papel determinante sobre os comportamentos dos trabalhadores. Alguns aspectos não foram, contudo, suficientemente estudados e, conseqüentemente, permanecem ainda indefinidos. Exemplos dos últimos, são os efeitos dos comportamentos no desenvolvimento das perdas auditivas, bem como, o estudo dos aspectos de percepção, considerando os níveis reais de risco (níveis de exposição pessoal diária) a que os trabalhadores estão expostos.

Neste estudo, os modelos conceptuais propostos são de dois tipos distintos. O primeiro é relativo a um comportamento específico, isto é, a utilização da PIA. O segundo, está relacionado com o estudo dos efeitos, directos ou indirectos, dos aspectos percepto-cognitivos sobre as perdas auditivas.

Tendo por base a revisão bibliográfica, nos modelos conceptuais a testar (figuras 6.1 e 6.2) são incluídos alguns aspectos não contemplados em anteriores estudos, nomeadamente, a percepção individual sobre o risco específico de exposição a ruído e a utilização de variáveis quantitativas relativas ao índice de risco (nível de pressão sonora e duração da exposição) e às perdas auditivas.

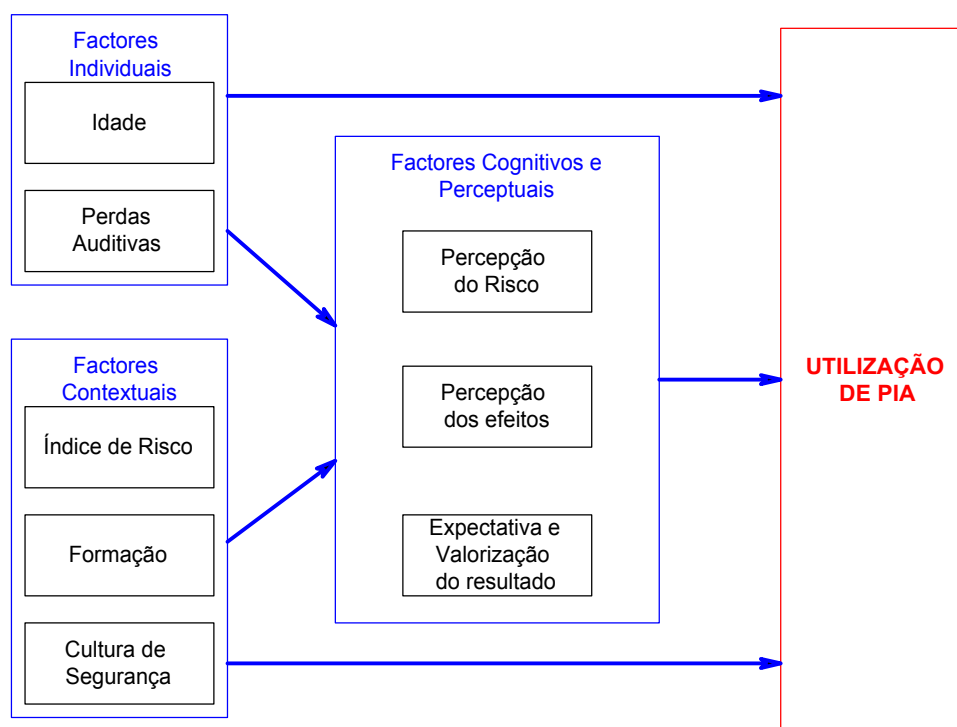


Figura 6.1 – MODELO 1 – Modelo conceptual para a utilização da protecção individual auditiva.

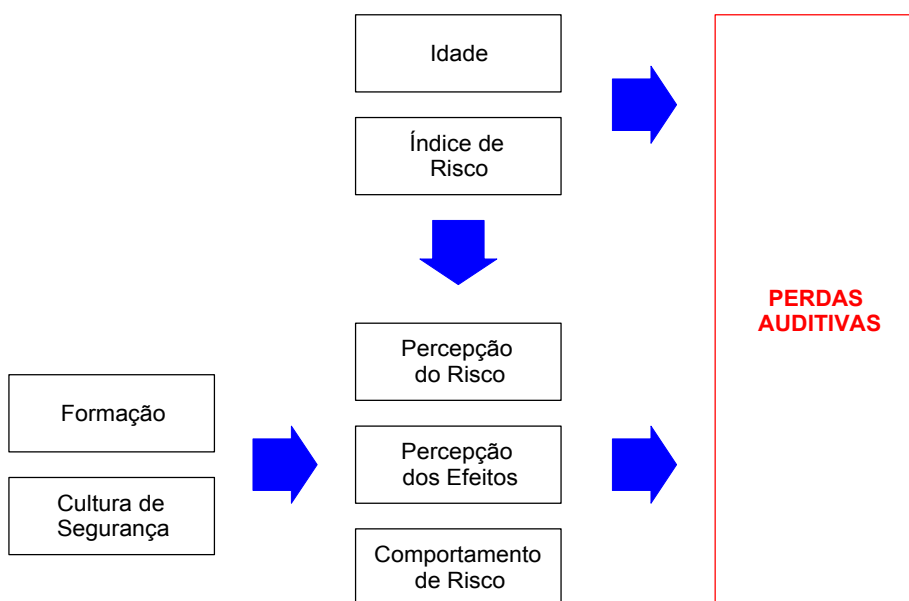


Figura 6.2 – MODELO 2 – Modelo conceptual do desenvolvimento de perdas auditivas.

6.3. OBJECTIVOS

Este trabalho é um estudo transversal ou, como designado na literatura anglo-saxónica, *cross sectional study*, por esse motivo, não permite a demonstração das relações causa-efeito existentes. Permitirá, todavia, estabelecer relações de associação significativas entre as várias variáveis em estudo, e sugerir eventuais relações causa-efeito, as quais poderão ser investigadas em estudos prospectivos posteriores [Malchaire *et al.*, 2001b].

Assim, este estudo visa contribuir, tanto para o desenvolvimento, como para a consolidação do conhecimento teórico acerca do fenómeno da exposição ao ruído, bem como, da percepção do risco associado a esta, através:

- da identificação, no âmbito da exposição ocupacional, de conceitos de carácter mais abrangente como o risco e da sua percepção;
- da identificação e análise das diferenças significativas, em termos de percepção do risco, existentes entre os trabalhadores;
- da identificação e análise dos dados sobre a utilização da protecção individual auditiva;
- da identificação dos principais factores que influenciam a percepção do risco de exposição ao ruído, nomeadamente, quanto à sua natureza individual e/ou contextual;
- da análise multifactorial dos aspectos relacionados com a utilização da protecção auditiva;
- do estudo das associações directas e indirectas entre factores de natureza individual e as perdas auditivas por exposição ocupacional ao ruído;
- do desenvolvimento de modelos teóricos de explicação dos comportamentos de risco, em particular no que diz respeito à exposição ao ruído.

No plano prático, a difusão e a aplicação dos conhecimentos resultantes do estudo permitirá contribuir para:

- a definição de estratégias com vista à melhoria das condições de trabalho e à redução dos riscos associados à exposição ao ruído;
- a definição de instrumentos de avaliação da percepção individual do risco dos trabalhadores expostos;
- o estudo da promoção da percepção do risco nos Planos de Conservação da Audição;
- o estudo dos factores que promovem/inibem a utilização de protecção auditiva;
- a compreensão das diferenças de comportamento individuais, no tocante à exposição ao ruído;
- a definição de estratégias de promoção da percepção do risco e da consequente utilização de protecção individual auditiva.

CAPÍTULO 7

METODOLOGIA

7.1. METODOLOGIA BASE A APLICAR – DESENHO DO ESTUDO

A metodologia aplicada no desenvolvimento deste trabalho resulta da conjunção de 3 técnicas distintas: a medição dos níveis de pressão sonora nos locais de trabalho, a aplicação de questionários e a realização de audiometrias aos trabalhadores, ou seja, a avaliação da sua função auditiva.

A aquisição dos dados resultou de uma sequência de acções levadas a cabo no sentido de se obterem os mais relevantes para o estudo. Em termos cronológicos, podemos esquematizar a metodologia de estudo do seguinte modo:

1. Levantamento de dados sobre as empresas potencialmente colaboradoras no estudo, averiguando da disponibilidade destas e do número de trabalhadores previsivelmente expostos.
2. Realização do primeiro questionário de caracterização geral da empresa, através do questionário posteriormente identificado por *Questionário 0*
3. Medições dos níveis de pressão sonora dos postos de trabalho das empresas e caracterização das exposições pessoais diárias de cada trabalhador.
4. Realização de um questionário individual aos trabalhadores expostos (Questionário 1).
5. Realização de audiometrias a cada trabalhador exposto, em simultâneo com a realização do questionário (Questionário 2) sobre a exposição pessoal ao ruído e a utilização de protecção individual auditiva.

O ponto 1 da metodologia caracterizou-se, essencialmente, pelo desenvolvimento de contactos institucionais com as empresas e associações empresariais, de forma a estabelecer parcerias de colaboração. Estas acções consistiam basicamente na explicação das metodologias e, em especial, no contributo, em termos de prevenção, que este projecto poderia representar para os trabalhadores, em particular, e para as empresas em geral. Os interlocutores preferenciais destes contactos foram, em primeira instância, as Direcções das empresas e, em seguida, os departamentos de Medicina do Trabalho e de Higiene e Segurança das mesmas. A Medicina do Trabalho, em parceria com os serviços de Higiene e Segurança do Trabalho tiveram particular destaque nesta colaboração, dado que este trabalho incidia essencialmente sobre essas duas vertentes.

Um aspecto fulcral da metodologia, em particular na aplicação dos questionários, é a garantia de confidencialidade das respostas. Assim, foi explicado aos trabalhadores que as respostas aos questionários seriam tratadas com total confidencialidade, sendo apenas apresentados resultados totais do estudo, ou

parciais (por empresa), sem qualquer indicação que pudesse levar à identificação específica de um ou mais trabalhadores.

Seguidamente são apresentadas, com maior detalhe, cada uma das fases da metodologia, bem como a pormenorização dos aspectos a analisar.

7.2. CARACTERIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO

Um dos pontos principais da metodologia utilizada consistiu em determinar, com precisão, a exposição ao ruído dos trabalhadores envolvidos no estudo. Assim, numa fase inicial, foram realizadas medições dos níveis de exposição pessoais diários ($L_{EP,d}$) relativos a cada um dos trabalhadores. Para tal, deslocou-se até às empresas uma equipa do Laboratório de Ergonomia da Universidade do Minho que, depois de definir os postos de trabalho e o número de trabalhadores em cada um deles, procedia às respectivas medições.

A selecção da amostra teve em consideração os níveis medidos, uma vez que se pretendia que esta fosse exclusivamente constituída por trabalhadores considerados *expostos*¹, isto é, cujos níveis de exposição diária excedessem o valor do nível de acção estipulado na legislação nacional [D.L. 72/92; D.R. 9/92].

Adicionalmente, foi efectuada uma medição dos níveis de pressão sonora das fontes mais importantes em cada posto de trabalho, com a caracterização espectral por bandas de oitava. Esta medição teve como objectivos a identificação das principais fontes sonoras nos postos de trabalho e o levantamento dos espectros mais frequentes, tendo em vista a selecção dos protectores adequados.

7.2.1. METODOLOGIA DE MEDIÇÃO

7.2.1.1. Equipamento de medição

Como equipamento de medição dos níveis de pressão sonora foram utilizados dois sonómetros integradores de Tipo II (CEI 651) e de Tipo I (CEI 804), da marca Bruel & Kjaer, modelos 2260 e 2236, equipados com microfone condensador de ½ polegada Bruel & Kjaer, tipo 4189, calibrados antes e após as medições, com um calibrador da mesma marca, tipo 4230, debitando 93,8 dB a 1KHz. Para a análise de frequência foram utilizados os mesmos sonómetros.

Os sonómetros e os respectivos calibradores foram calibrados no Núcleo de Acústica e Iluminação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Estes sonómetros foram utilizados no rasteio preliminar dos níveis sonoros de todos os postos de trabalho, na medição dos valores máximos dos picos de pressão sonora e nas análises de frequência do ruído de várias máquinas.

Foram ainda utilizados 10 dosímetros individuais portáteis da marca Bruel & Kjaer, tipo 4436. Todos esses dosímetros foram calibrados segundo o critério ISO (a duplicação da energia produz um aumento de 3 dB(A)), e satisfazem as prescrições da norma NP 3496 e da publicação CEI 804 de 1985 para sonómetros inte-

¹ Designação retirada do Decreto Regulamentar 9/92 de 28 de Abril, que significa que a exposição pessoal diária do trabalhador durante o trabalho é superior ou igual a 85 dB(A) ou cujo valor máximo do nível de pico exceda os 140 dB.

gradores de classe 2. Os dosímetros foram calibrados antes e após as medições com o calibrador Bruel & Kjaer tipo 4230, atrás referido.

7.2.1.2. Técnica de medição

As medições das doses de ruído foram levadas a cabo com o dosímetro colocado num bolso (calças ou peito) do vestuário e a extremidade do tubo microfónico do dosímetro na gola do vestuário utilizado, na proximidade do ouvido mais exposto (Figura 7.1).



Figura 7.1 – Dosímetro colocado num dos trabalhadores.

Foram ainda efectuadas análises de frequência em bandas de uma oitava, de 63 a 8000 Hz, dos tipos de ruído mais frequentes em cada posto de trabalho. Nesta medição utilizaram-se os sonómetros já referidos, que foram colocados em tripés. Após as medições os resultados eram guardados na memória dos equipamentos de medição, e posteriormente impressos e registados.

7.2.1.3. Condições de medição

As medições do ruído foram efectuadas durante o horário normal de trabalho, tendo em vista a obtenção de valores representativos da exposição real. Procurou-se que, durante a avaliação, os trabalhadores desempenhassem as suas tarefas usando os métodos e as cadências habituais, a fim de assegurar representatividade à avaliação.

7.2.1.4. Legislação e Normalização

A legislação portuguesa aplicável resume-se ao D.L. 72/92 e ao D.R. 9/92, ambos de 28 de Abril, já referido, com apoio técnico nas cláusulas pertinentes das Normas Portuguesas NP 1730 [1996] e NP 1733 [1981]. Esta análise dos níveis de exposição foi efectuada tendo em conta o estipulado na *alínea a) do n.º 2 do Artigo 3.º* do citado Decreto Regulamentar.

7.3. DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Como referenciado ao longo dos capítulos introdutórios, os questionários constituem uma ferramenta de avaliação importante, especialmente quando se trata de variáveis de natureza subjectiva. Assim, neste estudo optou-se por utilizar esta ferramenta para obter os dados de natureza marcadamente subjectiva, como são os casos da percepção do risco, da opinião sobre os aspectos de segurança e do conforto dos protectores auditivos, entre outros.

O desenvolvimento e adaptação dos questionários foram inicialmente efectuados tendo presentes dois aspectos: em primeiro lugar a importância dos itens a estudar, considerando as grelhas de avaliação dos mesmos, previamente desenvolvidas e referidas na revisão bibliográfica, e em segundo lugar a facilidade na interpretação dos questionários [Arce, 1994].

Este último aspecto reveste-se de uma importância acrescida se considerarmos que muitos dos trabalhadores inquiridos apresentam uma formação de base que não vai além do ensino básico. Com o objectivo de “aperfeiçoar” a adaptação dos questionários utilizados, foram realizados, numa fase inicial, alguns ensaios na utilização dos mesmos, abrangendo um primeiro grupo restrito de trabalhadores. Como resultado destes ensaios prévios, alguns itens dos questionários foram refeitos e/ou alterados, por várias vezes, até se atingir o modelo do questionário final.

As alterações introduzidas nos questionários visavam essencialmente dois aspectos. O primeiro está relacionado com a correcta interpretação, por parte dos trabalhadores, do solicitado na questão e com a consequente familiarização relativa a termos utilizados por estes, em detrimento dos usados na literatura. O segundo aspecto prende-se com a fiabilidade das próprias escalas, e a sua explicação detalhada é apresentada no capítulo seguinte (veja-se ponto 8.4).

Relativamente à aplicação dos questionários, o facto de os trabalhadores apresentarem, na sua maioria, reduzidas habilitações, aliadas à falta de motivação para a completa leitura e respectiva interpretação, originaram que o preenchimento dos questionários tivesse que ser “assistido”.

Assim, a aplicação dos questionários era efectuada durante uma entrevista estruturada, cujo “guião” se apoiava nas grelhas dos questionários utilizados. As respostas dadas pelos entrevistados eram introduzidas directamente numa aplicação informática desenvolvida para o efeito, que servia igualmente de apoio para a condução da entrevista. Deste modo, sempre que surgisse alguma dúvida de interpretação e o trabalhador o solicitasse, o “entrevistador” forneceria indicações para a correcta interpretação da questão em causa. A intervenção do “entrevistador”, para além da introdução dos dados na aplicação informática, visava, igualmente, transmitir ao trabalhador a garantia da confidencialidade das respostas, através da qual se pretendia minimizar qualquer distorção dos resultados.

A aplicação dos questionários foi efectuada em 2 fases. Na primeira fase foi aplicado o questionário 1, que pretendia avaliar a percepção de variados aspectos ao nível individual, entre os quais, a percepção dos efeitos do ruído, resultando daí a necessidade de ser anterior à execução das audiometrias e respectivo feedback dos resultados, que poderiam, eventualmente, alterar essas mesmas percepções.

Por outro lado pretendeu-se que o primeiro contacto do trabalhador com este trabalho fosse através do questionário 1, dado que posteriores esclarecimentos, se solicitados, poderiam alterar a sua forma de opinar sobre a problemática da segurança em geral e sobre a exposição ao ruído ocupacional, em particular. Na segunda fase o trabalhador era solicitado para a realização das audiometrias, sendo previamente preenchido o questionário 2.

7.3.1. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA – *QUESTIONÁRIO 0*

Neste primeiro questionário (Anexo 3) apenas se pretendia fazer uma caracterização breve da empresa em termos de identificação e de caracterização, relativamente à sua estrutura organizacional e aos procedimentos levados a cabo relativamente à problemática da exposição ao ruído ocupacional, de forma a poder caracterizar o universo de empresas da amostra.

Assim, depois de identificada a empresa (nome, sector, número de trabalhadores total, número de trabalhadores previsivelmente expostos), pretendia-se efectuar uma breve caracterização da estrutura da empresa no tocante aos serviços de Medicina Ocupacional e de Higiene e Segurança do Trabalho. Um outro aspecto importante deste questionário consistiu, igualmente, em verificar a existência de Programas de Conservação da Audição estruturados e da prática corrente da realização de audiometrias.

7.3.2. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO INDIVIDUAL DE PERCEPÇÃO – *QUESTIONÁRIO 1*

A forma como este questionário foi identificado no título em epígrafe tenta de alguma forma descrever a amplitude de aspectos que o mesmo pretendeu aflorar e avaliar. Em concreto, este questionário pretendeu aferir qual a percepção do trabalhador nas vertentes individualizadas ao longo do mesmo, nomeadamente, na percepção individual do risco, na percepção individual dos aspectos relativos à protecção auditiva, na cultura de segurança e factores organizacionais e no comportamento de risco.

O questionário 1 está estruturado em diferentes grelhas de avaliação, de acordo com a dimensão a avaliar. Embora algumas das perguntas se repitam, as grelhas de avaliação foram individualizadas de acordo com a dimensão que se pretendia medir, por forma a simplificar a identificação das diferentes dimensões no questionário.

O esquema da figura seguinte permite visualizar a estrutura do questionário de acordo com a dimensão a avaliar.

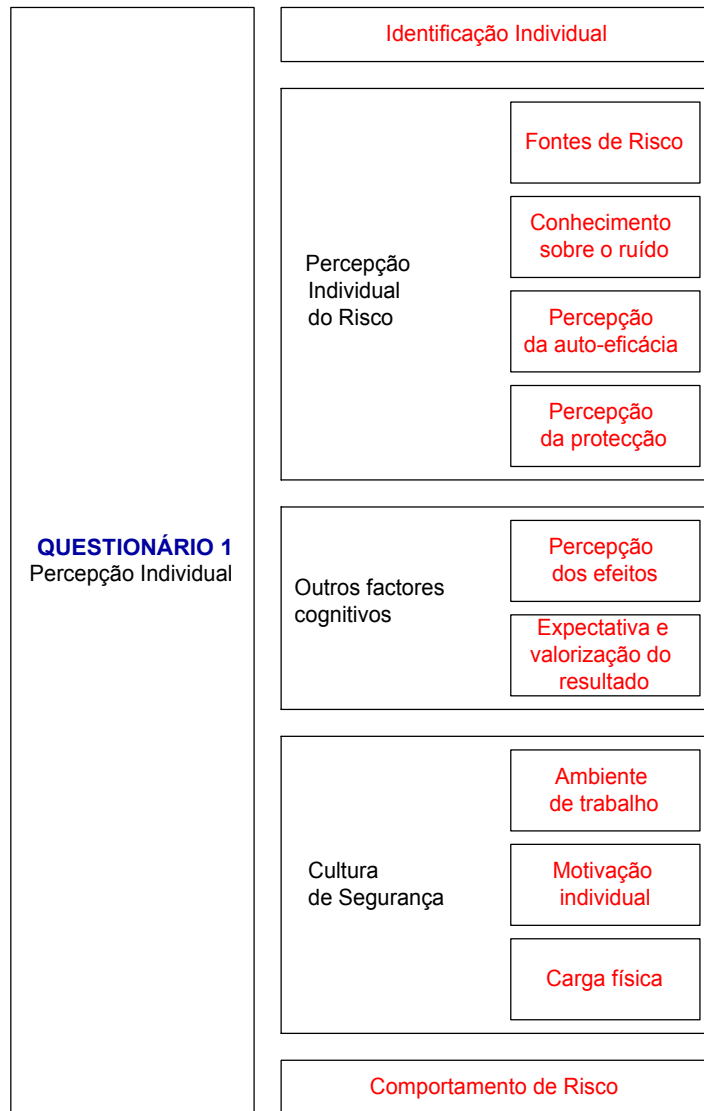


Figura 7.2 – Esquema da estrutura do questionário 1.

O questionário inicial continha 105 questões divididas em 11 blocos correspondentes às diferentes dimensões analisadas. Entre as questões anteriores, 98 questões eram de resposta através de uma escala opcional tipo *Likert* de 5 opções [Aiken, 1986; Arce, 1994; Trochim, 2002], variando a sua descrição de acordo com a dimensão a medir, como a seguir se descreve.

A opção de utilização de escalas de escolha múltipla em detrimento de respostas sim-não está relacionada com 3 factores, a análise da fiabilidade dos dados, a precisão e o objectivo da análise.

Quanto à fiabilidade dos dados, sabe-se que uma resposta de sim-não pode alterar-se dependendo da altura em que é respondida [Spector, 1992], isto é, a fronteira entre um sim ou um não pode ser muito ténue e alterar facilmente o sentido da resposta.

Em termos de precisão, este tipo de resposta é bastante restritivo pois apenas apresenta uma opção de dois níveis, levando a que no final se obtenham resultados bipolares, sem capacidade de discernir as pessoas que estarão posicionadas em situações intermédias.

Finalmente, e dependendo do objectivo do questionário, muitas das características que se pretendem “medir” são bastante complexas, de tal forma que as questões colocadas não podem ser respondidas através de uma escala bipolar, do tipo “sim-não”. No caso concreto deste trabalho, pretende-se por vezes determinar, através do questionário, a sensação individual relativa a aspectos de segurança, sendo muito restritivo fazê-lo com apenas duas opções de resposta.

Outro aspecto considerado na concepção das escalas foi o de evitar questões, ou afirmações, na forma negativa, tentando-se, dentro do possível, convertê-las na forma positiva. As negações, no nosso contexto social e cultural, produzem em alguns indivíduos problemas de interpretação, potenciados no caso das duplas negações, podendo estes casos aumentar os erros das respostas do indivíduo.

Relativamente à codificação das respostas com um valor numérico, designado no decorrer deste capítulo por pontuação ou *score*, utilizou-se uma escala unipolar de 1 a 5. Com efeito, algumas das opções do questionário envolviam uma medida de frequência, não sendo, por isso, aconselhável uma escala bipolar, isto é, uma escala com valores negativos e um elemento neutral, correspondente a zero [Spector, 1992].

7.3.2.1. Identificação individual

Este primeiro grupo de questões está relacionado com a identificação do trabalhador, dado que se trata do primeiro questionário individual a ser preenchido por este. Para além dos aspectos de identificação pessoal, tais como, nome, posto de trabalho e secção, registaram-se outros elementos, tais como, idade, estado civil e escolaridade.

No preenchimento deste primeiro bloco de questões é atribuído um número de processo (veja-se canto superior direito do questionário – Anexo 3) ao trabalhador, número esse que irá posteriormente permitir identificá-lo e, dessa forma, associar as suas respostas dos vários questionários.

A recolha dos dados sobre as características individuais dos trabalhadores foi efectuada no sentido de se caracterizar a amostra, por um lado, e para averiguar uma eventual influência da idade, como factor individual, no estudo posterior sobre a percepção e os comportamentos de risco. Como verificado na revisão bibliográfica sobre a percepção do risco, a idade é, entre os factores individuais, o que aparece um maior número de vezes referido, quase sempre associado ao aspecto do optimismo exagerado, presente especialmente em populações jovens, originando alterações na sensação de vulnerabilidade relativamente a determinado evento [Rundmo *et al.*, 1999].

7.3.2.2. Percepção Individual do risco

A “medição” da percepção individual do risco foi segmentada em quatro dimensões, ou sub-dimensões, diferentes. Esta divisão pretende contemplar a análise da percepção individual face à exposição ao ruído em quatro vertentes distintas. As quatro sub-dimensões consideradas são a percepção individual das fontes de risco, o conhecimento geral sobre o fenómeno do ruído, a percepção da auto-eficácia conseguida na utilização da PIA e a percepção sobre as formas de protecção disponíveis e utilizadas [Nelson *et al.*, 1999].

(a). Identificação de fontes de risco

O primeiro bloco de questões (pergunta 1 do questionário 1), adaptado de Rundmo [1996], pretende quantificar a percepção do risco do trabalhador quanto à exposição ao ruído, na vertente da percepção

individual das fontes de risco, nomeadamente na sua identificação como risco potencial e na percepção da sua severidade, ou gravidade. Assim, foi solicitado ao trabalhador que perante um conjunto de situações ou eventos, desse a sua opinião, respondendo à pergunta “QUE TIPO DE RISCO ESTÁ ASSOCIADO A CADA UMA DAS SITUAÇÕES?”, podendo a resposta variar numa escala de 5 opções, de “Muito Risco” a “Nenhum Risco”.

Neste bloco as respostas sobre a percepção do risco dos trabalhadores são codificadas com um valor. Como as situações descritas correspondem a situações de risco de exposição agravado, todas as respostas considerando a não existência de risco serão pontuadas com menor valor e vice-versa. Desta classificação resulta que este primeiro bloco tem uma pontuação máxima, correspondente a uma situação de maior percepção ao risco, de 25 pontos, em oposição a uma situação de percepção mínima do risco correspondente a 5 pontos.

(b). Informação geral sobre fenómeno da exposição a ruído

Neste bloco de questões (pergunta 2 do questionário 1), pretende-se determinar a percepção do trabalhador relativamente a aspectos relacionados com o seu conhecimento sobre o risco de exposição ocupacional ao ruído. As grelhas utilizadas foram baseadas em Nelson *et al.* [1999], assim como as referentes ao ponto (a). Entre vários aspectos, solicita-se a opinião do trabalhador quanto à “perigosidade” do ruído, à capacidade de o evitar, a aspectos particulares do desenvolvimento das perdas auditivas, ao conhecimento dos níveis máximos admissíveis e à percepção do nível de pressão sonora do seu próprio posto de trabalho.

Relativamente a este bloco, é solicitado ao trabalhador que avalie várias situações, através da questão “ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:”, a escala de resposta, de 5 opções, varia entre “Totalmente de acordo” e “Totalmente em desacordo”. Mais uma vez, a pontuação máxima positiva será atribuída à resposta correcta (dado que se tratava de situações e factos objectivos) e a pontuação mínima à resposta incorrecta. A variação máxima da pontuação das respostas neste bloco será de 5 a 25 pontos, correspondendo às situações de mínimo e máximo conhecimento dos aspectos referidos, respectivamente. Como poderá ser visualizado no questionário no anexo 3, algumas questões apresentam um sentido de resposta contrário, pelo que a pontuação, para efeitos de cálculo do *score* final, será invertida, isto é, o valor de 5 passa a 1, o de 4 a 2 e vice-versa. Resulta daqui que a pontuação máxima de 5 pontos tanto poderia ser a opção “Totalmente de acordo” como a opção “Totalmente em desacordo”, conforme a questão considerada. As questões, cujas respostas foram posteriormente invertidas, são indicadas no questionário em anexo. A versão original do questionário utilizado pelos trabalhadores não apresentava, contudo, essa mesma indicação.

(c). Auto-eficácia na utilização da PIA

Este bloco de questões (pergunta 3 do questionário 1) está relacionado com a percepção do trabalhador acerca da sua confiança e capacidade para usar os protectores auditivos de forma adequada no seu local de trabalho. Este aspecto, como referido no capítulo 5, constitui um dos factores cuja relação com a decisão de utilização da PIA se pretende analisar.

Um dos conceitos frequentemente referenciados na investigação sobre promoção da saúde e comportamento organizacional é o de auto-eficácia (*sel-efficacy*). Brady [1999] define a percepção da auto-eficácia como a capacidade de determinado indivíduo se sentir capaz para desempenhar determinado

comportamento, isto é, a opinião do trabalhador acerca da eficiência da utilização da PIA. Assim, nesta grelha, adaptada de Brady [1999], são apresentadas várias questões, ou afirmações, de forma a avaliar que tipo de opinião tem o trabalhador acerca da eficiência da PIA.

Num estudo sobre a PIA levado a cabo em ambientes industriais, Melamed *et al.*[1996b] verificaram que a sensação de auto-eficácia na utilização desta, a percepção sobre os efeitos da surdez e o grau de incomodidade provocado pelo ruído eram indicadores consistentes da utilização da PIA. Estas variáveis explicavam, em conjunto, cerca de 48% da variância do parâmetro referente à utilização da PIA. Neste mesmo estudo, verificou-se que o indicador de maior significância era a auto-eficácia, representando individualmente cerca de 42% da variância anteriormente citada.

A pontuação desta grelha reflecte a maior ou menor sensação de auto-eficácia manifestada pelo trabalhador, a que corresponde um intervalo de 8 a 40 pontos, respectivamente, a mínima e a máxima pontuação. A estrutura da grelha de avaliação é análoga à das grelhas anteriores, bem como, o esquema de pontuação.

(d). Meios de Protecção disponível

O último bloco (pergunta 4 do questionário 1) de avaliação da percepção do risco diz respeito à percepção relativa aos meios e procedimentos de protecção. Neste ponto, quer a questão inicial, quer a escala de resposta de 5 opções, são iguais aos blocos anteriores. Neste pretende-se avaliar o conhecimento dos trabalhadores expostos sobre as formas de se protegerem da exposição ao ruído. Por outro lado, é avaliada a eventual existência de comportamentos de protecção ou prevenção.

A pontuação neste bloco segue o mesmo critério das anteriores, isto é, as repostas são pontuadas com maior pontuação se evidenciarem um bom conhecimento dos meios de protecção e menor no caso contrário. Desta forma, a pontuação máxima neste bloco será de 25 e a mínima de 5, correspondendo a uma maior e menor percepção dos meios de protecção contra o ruído, respectivamente.

7.3.2.3. Outros factores Percepto-Cognitivos

(a). Percepção dos efeitos do ruído

Nesta grelha (pergunta 5 do questionário 1) é avaliada a percepção individual dos trabalhadores quanto aos efeitos do ruído. Contudo, a avaliação desta considera dois aspectos distintos, pese embora misturados nas questões dentro desta grelha. Estes dois aspectos consistem por um lado, na avaliação da percepção dos efeitos que, individualmente, cada um dos trabalhadores tem e, por outro lado a percepção de determinados “sinais” dos efeitos do ruído sobre os mesmos [Rabinowitz, 2000]. Um exemplo deste tipo de questão é a afirmação “Necessito por a televisão mais alta para conseguir ouvir bem”. Pretende-se, pois, evidenciar a percepção dos sinais dos efeitos do ruído, no caso do exemplo anterior através da redução na inteligibilidade, que se manifesta em actos do quotidiano. Da mesma forma, a pergunta efectuada é idêntica à efectuada no bloco anterior, assim como as opções de resposta.

A classificação neste bloco de questões não segue o mesmo princípio dos blocos já descritos, dado que não existem, neste caso, opções correctas ou incorrectas, mas antes, opções que são mais pontuadas, de acordo com a dimensão dos efeitos e sinais percebidos. Desta forma, em cada questão o valor máximo será

atribuído à opção que evidencie um maior efeito associado à exposição ao ruído. Dada a composição deste bloco ser de 9 questões, as pontuações mínimas e máximas correspondiam aos valores de 9 e 45 pontos, respectivamente.

(b). Expectativa e valorização dos resultados

Nesta grelha (pergunta 6 do questionário 1) é avaliado a percepção do trabalhador relativamente à expectativa sobre o resultado da utilização da protecção auditiva, bem como da importância atribuída à preservação da audição [Kerr, 1995; McCullagh, 1999].

Embora relacionado com o conceito de auto-eficácia, anteriormente referido, esta grelha pretende avaliar as expectativas e a valorização associadas à utilização da PIA. Segundo Vroom, citado em Brady [1999], a expectativa sobre os resultados de determinada acção e a valorização destes são, em conjunto, um forte factor de modificação do comportamento. Desta forma, as intenções de levar a cabo determinado comportamento é fortemente influenciado pela percepção individual da eficácia desse comportamento. No caso da exposição ao ruído é igualmente provável que este aspecto possa evidenciar um efeito importante na utilização da PIA.

Relativamente a este bloco de questões, é solicitado ao trabalhador que avalie várias situações, através da questão “ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES?”. Mais uma vez, a pontuação máxima positiva será atribuída à resposta que evidencie uma percepção mais adequada da protecção conferida pelos protectores, e a pontuação mínima à resposta que manifeste incerteza quanto à eficiência dos protectores auditivos. A pontuação das respostas neste bloco oscila entre 6 e 30 pontos, correspondendo às situações de mínimo e máximo conhecimento dos aspectos referidos, respectivamente.

A estrutura da grelha de avaliação é análoga à das grelhas anteriores, bem como o esquema de pontuação.

7.3.2.4. Cultura de segurança

Este bloco de questões está relacionado com os aspectos organizacionais ou de cultura organizacional. Os aspectos avaliados estão relacionados com uma série de questões socio-culturais associadas ao meio ocupacional e afluídas, com detalhe, na revisão bibliográfica. Assim, nestas questões são incluídas algumas dimensões que são frequentemente utilizadas para se “medir” a cultura de segurança de uma determinada organização [Rundmo, 1996; Cox e Flin, 1998].

As questões colocadas nestes blocos, desde o bloco 7 até ao bloco 9 (veja-se questionário em Anexo), não têm uma relação “exclusiva” com a exposição ao ruído. Embora sejam abordados alguns aspectos específicos da utilização da protecção auditiva, são igualmente abordadas algumas questões relacionadas com a percepção individual da organização e do contexto ocupacional.

(a). Ambiente de trabalho

Nesta grelha (pergunta 7 do questionário 1) de avaliação do ambiente de trabalho, adaptada de Brady [1999] e Rundmo [1996] pretende-se avaliar a percepção dos trabalhadores acerca dos factores e características do local de trabalho que poderão apoiar e facilitar a adopção de comportamentos preventivos. Nestes incluem-se factores tais como o empenho da empresa nos aspectos da segurança, na obrigatoriedade e

promoção da utilização de equipamentos protecção individual, na disponibilidade dos equipamentos de protecção, entre outros.

Nos estudos de análise comportamental relacionada com a saúde é, habitualmente, dada ênfase aos aspectos individuais do comportamento. No que concerne à análise de comportamentos relacionados com a saúde em ambientes ocupacionais a variável do ambiente de trabalho não tem sido muito investigada e a sua inclusão em alguns modelos é recente [Ribisl *et al.*, 1993]. Curiosamente, a influência do ambiente de trabalho e da cultura, ou clima, de segurança nos comportamentos dos trabalhadores tem sido, como já referido anteriormente, extensivamente discutida na literatura sobre comportamento organizacional.

A pontuação deste bloco está relacionada com percepção do trabalhador face aos aspectos acima mencionados, de acordo com as respostas às questões colocadas. A menor pontuação será atribuída aos trabalhadores que revelem uma percepção do ambiente de trabalho “inibidor” de comportamentos preventivos, e por oposição, as pontuações maiores serão atribuídas aos trabalhadores cujas respostas manifestem uma percepção de um ambiente ocupacional que promova e incentive a adopção de comportamentos preventivos.

Nesta questão a pontuação poderá oscilar entre 13 e 65 pontos.

(b). Motivação ocupacional

Nas questões sobre motivação ocupacional (pergunta 8 do questionário 1) é abordada a forma como o trabalhador desempenha as suas tarefas, tendo em atenção os aspectos do relacionamento com as hierarquias e o desenvolvimento de capacidades individuais. São, igualmente, abordadas questões relacionadas com o desempenho das tarefas do trabalhador e da autonomia deste para poder determinar a sua cadência e ritmo de trabalho. Outro aspecto, não menos importante, relacionado com a motivação dos trabalhadores consiste nas relações destes com as hierarquias da empresa, como por exemplo, a relação de confiança existente entre ambos e a forma como são informados das acções levadas a cabo na empresa.

A questão formulada é “RELATIVAMENTE AO SEU POSTO DE TRABALHO, DIGA ATÉ QUE PONTO SE IDENTIFICA COM AS SEGUINTE SITUAÇÕES:”, podendo as respostas variar entre a opção “Sempre” e “Nunca”. A pontuação das questões está relacionada com a forma como as respostas podem indicar a motivação do trabalhador. A pontuação máxima, correspondendo a um trabalhador com uma motivação ocupacional superior, é de 30 pontos e a mínima é de 6 pontos, correspondendo à situação inversa.

(c). Carga física no posto de trabalho

Outro aspecto considerado relevante para a avaliação em questão, é o aspecto da carga física de trabalho, ou melhor, a forma como o trabalhador vê o ambiente físico e as exigências, em termos físicos, do seu posto de trabalho. Os aspectos considerados nestas questões (pergunta 9 do questionário 1), adaptadas de Rundmo [1996], estão relacionados com a percepção do trabalhador sobre a existência de factores como as elevações de cargas, o ambiente térmico, a iluminação, a existência de poeiras, a contaminação química e o ritmo de trabalho. A respeito de cada um destes aspectos o trabalhador responderia à questão inicial “CONSIDERANDO O SEU LOCAL DE TRABALHO, DIGA COM QUE FREQUÊNCIA ACONTECE CADA UMA DAS SEGUINTE SITUAÇÕES:”, avaliando cada um dos aspectos considerados, numa escala que varia de “Sempre” a “Nunca”. A classificação máxima de 5 pontos por questão é atribuída à opção

que evidencie a inexistência de risco físico ou uma boa concepção do posto de trabalho, e a pontuação de 1 ponto para a situação contrária. O resultado final deste bloco oscila entre 6 e 30 pontos.

7.3.2.5. Comportamento de risco

Esta questão (pergunta 10 do questionário 1) pretende avaliar até que ponto o trabalhador assume a adopção de comportamentos de risco e constituirá um indicador importante do comportamento de risco do trabalhador, analisado em conjunção com os demais parâmetros avaliados [Rundmo, 1996].

Pretende-se quantificar a adopção de comportamentos considerados de risco, reportados pelo próprio trabalhador, tais comportamentos incluem a violação de normas e procedimento determinados pela empresa, a adopção de comportamentos perigosos, a não utilização de equipamentos de protecção individual, entre outros.

Neste bloco de questões existem também dois tipos distintos de questões, um que diz respeito aos comportamentos de risco, em geral, e outro específico do comportamento de risco, face à exposição ao ruído.

A forma de pontuação deste bloco está relacionada com a frequência de comportamentos de risco que o trabalhador refere ter, sendo a questão principal “DIGA COM QUE FREQUÊNCIA COSTUMA TER OS SEGUINTE COMPORTAMENTOS:”. A menor pontuação será atribuída aos trabalhadores que revelarem nunca ter tido comportamentos de risco, e por oposição, as pontuações maiores serão atribuídas aos trabalhadores, cujo comportamento de risco é uma constante, ou muito frequente. Cada comportamento de risco é listado e as opções para definição da frequência destes comportamentos vão desde a opção “Sempre” até “Nunca”.

A pontuação associada a este bloco de questões, tem a particularidade de assumir valores diferentes para alguma delas. Tal facto deve-se à necessidade de destacar o comportamento de risco específico da exposição ao ruído e atribuir um menor peso ao comportamento de risco relativo a outros aspectos da segurança. Em termos de pontuação final do bloco, a pontuação máxima de 40 pontos corresponde a um comportamento de baixo risco e a pontuação mínima de 8 pontos a um comportamento de alto risco. A pontuação de 40 pontos em 6 questões fica a dever-se ao facto anteriormente referido, isto é, duas das questões apresentam uma pontuação a dobrar, correspondendo pontuações extremas de 2 e 10 pontos. Como simplificação, em termos de computação dos valores das respostas, considerou-se cada uma das duas questões referidas duplamente pontuada .

7.3.3. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E DE UTILIZAÇÃO DA PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA – QUESTIONÁRIO 2

A realização deste questionário tem como objectivo principal a caracterização pormenorizada da exposição pessoal ao ruído de cada trabalhador. Esta caracterização passará por avaliar 5 aspectos diferenciados que constituem os diferentes blocos de questões deste questionário.

7.3.3.1. Exposição ao ruído

Neste primeiro bloco de questões é caracterizada a exposição pessoal ao ruído do trabalhador, sendo preenchido um conjunto de questões sobre a exposição não ocupacional ao ruído e a respectiva duração,

assim como caracterizada a sua actual exposição (baseada nos dados referidos em 7.2). Finalmente, caso existam exposições anteriores, é pedido ao trabalhador que avalie de forma qualitativa, recorrendo a três opções (Pouco intensa, Moderada, Muito intensa), a sua exposição passada e respectiva duração [Miguel, 1992].

7.3.3.2. Antecedentes

De forma a ser possível identificar os trabalhadores cujos antecedentes pudessem influenciar os resultados das audiometrias, o questionário possui uma questão relacionada com este aspecto. Nesta é questionado aos trabalhadores se têm antecedentes familiares de perdas auditivas ou antecedentes pessoais, tais como, traumatismos cranianos, utilização de drogas ototóxicas, doença infecciosa ou outra do foro otológico [Miguel, 1992].

A análise deste bloco está relacionada com um rastreio dos resultados, eventualmente, enviesados por via destes antecedentes. A existência de trabalhadores que reportem a existência deste tipo de antecedentes determinaria a sua exclusão da amostra.

7.3.3.3. Formação

A formação profissional, especificamente a relacionada com os aspectos de Segurança Ocupacional, constitui um dos aspectos determinantes nos modelos em estudo. O questionário sobre a caracterização da exposição ocupacional ao ruído contempla este aspecto sendo questionado aos trabalhadores se estes participaram em alguma acção de formação sobre Higiene e Segurança do Trabalho e/ou Ruído Ocupacional e Protecção Auditiva, e, em caso afirmativo, qual a duração das respectivas acções de formação.

7.3.3.4. Protecção Individual Auditiva (PIA)

Relativamente aos aspectos da utilização da PIA o questionário foi dividido em duas partes, uma de caracterização da utilização habitual da PIA e outra sobre de o Índice de Conforto (IC) dos protectores auditivos utilizados.

O desenvolvimento deste questionário foi baseado em trabalhos anteriores de avaliação de protectores auditivos [Casali *et al.*, 1987; Park *et al.*, 1991; Arezes *et al.*, 1998 e 2001].

A primeira parte do questionário centra-se nos aspectos da utilização da protecção auditiva, iniciando-se pela verificação da utilização ou não desta por parte do trabalhador. Em caso negativo, o questionário dispões apenas de mais uma questão sobre a utilização de outro tipo de equipamentos de protecção individual.

Caso o trabalhador reporte a utilização de PIA, pretende-se determinar, a percentagem do tempo de trabalho em que ele efectivamente a utiliza. Sobre este aspecto do questionário convém referir alguns pormenores que foram assumidos na sua concepção, nomeadamente a utilização do “auto-registo” (*self-report*), ou seja, a descrição pelo próprio trabalhador do tempo e das atitudes comportamentais em detrimento do registo observável. De facto, existem determinadas situações em que é muito difícil, ou mesmo impossível, observar, directamente, determinado comportamento. Em certas circunstâncias, como é o caso, não é viável observar uma quantidade significativa de trabalhadores. Embora sabendo-se que os dados

obtidos por intermédio do trabalhador não são tão fidedignos como os resultantes da observação directa, admite-se que retratam, com uma precisão razoável, o comportamento real [Lusk *et al.*, 1995 e 1998; Wogalter *et al.*, 1999b; Brady, 1999; Seixas *et al.*, 2001]. A título de exemplo, Lusk *et al.* [1998] num estudo acerca da exposição ao ruído ocupacional, levado a cabo com trabalhadores da construção civil, referem que os dados obtidos por “auto-registo” são bastante fiáveis, evidenciando correlações altas ($r=0,89$) confirmando, desta forma, a viabilidade da sua utilização.

A segunda parte do questionário é constituída por uma escala bipolar para a determinação da sensação subjectiva do conforto (veja-se anexo 3). Para tal foi utilizada uma escala previamente validada por Park *et al.* [1991] e utilizada posteriormente, com o mesmo objectivo, por Arezes *et al.* [1998].

A escala inicial de conforto utilizada era constituída por 14 itens relacionados com a avaliação subjectiva do conforto de um protector e 3 itens de avaliação geral da utilização do protector. Para cada um desses itens a escala tem 7 alternativas de escolha, ou seja, o utilizador pode avaliar cada um desses parâmetros usando essa mesma escala.

Cada item bipolar consiste numa escala com um descritor de uma determinada sensação de um lado e o seu oposto do outro. Desta forma, pretendia-se que o descritor de uma determinada sensação tivesse o seu oposto no lado contrário.

As respostas obtidas na grelha para cada escala e para cada um dos sujeitos são convertidas em valores numéricos, podendo tomar valores de 1 a 7. Para cada escala a resposta mais próxima do item da esquerda era codificada com o valor de 1 e a resposta mais próxima do item da direita com o valor de 7. Posteriormente, para as escalas cuja orientação fosse inversa da orientação "desconfortável - confortável", os valores descritos seriam invertidos, isto é, o valor de 7 passaria a ser de 1, o de 6 passaria a 2 e assim sucessivamente.

Da grelha inicial e seguindo um critério de corte de escalas com correlação menores com a escala central, por outras palavras, foram apenas incluídas na grelha de avaliação as escalas que apresentassem uma correlação considerada estatisticamente significativa ($|r_s|>0,45$ e $p<0,05$), resultando daqui a escolha de apenas 11 escalas [Park *et al.*, 1991] (veja-se Anexo 3).

A escolha de um número restrito de escalas para a elaboração do índice resulta do facto de se considerar que qualquer escala cujas avaliações fossem estatisticamente diferentes das avaliações da escala central, e, dessa forma, consideradas como incongruentes, ou estatisticamente não significativas, não seria incluída no cálculo do Índice de Conforto. Resumindo, a grelha de avaliação do IC é constituída por 11 escalas diferentes, relativas a 11 descritores de avaliação da sensação subjectiva de conforto, e tem um valor mínimo de 11, correspondente a uma sensação de conforto mínimo, e um valor máximo de 77, correspondente a uma sensação de conforto máximo.

7.4. AUDIOMETRIAS

Como referido no Capítulo 2, a audiometria consiste basicamente num teste de avaliação da função auditiva de determinado indivíduo. A utilização deste tipo de exame clínico tem como objectivo a quantificação das perdas auditivas como uma variável do estudo e de as poder, posteriormente, relacionar com os outros parâmetros avaliados neste trabalho.

A ficha do questionário serviu para efectuar o registo dos dados provenientes da audiometria. Os valores da avaliação da função auditiva de cada trabalhador resultam assim de duas origens diferentes, dos registos da própria empresa, no caso das que já efectuavam este tipo de teste, e das audiometrias realizadas no âmbito deste trabalho.

No questionário destinado ao registo dos dados da audiometria é igualmente possível mencionar se a audiometria é actual, ou seja, se foi realizada no âmbito deste trabalho, ou se foram utilizados dados pré-existentes. A data da audiometria, bem como, o tipo de cabina audiométrica e o respectivo avaliador foram igualmente registados. Os valores obtidos na audiometria realizada ao trabalhador eram registados sob a forma gráfica e, posteriormente, introduzidos na base de dados informática.

7.4.1. PREPARAÇÃO

No período anterior à realização da audiometria era realizada uma otoscopia a ambos os ouvidos. Tal procedimento destinava-se a efectuar um rastreio de situações de obstrução do canal auditivo com cerúmen, ou de verificação de situações de lesão visível da membrana timpânica.

A otoscopia prévia baseava-se nas recomendações relativas à realização dos exames audiométricos [NIOSH, 1998]. Nos casos em que a obstrução pelo cerúmen, ou a identificação de outros problemas, pudesse vir a influenciar a audiometria, esses trabalhadores seriam reencaminhados para o Serviço de Medicina do Trabalho da empresa.

7.4.2. PROCEDIMENTO

As audiometrias efectuadas restringiram-se a audiometrias tonais, por condução aérea, com a utilização de sons puros, compreendendo as frequências de 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 e 8000 Hz.

De forma a minimizar a influência dos TTS nos resultados das audiometrias, estas foram efectuadas apenas no início dos turnos de trabalho, e, dessa forma, com um período de cerca de 12h de “não exposição” a níveis de pressão sonora elevados [Ishii, 1994].

Os procedimentos de realização da audiometria utilizados foram os constantes na normalização aplicável, nomeadamente as ISO 8253-1 [1989], ISO 6189 [1983] e EN 26189-1 [1991].

Para efeitos de cálculo da indemnização associada à doença profissional legalmente reconhecida, a hipoacusia por lesão cóclear, a incapacidade associada é calculada com base num valor ponderado das perdas auditivas, por um lado, e nos valores relativos ao ouvido com menor perda auditiva, por outro [Decreto Lei 341/93, 1993]. No trabalho ora apresentado, tal não foi considerado dado que o objectivo não era calcular qual a incapacidade resultante da exposição ao ruído, e a indemnização respectiva, mas antes determinar as perdas auditivas totais de determinado trabalhador. Desta forma, considerou-se, para efeitos da variável associada às perdas auditivas de cada trabalhador, que a perda auditiva média de cada trabalhador seria calculada com base na média aritmética simples das perdas auditivas nas frequências testadas, conforme descrito na equação 7.1.

$$Perda\ Média = \frac{P(0,25K) + P(0,5K) + P(1K) + P(2K) + P(4K) + P(6K) + P(8K)}{7} \text{ dB} \quad \text{Equação (7.1)}$$

onde $P(x)$ representa a perda auditiva média no ouvido considerado e na frequência de teste de x Hz.

A fórmula de cálculo das perdas auditivas médias, constante da equação 7.1, resulta igualmente da disponibilidade dos dados obtidos. Assim, em alguns casos a informação sobre a função auditiva era mais extensa, abrangendo as frequências de 125 Hz e 3000 Hz. Contudo, noutros casos, essa informação não estava disponível e, desta forma, para uniformizar e criar um índice de perdas auditivas homogéneo, foi decidido englobar na fórmula de cálculo apenas as frequências comuns a todos os dados disponíveis.

Um aspecto importante relacionado com a audiometria, é a selecção de indivíduos para a amostra. Todos os indivíduos que apresentassem perdas auditivas com diferenças significativas entre ambos os ouvidos, concretamente acima de 25 dB, eram excluídos da amostra. Esta exclusão era efectuada independentemente da eventual existência de antecedentes pessoais, ou familiares, de surdez.

7.4.3. EQUIPAMENTO

A realização das audiometrias foi efectuada com uma cabine audiométrica (figura 7.3) e um audiómetro de diagnóstico AUDIOTEST Mod. AD28 (figura 7.4), que estavam montados numa unidade móvel de audiometria (figura 7.5) do Laboratório de Ergonomia da Universidade do Minho. Para a realização da otoscopia foi utilizado um otoscópio da marca *Welch Allyn* modelo 29000 (figura 7.6).



Figura 7.3 – Cabina audiométrica utilizada para a realização das audiometrias.



Figura 7.4 – Audiómetro utilizado nos testes de audiometria



Figura 7.5 – Unidade móvel de audiometria.



Figura 7.6 – Otoscópio utilizado nas otoscopias de rastreio.

7.5. COMPILAÇÃO DOS DADOS

7.5.1. APLICAÇÃO INFORMÁTICA PARA O PROCESSAMENTO DOS QUESTIONÁRIOS

Considerando o elevado número de dados a tratar, resultante do preenchimento dos questionários, foi desenvolvida uma base de dados em *MICROSOFT ACCESSTM*, cujo *interface* gráfico é similar ao questionário, e que permitisse introduzir, rapidamente, os dados e processá-los informaticamente. Para além disso, a introdução dos dados dos questionários na aplicação informática permite obter directamente a pontuação associada a cada um dos blocos de questões. Assim, depois de introduzidas as respostas de cada trabalhador, poderiam ser gerados dois tipos de relatórios, um com os dados completos das respostas de todos os questionários individuais, com as pontuações por bloco já calculadas e designado por “ficha individual”, e outro contendo os dados da realização da audiometria, designado por “audiometria” (veja-se figura 7.7).

Nas figuras seguintes é possível ver o aspecto da referida aplicação, sendo mostrado, a título de exemplo, o menu principal e os outros menus de introdução dos dados.

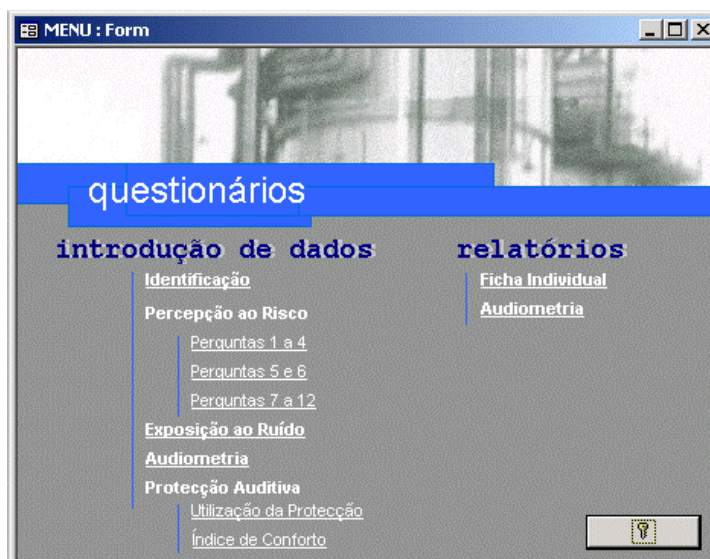


Figura 7.7 – Aspecto do menu da interface da base de dados desenvolvida.

Questionário1

IDENTIFICAÇÃO

Nome: **Maria Sameiro Alves**
Manuel Francisco Freitas
Sérgio Manuel Pereira Abreu
Joaquim Freitas da Silva
Gracinda Maria Mendes Ribeiro
Balbina da Silva Correia

Processo nº: 2
 Data: 16-10-2001

1. QUE TIPO DE RISCO ACHA QUE ESTÁ ASSOCIADO A CADA UMA DAS SITUAÇÕES?

ESCALA 1

	M	A	SO	P	N
Exposição a ruído muito perto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Música muito alta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquinas ruidosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reparações ruidosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barulho das viaturas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protectores mal colocados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13 em 30

2. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

ESCALA 2

	TA	DA	SO	ED	TD
O ruído elevado pode ser perigoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É obrigatório utilizar protectores no meu postos de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O ruído pode ser considerado um risco no posto de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Registro: 2 de 516

Figura 7.8 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao questionário 1.

Questionário1

IDENTIFICAÇÃO

Nome: José da Silva Ferreira
 João Manuel Oliveira

Processo nº: 1
 Data: 26-06-2001

1. EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Exposição não profissional: Caça, tiro, serviço militar, etc. Tempo de exposição: < 1 ano

Exposição profissional

Actual: 96 dB(A) Duração: 2 anos
 Anterior 1: Muito intensa Duração: 3 anos
 Anterior 2: Inexistente Duração: 10 anos
 Anterior 3: Duração: 0 anos

Antecedentes

Familiares: Pessoas: Sem conhecimento

Formação

Formação sobre Higiene e Segurança no Trabalho: Horas: 10
 Formação sobre Ruído Ocupacional: Horas: 0

Figura 7.9 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao questionário 2.

Questionário1

IDENTIFICAÇÃO

Nome: José da Silva Ferreira
João Manuel Oliveira

Data: 26-06-2001

Índice de Conforto: 47

PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA - ÍNDICE DE CONFORTO

coloque uma cruz (X) de acordo com o que sente depois de ter usado o protector auditivo:

NÃO PROVOCA DOR	1	2	3	4	5	6	7	PROVOCA DOR
DESCONFORTÁVEL	1	2	3	4	5	6	7	CONFORTÁVEL
SÃO NÃO EXCESSIVA	1	2	3	4	5	6	7	PRESSÃO EXCESSIVA
INTOLERÁVEL	1	2	3	4	5	6	7	TOLERÁVEL
APERTADO	1	2	3	4	5	6	7	SOLTO
CÓMODO	1	2	3	4	5	6	7	INCÓMODO
PESADO	1	2	3	4	5	6	7	LEVE
EMBARAÇOSO	1	2	3	4	5	6	7	AGRADÁVEL
FLEXÍVEL	1	2	3	4	5	6	7	RÍGIDO
FRESCO	1	2	3	4	5	6	7	QUENTE
DIFICULTAM MOV. DA CABEÇA	1	2	3	4	5	6	7	NÃO INCOMODAM MOVIMENTOS DA CABEÇA

Record: 1 of 2

Figura 7.10 – Aspecto parcial da interface de introdução dos dados relativos ao Índice de Conforto dos PIA.

7.5.2. ARMAZENAMENTO DOS DADOS

O armazenamento dos dados relativos às respostas dos questionários foi efectuado através da aplicação informática anteriormente referida. Esta aplicação permite que os dados obtidos pudessem ser posteriormente exportados para outras aplicações informáticas, tendo em vista o tratamento estatístico de todos os questionários.

CAPÍTULO 8

RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O número de trabalhadores inquiridos ao longo deste trabalho foi de 543, distribuídos por 8 empresas industriais. Contudo, devido a algumas características individuais dos trabalhadores (veja-se ponto 8.3.3.1), 27 destes foram excluídos, sendo a amostra final constituída por 516 trabalhadores, distribuída de acordo com a tabela 8.1.

Embora as empresas que colaboraram neste estudo tenham sido identificadas no início deste trabalho, optou-se pela não associação entre os dados apresentados e a empresa de onde eram provenientes. Tal procedimento deve-se, por um lado, à solicitação de algumas empresas e, por outro, por se entender que esta identificação não seria relevante para a análise em questão.

As empresas referidas são todas industriais, sendo 5 delas do ramo têxtil e vestuário, uma de acessórios, uma indústria alimentar e uma indústria química.

As tabelas seguintes mostram alguns dados adicionais de caracterização da amostra.

Empresa	Nº total trabalhadores	Nº de trabalhadores na amostra (N)	Idade (anos)		Antiguidade na empresa (anos)	
			média	dp	média	dp
1	1060	120	41,9	8,7	19,9	10,1
2	80	67	35,9	11,1	14,4	11,0
3	390	9	50,4	8,2	28,8	6,9
4	1200	110	44,6	9,1	25,4	10,8
5	660	81	43,6	10,2	28,0	10,7
6	37	18	38,9	9,3	9,7	5,8
7	156	61	40,8	8,3	15,4	9,0
8	800	50	48,6	8,3	25,1	7,8
Total		516	42,5	9,9	21,4	11,3

Tabela 8.1 – Dados de caracterização da amostra.

Pela análise da tabela 8.1 é possível verificar que as empresas alvo do estudo têm dimensões distintas, factor que esteve associado à escolha das mesmas, por se entender que a amostra deveria contemplar trabalhadores em estruturas organizacionais de diferentes dimensões (pequenas, médias e grandes empresas).

Relativamente à antiguidade dos trabalhadores nas respectivas empresas, verifica-se que, em geral, os trabalhadores apresentam um período de vínculo às empresas elevado (média de 21,4 anos). Em dois casos

(empresas 3 e 5) os valores apresentados rondam os 30 anos, representando a quase totalidade do período profissional dos trabalhadores. Por outras palavras, a maioria dos trabalhadores inquiridos iniciou a sua actividade profissional na empresa em que actualmente labora.

Classe	N	Percentagem (%)
Sexo		
Masculino	371	71,9
Feminino	145	28,1
Estado Civil		
Solteiro(a)	69	13,4
Casado(a)	431	83,5
Divorciado(a)	11	2,1
Viúvo(a)	5	1,0
Escolaridade		
Até ao 4º ano	324	62,8
4º ano - 9º ano	151	29,2
9º ano - 12º ano	36	7,0
Superior ao 12º ano	5	1,0

Tabela 8.2 – Variáveis demográficas da amostra (N=516).

Da tabela 8.2 é possível constatar que a maioria dos trabalhadores é do sexo masculino, casado(a) e apresenta níveis de escolaridade baixos. Com efeito, 93% dos trabalhadores tem escolaridade inferior ao 9º ano. Este dado está, de alguma forma, relacionado com a antiguidade dos trabalhadores na empresa, visto que a maior parte deles ingressou rapidamente nos respectivos quadros, de tal forma que muitos dos trabalhadores apenas completaram o 4º ano de escolaridade, quando adultos, em programas especiais promovidos pelas próprias empresas.

8.2. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Grande parte das variáveis, ou o conceito a estas associado, foram explicadas com detalhe no capítulo anterior. Contudo, algumas delas não foram obtidas directamente da aplicação dos questionários, mas do tratamento posterior dos dados. Desta forma, pretende-se aqui referir a natureza e a classificação das variáveis utilizadas na análise dos resultados, a forma como foram obtidas e quais as siglas utilizadas para sua representação, tendo em vista a melhor compreensão dos quadros de resultados posteriormente apresentados.

A classificação das variáveis utilizada neste estudo não é a normalmente aplicada em análises estatísticas multivariadas, isto é, classificando-se as variáveis como dependentes ou independentes, de acordo com a sua posição na equação de regressão. Como veremos posteriormente, a análise dos modelos

conceptuais foi efectuada recorrendo-se à análise de caminhos, ou *path analysis*, que por sua vez recorre a modelos com mais do que uma equação de regressão, implicando assim, que variáveis independentes numa equação possam ser dependentes noutra. Quando se aplicam várias equações de regressão a classificação das variáveis é, preferencialmente, efectuada em endógenas e exógenas [Vasconcelos *et al.*, 2001]. Para estas últimas, equivalentes às independentes, não são efectuadas análises quanto às suas causas. As variáveis endógenas, por outro lado, são as variáveis em que as causas são representadas (total ou parcialmente) no modelo (veja-se exemplo da figura 8.15).

8.2.1. VARIÁVEIS EXÓGENAS

8.2.1.1. Idade (IDADE)

Nesta variável é registada a idade do trabalhador em questão. No tratamento estatístico posterior esta variável não sofreu qualquer transformação.

8.2.1.2. Índice de Conforto da Protecção Individual Auditiva (IC PIA)

Esta variável está relacionada com a sensação subjectiva de conforto obtida pela utilização de protectores individuais auditivos, pelo que a posterior análise estatística envolvendo esta variável foi efectuada considerando apenas os trabalhadores que referiram utilizar a PIA.

Os aspectos sobre a pontuação e o desenvolvimento do índice foram expostos no ponto 7.3.3.4.

8.2.1.3. Índice de Risco de Exposição ao Ruído (RISKEX)

Esta variável pretende quantificar o risco de perda de audição por exposição ao ruído. Trata-se de diferenciar os vários trabalhadores, de acordo com o risco de perdas auditivas que estes apresentam em função do seu nível de exposição e da duração desta. Assim, para comparar os trabalhadores com diferentes níveis e durações de exposição, recorreu-se à utilização de uma variável que quantificasse estes dois aspectos num único valor.

O risco de perda de audição é definido, neste caso, pela conjunção do nível actual de exposição e da duração dessa exposição ou, caso tenham existido, exposições anteriores. Pretende-se, assim, que esta variável represente a quantificação do risco de perda auditiva, associado a determinado indivíduo.

Uma forma de estimar as perdas auditivas previsíveis decorrentes da exposição ao ruído é apresentada na norma internacional ISO 1999 [1990], que descreve um método de cálculo do deslocamento permanente dos limiares de audição, ocasionados pela exposição a ruído. Esta fórmula de cálculo poderá ser utilizada recorrendo-se à informação sobre os diversos níveis de pressão sonora a que determinado indivíduo esteve exposto e a duração de tais exposições. Contudo, para efeitos de utilização desta forma de cálculo na determinação do risco associado à exposição levanta-se a questão de a mesma produzir um resultado expresso em termos de perdas auditivas previsíveis por frequência.

A variável a definir como indicador do risco associada à exposição ao ruído, tendo em vista a sua inclusão na análise estatística, terá de ser constituída por um único valor numérico que expresse esse mesmo risco. Assim, para quantificação desta variável é utilizada uma matriz do risco de perda de audição (Figura 8.1), adaptada da NP 1733 [1981], cujos *inputs*, o nível sonoro contínuo equivalente e os anos de exposição, são obtidos por aplicação do questionário 2. A utilização desta matriz terá como *output* um valor que estará

compreendido entre 1 e 87, correspondendo, respectivamente, a um risco mínimo e máximo de perda de audição por exposição ao ruído.

L_{eq} dB(A)	Anos de exposição								
	Até 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
85-90	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90-95	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95-100	7	17	24	28	29	31	32	29	23
100-105	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105-110	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110-115	26	55	71	78	78	77	72	62	45
115-120	36	71	83	87	84	81	75	64	47

1-20
 21-40
 41-60
 61-80
 >81

Figura 8.1 – Matriz de risco de perdas auditivas decorrentes da exposição ao ruído (NP 1733 [1981]).

Alguns inconvenientes podem, contudo, considerar-se inerentes à utilização da matriz acima representada, como por exemplo, a pouca diferenciação entre os valores numéricos do risco. Por outras palavras, a utilização de uma matriz como a anterior irá atribuir um valor numérico de risco igual a trabalhadores com exposições diferentes. Isto acontece pois a matriz da NP 1733, engloba os dados em classes, quer quanto ao nível de pressão sonora, quer quanto aos anos de exposição. Verificou-se, entretanto, pelos dados obtidos, que a quase totalidade das exposições era caracterizada por valores de pressão sonora compreendidos entre os 85 e os 95 dB(A) e por um número de anos de exposição entre 1 e 35. Assim, e recorrendo à matriz anterior, podemos verificar que para caracterizar estas exposições a matriz apresenta apenas um conjunto diferenciado de 14 valores distintos (2 primeiras linhas x 7 primeiras colunas). Daqui resultaria uma indiferenciação, em termos de risco, com reflexos numa análise estatística subsequente.

Pelos motivos anteriormente referidos a matriz anterior foi “ampliada”, tendo-se criado uma matriz cujos valores relativos ao nível de pressão sonora da exposição são discriminados individualmente, considerando os valores inteiros de 85 a 119 dB(A). A nova matriz “ampliada” (Figura 8.2), obtida por interpolação linear de *Lagrange* a partir dos valores existentes, permitirá diferenciar, em termos de risco, situações de igual duração de exposição mas correspondentes a distintos níveis de pressão sonora. Desta forma, a nova matriz de risco (35 linhas x 9 colunas) terá um maior número de valores que a anterior (7 linhas x 9 colunas).

L _{eq} dB(A)	Anos de exposição								
	Até 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
85	1	2	3	4	5	6	8	9	9
86	1	2	3	4	5	6	8	9	9
87	1	2	4	5	7	7	8	10	8
88	1	3	5	5	7	8	9	10	8
89	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90	2	4	7	8	9	10	12	14	9
91	2	6	9	10	12	12	14	16	10
92	3	7	10	12	12	13	16	18	12
93	3	8	12	14	14	15	18	20	13
94	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95	5	12	16	18	18	20	22	23	16
96	6	13	18	20	21	23	25	26	18
97	6	15	20	22	23	27	29	30	20
98	7	16	22	24	27	29	30	29	22
99	7	17	24	28	29	30	32	29	23
100	7	19	26	30	32	33	34	31	26
101	9	21	29	33	35	36	36	33	28
102	10	23	32	36	38	39	38	35	30
103	11	26	34	39	40	42	41	38	31
104	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105	14	31	40	45	46	47	48	43	35
106	14	34	43	48	49	50	51	45	37
107	16	37	46	51	52	54	55	49	39
108	17	40	49	55	56	58	58	52	40
109	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110	19	44	56	62	62	65	64	56	41
111	21	47	59	66	66	68	66	58	42
112	23	50	63	70	70	70	68	60	43
113	25	52	66	74	74	73	70	61	44
114	26	55	71	78	78	77	72	62	45
115	28	58	73	80	80	78	72	62	45
116	30	61	75	82	82	79	73	63	46
117	32	64	78	84	83	80	74	63	46
118	34	68	80	86	84	80	74	64	47
119	36	71	83	87	84	81	75	64	47

1-20
 21-40
 41-60
 61-80
 >81

Figura 8.2 – Matriz “ampliada” de risco de perdas auditivas decorrentes da exposição ao ruído (adaptada da NP 1733 [1981]).

A ampliação da matriz foi efectuada por introdução de novos valores de risco, considerando os limites constantes na versão original da tabela. Assim, os valores de risco introduzidos irão permitir diferenciar exposições a níveis de pressão sonora que se encontravam na mesma classe de valores. A título de exemplo, pensemos em 2 trabalhadores com exposições a níveis de pressão sonora de 90 e 94 dB(A), ambos com 8 anos de exposição. Pela tabela original, o valor de risco, para ambos os trabalhadores, seria o mesmo,

ou seja, 10. No entanto, se classificarmos o risco pela matriz “ampliada”, verificamos que o primeiro trabalhador apresentaria um risco de 7, enquanto que o segundo um valor de 14.

Relativamente a esta variável, deverão ainda ser feitas duas observações, nomeadamente, o facto de se terem suprimido os valores de 0 anos de exposição e de exposição a valores do L_{eq} inferiores a 85 dB(A), pois representariam situações referentes a exposições não abrangidas por este trabalho.

Embora esta matriz de risco não contemple os casos de exposição a níveis de pico ($maxL_{pico}$) superiores a 140 dB, a quantificação do risco nos casos dos postos de trabalho que ultrapassassem o valor referido era efectuada recorrendo a uma equivalência entre os níveis de pico e equivalente. Assim, se na avaliação da exposição se determinasse que num dado posto de trabalho os níveis de pico fossem superiores ao valor limite legal de 140 dB, seria efectuado um incremento de 5 dB(A) no seu nível de exposição pessoal diária.

Desta forma, todos os trabalhadores expostos seriam classificados em termos de risco de perdas auditivas, com base na mesma matriz. A título de exemplo, se determinado trabalhador apresenta uma exposição de 4 anos com um $L_{EP,d}$ de 87 dB(A) e um valor do $maxL_{pico}$ de 142 dB, verifica-se, portanto, que o valor do limite legal para o $maxL_{pico}$ é ultrapassado. Assim sendo, o seu valor de exposição será incrementado em 5 dB(A), passando a 92 dB(A) (87+5). Pela análise da matriz anterior (figura 8.2) verifica-se que este tem um risco de perda auditiva de 3. Esta adição de 5 dB(A) ao nível de exposição deve-se, essencialmente, ao reconhecimento do risco agravado no caso de exposição a ruído impulsivo. Este aspecto tem sido debatido frequentemente, pese embora, coexistam ainda, actualmente, diferentes pontos de vista quanto à forma de quantificação do risco por exposição a ruídos impulsivos [Thiery *et al.*, 1998; NIOSH, 1998]. Tal procedimento, contudo, irá diminuir o erro da não consideração ou subestimação do risco de exposição a ruídos impulsivos.

Outro aspecto considerado na quantificação do risco de exposição foi a existência de exposições anteriores. Nos casos em que, embora noutra local ou empresa, a exposição ao ruído fosse do mesmo tipo e com o mesmo tipo de máquinas, considerou-se apenas um período de exposição. Nestes casos, à duração da actual exposição foi adicionada a duração de exposição no posto de trabalho anterior, considerando-se o mesmo nível de exposição pessoal diária.

Nos casos em que os trabalhadores referiram exposições ao ruído apresentando diferenças significativas face à actual exposição, os diversos períodos eram considerados em separado. Para tal, dado não se conhecer, com precisão, o histórico de exposições anteriores, considerava-se a resposta do trabalhador como indicação dos níveis anteriores.

Assim, para exposições anteriores distintas os trabalhadores classificavam essa exposição como muito intensa, intensa ou pouco intensa (veja-se questionário 2, ponto “Exposição profissional”). Consoante o trabalhador classificava a exposição anterior de acordo com as 3 alternativas, essa exposição era considerada como sendo de 85 dB(A) se classificada de *pouco intensa*, de 90 dB(A) se *intensa* e de 95 dB(A) se *muito intensa* [Pell, 1972].

8.2.1.4. Formação (FORM e DIC_FORM)

A variável relativa à formação nas áreas da Higiene e Segurança do Trabalho e do Ruído e Protecção Auditiva, é constituída pelo somatório do número total de horas das acções de formação em que os trabalhadores estiveram envolvidos.

Em análises posteriores, esta variável é transformada numa variável dicotómica (DIC_FORM), isto é, efectua-se uma divisão dos trabalhadores da amostra em 2 grupos, os trabalhadores que já participaram em, pelo menos, uma acção de formação sobre Higiene e Segurança do Trabalho e/ou Ruído e Protecção Auditiva e os que nunca participaram em qualquer acção de formação.

8.2.1.5. Cultura de Segurança (CULTSEG)

Esta variável engloba a pontuação obtida no questionário relativa às questões de ambiente de trabalho, motivação ocupacional e carga física no posto de trabalho (veja-se ponto 7.3.2.4). Dada a composição desta variável, o intervalo de pontuação seria entre 25 (=13+6+6) e 125 (=60+30+30).

8.2.2. VARIÁVEIS ENDÓGENAS

8.2.2.1. Percepção do Risco (PRISCO e DIC_PRISCO)

Conforme referido no capítulo 7, a percepção do risco é “medida” em 4 vertentes distintas. Assim a variável associada à percepção do risco era uma variável composta pelo somatório das pontuações obtidas nas 4 vertentes citadas. Esta variável apresenta um valor mínimo de 23 (=5+5+8+5) e máximo de 115 (=25+25+40+25), correspondendo a uma menor e maior percepção do risco, respectivamente.

À semelhança da variável relativa à formação, esta variável foi igualmente transformada numa variável dicotómica (DIC_PRISCO). A justificação para esta divisão e a forma como foi efectuada são explicadas posteriormente.

8.2.2.2. Percepção dos Efeitos (PERCEF)

Variável referente à percepção individual dos efeitos do ruído sobre o próprio trabalhador, cuja pontuação, conforme já referido no capítulo anterior, se situa entre 8 e 40 pontos, pontuações correspondentes às situações de mínima e máxima percepção dos efeitos do ruído, respectivamente.

8.2.2.3. Expectativa e valorização dos resultados (RESULTA)

Variável relacionada com a pontuação do questionário na dimensão relativa à expectativa e valorização dos resultados e descrita no ponto 7.3.2.3, podendo o seu valor oscilar entre 6 e 30 pontos.

8.2.2.4. Comportamento de Risco (COMRIS)

Conforma já descrito no ponto 7.3.2.5, esta variável poderá tomar valores compreendidos entre 10 e 50, correspondendo aos comportamentos mínimo e máximo de risco, respectivamente.

8.2.2.5. Utilização de Protecção Individual Auditiva (PIA)

Com o objectivo de uma análise estatística, esta variável é obtida através do questionário, correspondendo ao valor percentual de utilização da protecção auditiva (veja-se ponto 7.3.3.4). Assim, esta variável poderá tomar o valor mínimo de 0, correspondendo à não utilização da PIA, ou valores diferentes de zero, se o trabalhador referir a utilização da PIA, podendo esse valor atingir o valor máximo de 100, a que corresponde a uma utilização integral durante todo o turno de trabalho.

8.2.2.6. Valor Médio das Perdas Auditivas (AUDIOMET)

A variável em questão, embora classificada aqui como endógena, tem classificações diferentes, consoante o modelo conceptual considerado (veja-se ponto 6.2). O valor médio das perdas auditivas é uma variável exógena no modelo conceptual 1 e endógena no modelo conceptual 2.

Esta variável representa as perdas auditivas, ou audiométricas, médias de cada indivíduo, calculadas de acordo com a equação 7.1 (veja-se página 115). A forma de obtenção dos valores utilizados na equação, bem como os procedimentos de teste aplicados, são descritos no capítulo anterior.

8.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

8.3.1. QUESTIONÁRIO 0

Com a aplicação do questionário 0, como referido anteriormente, pretendia-se fazer uma caracterização breve das empresas no tocante à sua organização interna e dos procedimentos, relacionados com a exposição ao ruído, levados a cabo por estas.

Questão^(a)	Resposta	N	Percentagem (%)
Serviços Internos de SHST?	<i>Sim</i>	6	75,0
	<i>Não</i>	2	25,0
Medicina do Trabalho a tempo inteiro?	<i>Sim</i>	5	62,5
	<i>Não</i>	3	37,5
Avaliações de ruído anuais?	<i>Sim</i>	6	75,0
	<i>Não</i>	2	25,0
Serviços Internos de SHST?	<i>Sim</i>	6	75,0
	<i>Não</i>	2	25,0

(cont.)

Questão ^(a)		Resposta	N	Percentagem (%)
Medidas?	Técnicas	<i>Sim</i>	2	25,0
		<i>Não</i>	6	75,0
	Organizativas	<i>Sim</i>	7	87,5
		<i>Não</i>	1	12,5
	Protecção Individual	<i>Sim</i>	8	100,0
		<i>Não</i>	0	0,0
Tipo de PIA?		<i>Tampões</i>	8	100,0
		<i>Abafadores</i>	3	37,5
Disponibilidade de PIA ?		<i>Sim</i>	8	100,0
		<i>Não</i>	0	0,0
PCA implementado ?		<i>Sim</i>	6	75,0
		<i>Não</i>	2	25,0
Realização de Audiometrias?		<i>Sim</i>	6	75,0
		<i>Não</i>	2	25,0

^(a) Para consultar a questão na forma completa consulte-se o questionário respectivo no Anexo 3

Tabela 8.3 – Resumo dos resultados obtidos no *Questionário 0* (N=8).

Dos resultados anteriores, são de salientar, pela sua importância em termos das variáveis em estudo, os seguintes pontos:

- Duas das empresas, pese embora os requisitos legais, não efectuavam avaliações de ruído ocupacional anuais, tendo uma delas nunca efectuado tal estudo.
- Apenas duas das empresas referem ter implementado soluções de natureza técnica ou construtiva tendo em vista o combate à exposição ao ruído, em oposição às medidas de protecção individual, que foram referidas como tendo sido implementadas em todas as empresas. Tal facto denota uma inversão de prioridades relativamente ao que seria aconselhável em termos de prevenção dos riscos ocupacionais. Estes resultados não diferem substancialmente dos apresentados por Leinster *et al.* [1994], onde foram inquiridas 48 organizações, tendo os autores concluindo que apenas 40% tomaram algum tipo de medida de combate à exposição ocupacional ao ruído, não tendo, a maior parte destas, alguma vez implementado qualquer medida de natureza técnica.
- Embora todas as empresas tenham referido a adopção da protecção individual, a disponibilidade deste tipo de equipamento não era visível em todas elas, facto salientado pelos trabalhadores nas respostas aos questionários.
- A referência à existência de um Programa de Conservação da Audição (PCA) por parte de 6 das empresas, é coincidente com a resposta à pergunta sobre a realização de audiometrias anuais. Embora sem se questionar o tipo e a eficiência das acções levadas a cabo por parte de algumas das empresas, verifica-se que em algumas delas os PCAs reduzem-se, de facto, à realização de audiometrias e avaliações de ruído anuais.

8.3.2. QUESTIONÁRIO 1

A tabela seguinte apresenta os resultados resumidos das pontuações obtidas por aplicação do questionário 1 nos 516 trabalhadores da amostra. Nesta tabela, são ainda apresentados os dados referentes a cada sub-dimensão, que constituem as dimensões percepção do risco e cultura de segurança.

Dimensão	Amplitude Possível	Amplitude Obtida	Pontuação	
	[Min ; Max]	[Min ; Max]	média	dp
PERCEPÇÃO DO RISCO				
<i>Fontes de perigo</i>	[5 ; 25]	[6 ; 25]	18,6	5,5
<i>Conhecimento</i>	[5 ; 25]	[5 ; 25]	19,1	3,8
<i>Auto-eficácia</i>	[9 ; 45]	[10 ; 38]	21,1	6,1
<i>Protecção</i>	[5 ; 25]	[6 ; 25]	14,9	3,2
Total	[24 ; 120]	[39 ; 113]	76,1	15,9
PERCEPÇÃO DOS EFEITOS	[8 ; 40]	[8 ; 38]	21,8	8,2
EXP. E VAL. DOS RESULTADOS	[6 ; 30]	[7 ; 29]	18,6	4,5
CULTURA DE SEGURANÇA				
<i>Ambiente de trabalho</i>	[13 ; 65]	[13 ; 58]	35,4	5,5
<i>Motivação ocupacional</i>	[6 ; 30]	[8 ; 30]	20,7	3,7
<i>Carga física</i>	[6 ; 30]	[10 ; 30]	20,9	3,9
Total	[25 ; 125]	[50 ; 93]	71,3	7,5
COMPORTAMENTO DE RISCO	[6 ; 30]	[8 ; 28]	16,6	5,2

Tabela 8.4 – Pontuações totais obtidas no questionário 1 por questão (N=516).

A análise isolada das pontuações obtidas mostra que estas são, em média, superiores ao valor médio do intervalo possível da pontuação. No caso da percepção do risco, verifica-se que a percepção do risco relativamente aos aspectos das fontes de perigo, do conhecimento e da protecção são significativamente superiores ao valor médio possível. Contudo, na pontuação referente à auto-eficácia na utilização da PIA, o valor obtido não difere significativamente do valor médio possível. O facto de a média da auto-eficácia ser relativamente inferior é, em grande parte, explicado pelas baixas pontuações associadas aos não utilizadores de PIA, a que correspondem 232 trabalhadores (45% da amostra).

8.3.3. QUESTIONÁRIO 2

8.3.3.1. Exposição não profissional e antecedentes de perdas auditivas

De forma a minimizar os erros na determinação da variável referente às perdas auditivas (AUDIOMET) foram identificados os indivíduos cujas características de exposição ao ruído (existência de exposições não ocupacionais), ou a existência de antecedentes (pessoais ou familiares), pudessem, potencialmente, influenciar a variável em questão. Do total de trabalhadores inquiridos foram identificados 27 indivíduos cujas características de exposição ao ruído e/ou existência de antecedentes pudessem vir a

enviesar os resultados, tendo sido, por esse motivo, excluídos da amostra. Os dados sobre a condição de exclusão são apresentados na tabela seguinte.

Condição	Natureza	N	Tempo estimado (anos)		
			média	dp	
Exposição não profissional	Caça, Tiro, Serviço Militar	3	12,3	4,7	
	Automobilismo e afins	2	-	-	
	Ferramentas ruidosas e afins	2	15,1	1,1	
	Audição de música e afins	4	4,0	1,8	
	Outros	0	-	-	
Antecedentes	Familiares	4	-	-	
	Pessoais	Traumatismos cranianos	1	-	-
		Drogas otóxicas	0	-	-
		Doenças infecciosas	0	-	-
		Doenças contagiosas	0	-	-
		Doenças do foro otológico	11	-	-

Tabela 8.5 – Número de indivíduos excluídos da amostra e motivos da exclusão.

8.3.3.2. Formação

Os resultados sobre as respostas às questões sobre formação são apresentados na tabela seguinte. Embora seja apresentada a temática das formações levadas a cabo, saliente-se que tais dados resultam das respostas ao questionário, não tendo sido confirmado os verdadeiros conteúdos das acções de formação nem a fiabilidade das respostas relativamente ao número de horas envolvido.

Tema da Acção de Formação	Número de Trabalhadores (N)	Duração da Acção (horas)	
		média	dp
Higiene e Segurança do Trabalho	209	20,3	19,0
Ruído Ocupacional e Protecção Auditiva	187	9,6	8,5

Tabela 8.6 – Resultados da questão relativa à formação.

8.3.3.3. Protecção Individual Auditiva e outros Equipamentos de Protecção Individual

Os dados sobre a utilização da protecção auditiva, conforme já referido, referem-se à utilização mencionada pelos trabalhadores. Na tabela seguinte, podemos verificar que a maior parte dos utilizadores de PIA o faz recorrendo aos tampões. Embora possam existir outros motivos que originem uma preferência por este tipo de protectores, como por exemplo, a existência de ambientes térmicos extremos, a maior parte dos trabalhadores utiliza este tipo de protector por ser o único disponível.

Utilização de PIA? ^(a)		N	Percentagem (%)
NÃO		232	45,0
SIM	Tampões	260	50,3
	Abafadores	22	4,3
	Outro tipo	2	0,4

^(a) Para consultar a questão na forma completa consulte-se o questionário respectivo no Anexo 3

Tabela 8.7 – Resultados da questão relativa à utilização de protecção auditiva.

Na figura seguinte é possível visualizar graficamente a distribuição de respostas quanto ao tipo de protector utilizado. A categoria “Outro tipo” refere-se a dois casos específicos em que os trabalhadores referiram utilizar auscultadores com possibilidade de audição de música ou emissão rádio.



Figura 8.3 – Tipo de protectores auditivos utilizados (N=284).

Na tabela seguinte apresentam-se os dados referentes à utilização de outros EPIs por parte dos trabalhadores inquiridos. Como é possível constatar, a percentagem de utilização de outros EPIs é significativamente inferior à utilização da PIA. Todavia, esta análise não poderá ser desenquadrada dos ambientes ocupacionais em análise. Os postos de trabalho analisados apresentavam uma característica comum, níveis de pressão sonora elevados, o mesmo não acontecendo relativamente a outros agentes de risco, daí não ser conhecida a necessidade de utilização de outros EPIs, para além da PIA.

Dos resultados obtidos, verifica-se que apenas as luvas de protecção apresentam um valor de destaque, sendo utilizadas por 10% dos trabalhadores inquiridos.

Questão ^(a)	N	Percentagem (%)
Outros EPIs?		
Não	429	83,1
Sim		
Óculos	7	1,4
Luvas	52	10,0
Capacete	1	0,2
Máscaras	17	3,3
Botas de Segurança	5	1,0
Combinado	5	1,0

^(a) Para consultar a questão na forma completa consulte-se o questionário respectivo no Anexo 3

Tabela 8.8 – Resultados da questão relativa à utilização de outros equipamentos de protecção individual.

8.3.3.4. Utilização e Conforto da PIA

A utilização de PIA constitui, como referido, uma das variáveis endógenas em análise. Como é possível verificar na tabela abaixo, os trabalhadores reportam uma utilização média da PIA de 45,19%, embora a variância dos resultados seja elevada. Esta variável apresenta um padrão de resposta característico, concentrando-se as respostas dos trabalhadores nos extremos da escala, isto é, ou reportando a não utilização de PIA (0%) ou reportando a utilização integral (100%). Este tipo de resposta é característico do auto-registo e foi igualmente identificado noutros estudos [Lusk *et al.*, 1995; Seixas *et al.*, 2001].

Descrição	Variável	N	Unidade	média	dp
Tempo de utilização da PIA	PIA	516	% do turno	45,19	45,37
Índice de Conforto dos PIA ²	IC PIA	284	Escala de Conforto [7 ; 49]	34,62	12,32

Tabela 8.9 – Resultados da questão relativa ao tempo de utilização e índice de conforto da PIA.

O Índice de Conforto médio obtido (34,62 pontos), embora ligeiramente menor, é semelhante ao obtido num estudo anterior por Arezes *et al.* [1998], onde foi utilizado o mesmo índice. No estudo anterior, os valores médios do IC foram de 63,0 pontos, para os protectores abafadores, e de 39,5 pontos, para os tampões. Neste estudo, conforme referido anteriormente, a maior parte dos protectores utilizados (aproximadamente 91,5%) corresponde aos tampões, logo a média obtida não difere significativamente da obtida no estudo citado.

Um aspecto curioso destes resultados, embora não surpreendente, é o reduzido número de utilizadores de PIA, isto é, apenas 284 trabalhadores (aproximadamente 55% do total) afirmam utilizar PIA. Se isolarmos os trabalhadores que dizem utilizar a PIA a tempo inteiro (100%) este número é ainda mais reduzido (N=137). Por outras palavras, apenas cerca de 27% dos trabalhadores da amostra dizem utilizar a PIA a tempo inteiro, embora, segundo a legislação aplicável, esta devesse ser utilizada pela totalidade dos

² Os valores apresentados referem-se apenas aos questionários de trabalhadores que dizem utilizar PIA (N=284)

trabalhadores inquiridos. Esta reduzida utilização de PIA é consistente com resultados encontrados em estudos similares [McCullagh, 1999; Brady, 1999].

Embora com a aplicação do questionário não se pretendesse avaliar a eficiência dos PIA, tal não poderá ser negligenciado quando se verifica que, mesmo se isolarmos os trabalhadores que afirmam utilizar PIA, a percentagem do tempo de utilização é insuficiente, sendo de cerca de 82,1%, relativo a uma amostra de 284 trabalhadores. De facto, se equacionarmos a utilização da PIA em termos médios, por aplicação da equação 3.3 (veja-se página 52), obtemos a seguinte expressão relativa à atenuação dos protectores:

$$\Delta = 10 \times \log \frac{100}{100 - 82,1 \times (1 - 10^{-R/10})}$$

Sendo R a atenuação catalogada do protector, verificamos que mesmo para protectores apresentando elevados valores de atenuação catalogada, por exemplo de 40 dB, a atenuação real (Δ) não passará de cerca de 7,5 dB. Se, por outro lado, considerarmos os valores médios do total da amostra (N=516), o valor de p na expressão anterior passará a ser de 45,2% (veja-se tabela 8.9), obtendo, para o exemplo dado anteriormente, uma atenuação de apenas 2,6 dB, isto é, a eficiência da PIA, em termos médios, é praticamente nula.

8.3.3.5. Resultados das Audiometrias

Nas figuras seguintes são apresentados gráficos com os valores médios dos limiares auditivos (valor médio de ambos os ouvidos), a que corresponderá as perdas auditivas por comparação com o valor 0 (zero) do limiar auditivo, bem como a indicação dos respectivos desvios-padrão em cada frequência.

Como é possível constatar pela análise dos gráficos, as curvas médias das perdas auditivas são muito semelhantes. É possível, da mesma forma, constatar a existência de um determinado padrão, caracterizado por uma quebra na acuidade auditiva na zona dos 4000-6000 Hz. Este padrão é, como já referido anteriormente, típico da exposição ao ruído industrial [Çelik *et al.*, 1998]. Para além disso, verifica-se que é também nesta zona, a partir dos 4000 Hz, que os desvios-padrão são mais elevados. Este facto é menos evidente nas empresas 4 e 7, em que a variabilidade é praticamente constante ao longo das frequências.

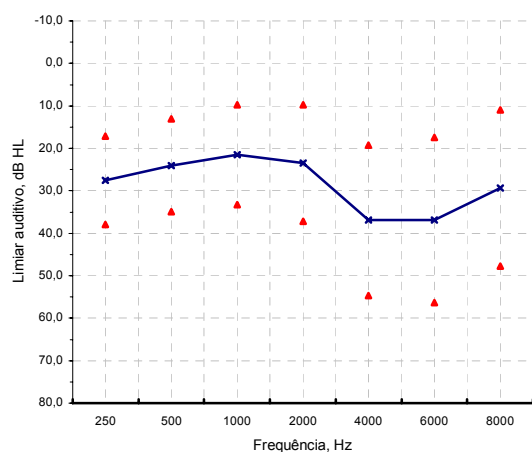


Figura 8.4 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 1.

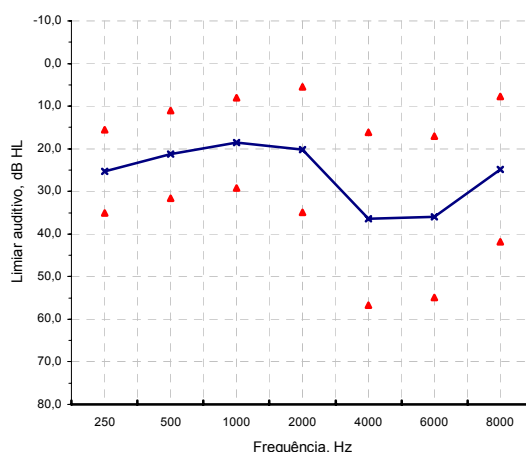


Figura 8.5 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 2.

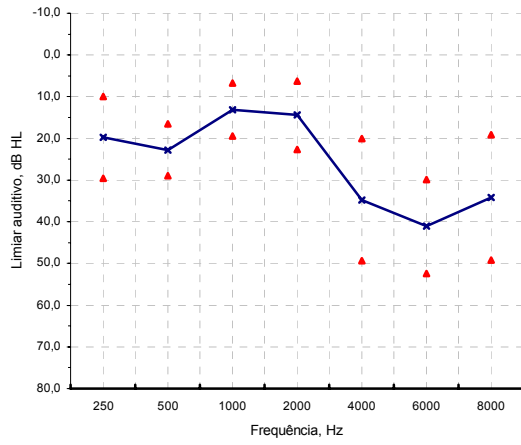


Figura 8.6 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 3.

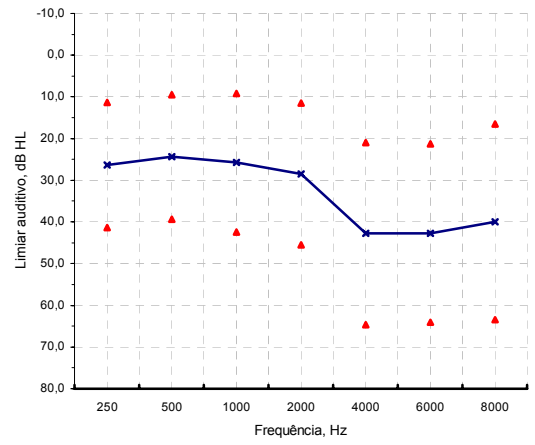


Figura 8.7 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 4.

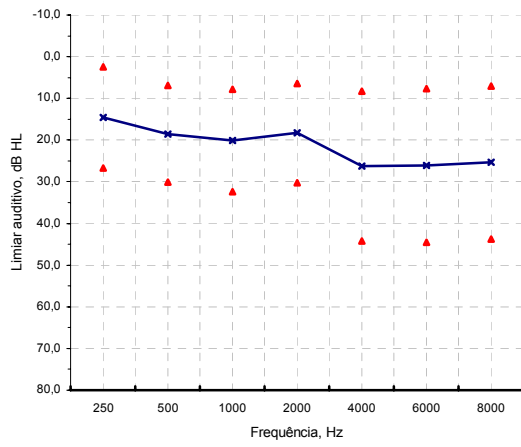


Figura 8.8 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 5.

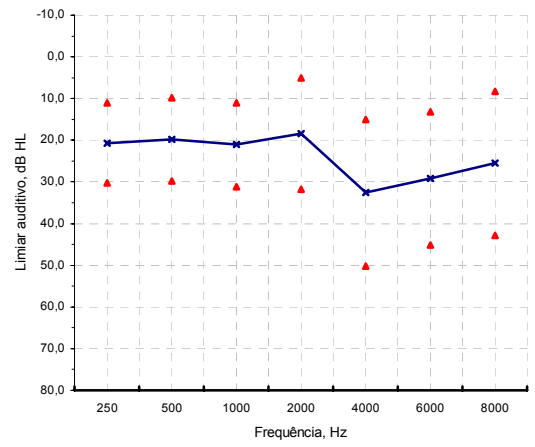


Figura 8.9 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 6.

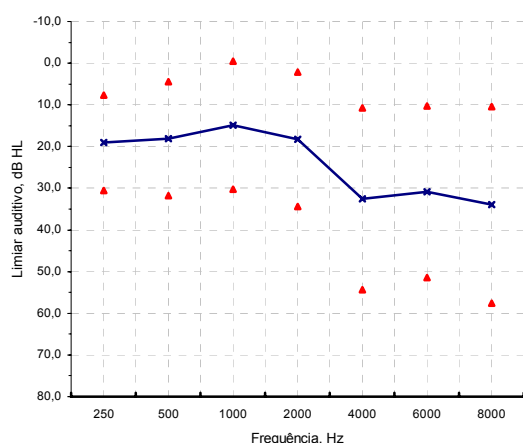


Figura 8.10 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 7.

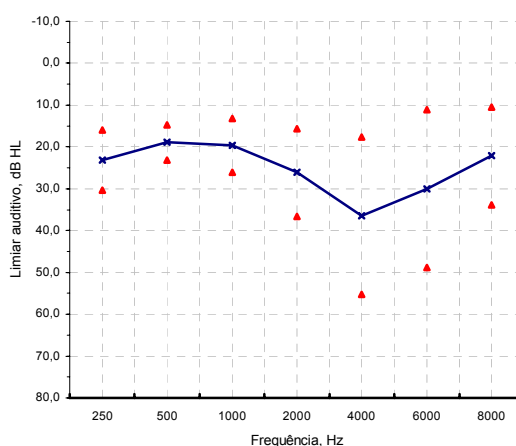


Figura 8.11 – Perdas auditivas médias ($\pm 1dp$) na empresa 8.

8.4. ANÁLISE DA FIABILIDADE DO QUESTIONÁRIO 1

8.4.1. ANÁLISE DE FIABILIDADE DAS ESCALAS

Na construção do questionário 1 foi efectuada uma análise de itens, tendo como objectivo testar a fiabilidade das escalas. A análise de fiabilidade permite estudar as propriedades das escalas e dos itens de que dela fazem parte [Norussis, 1993c; SPSS, 1999]. Assim, dado dispormos de uma série de escalas aditivas, isto é, cujas respostas a cada item são somadas e obtida uma pontuação final conjunta, seria necessário determinar se os itens são internamente consistentes [LoPresti *et al.*, 1999].

No sentido de efectuar a análise de fiabilidade das escalas foi considerada uma amostra inicial de 40 respostas ao questionário 1. Esta amostra foi obtida por inquérito a 40 trabalhadores de 3 empresas distintas.

A análise de fiabilidade das escalas foi efectuada utilizando-se o índice α (*alfa*) de Cronbach, que representa uma medida da consistência interna de uma escala [Spector, 1992; Norusis, 1993a; Nichols, 1999]. Este índice é função directa, quer do número de itens da escala, quer da magnitude da sua intercorrelação. Se por um lado esta análise serviu para se conseguir uma boa consistência interna entre escalas, por outro lado permitiu reduzir o tamanho do questionário, pela diminuição dos itens em cerca de 35% (veja-se tabela 8.10) relativamente à versão original do mesmo (veja-se Anexo 1).

Para o cálculo dos valores de α foi utilizado o *software* estatístico SPSS [1999], obtendo-se através deste os valores de α das escalas e o valor de α caso se retirasse o item em análise (*α item remainder*) (veja-se Anexo 2). Assim, nesta análise o critério utilizado para a eliminação de itens foi o de estes apresentarem uma correlação item-total, também designada corrigida, inferior a 0,2, até que se atingisse um α de, pelo menos, 0,7 nessa mesma escala. O valor de 0,7 como valor mínimo para o α da escala em análise, consiste no mínimo valor de α para o qual se considera a consistência aceitável, valor este que é sugerido em várias referências bibliográficas [Spector, 1992; Greenspoon *et al.*, 1998; Academic Technology Services, 2001].

Como se poderá ver pela tabela 8.10, as diversas escalas do questionário 1 foram sujeitas à análise anteriormente referida, excepção feita à escala 9. Esta excepção deve-se ao facto de esta escala pretender quantificar uma dimensão cuja consistência interna é irrelevante, uma vez que se referia às condições de trabalho.

Como referido anteriormente, a consistência interna está relacionada com a verificação da escala estar, ou não, a “medir” o mesmo conceito ou dimensão. No que diz respeito às condições de trabalho, embora se trate de uma única variável, esta pode ser constituída por avaliações totalmente díspares em cada item avaliado. Será pois, de esperar que, por exemplo, determinado trabalhador possa responder que está exposto no seu local de trabalho a ambientes térmicos extremos com muita frequência, estando no entanto muito raramente, ou nunca, exposto a poeiras.

Assim, a análise de consistência nesta escala seria despropositada, uma vez que essas condições mudam objectivamente de empresa para empresa e até mesmo de posto de trabalho para posto de trabalho, não constituindo, portanto, um conceito cuja variação é apenas interpessoal.

Escala	Itens Iniciais	Itens Finais	% de redução de itens	Coefficiente α
1	8	6	25,0	0,8256
2	13	5	61,5	0,8758
3	7	5	28,6	0,8006
4	10	8	20,0	0,7030
5	13	8	38,5	0,7652
6	7	6	14,3	0,7200
7	16	11	31,3	0,7000
8	8	6	28,6	0,7094
10	11	6	45,5	0,7138
TOTAL	93	61	34,4	-

Tabela 8.10 – Resumo dos resultados da análise de itens do questionário 1

8.4.2. CONSTITUIÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL

A versão final do questionário é constituída pelas questões remanescentes depois de efectuada a análise referida no ponto anterior.

Da análise anterior podemos verificar que o questionário foi encurtado em cerca de 61 itens, correspondendo a uma redução percentual de 34,4% no tamanho do questionário. É possível também verificar que as escalas na sua versão final apresentam um α final mínimo de 0,7000, para a escala 6 e máximo de 0,8758, para a escala 2.

A versão final do questionário poderá ser visualizada no Anexo 3.

8.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Embora este trabalho tenha como objectivo central a análise dos modelos conceptuais anteriormente enunciados, considerou-se conveniente fazer uma análise estatística complementar dos dados obtidos, efectuando-se, para o efeito, análises estatísticas “localizadas” no sentido de explorar a relação entre variáveis endógenas e exógenas. Este tipo de análise permitirá, por um lado, a familiarização com as variáveis utilizadas e, por outro, uma melhor compreensão da associação entre as diversas variáveis em estudo.

Todas as análises estatísticas foram efectuadas utilizando-se o *software* de tratamento e análise estatística *SPSS* [1999].

Variável	Mínimo	Máximo	Média	dp	Assimetria	Curtose
IDADE	16	62	42,53	9,89	-0,754	-0,132
PRISCO	39	113	76,05	15,90	-0,208	-0,568
PERCEF	8	38	21,81	8,20	-1,054	1,174
RESULTA	7	29	18,64	4,45	-0,035	-0,723
CULTSEG	50	93	71,30	7,52	-0,108	-0,349
COMRIS	8	28	16,56	5,18	0,158	-1,255
RISKEKX	1	34	13,64	7,60	0,603	-0,477
FORM	0	140	11,93	20,95	2,631	8,576
PIA	0	100	45,19	45,37	0,141	-1,861
AUDIOMET	3,2	74,6	26,89	12,23	1,012	1,609
LOG_FORM ³	-0,30	2,15	0,4197	0,8190	0,440	-1,479
LOG_AUDIOMET ³	0,57	1,88	1,3938	0,2021	-0,487	0,697

Tabela 8.11 – Caracterização das variáveis estudadas (N=516)

Na tabela anterior é possível constatar que duas variáveis apresentam distribuições moderadamente assimétricas, bem como valores absolutos elevados no coeficiente de curtose (*kurtosis*). Assim, considerou-se a possibilidade de utilizar transformações das variáveis no sentido de melhorar a distribuição dos valores tendo em vista a não violação dos pressupostos necessários para a análise multivariada dos dados.

Como as distribuições apresentam valores positivos significativos nos coeficientes de assimetria e curtose, uma possibilidade de transformação recomendável é a transformação logarítmica [Norussis, 1993c]. As variáveis foram assim objecto desta transformação (veja-se nota de rodapé) sendo posteriormente analisado o efeito desta nas análises de regressão múltipla efectuadas.

³ Variáveis transformadas; LOG_FORM=LOG(FORM+0,5); LOG_AUDIOMET=LOG(AUDIOMET+0,5)

8.5.1. CULTURA DE SEGURANÇA

De acordo com a revisão bibliográfica, a cultura de segurança representa, de forma resumida, a existência de uma cultura organizacional que irá afectar e influenciar as atitudes e comportamentos dos membros dessa organização em relação a uma performance em termos de Higiene e Segurança Ocupacionais.

A cultura de segurança é normalmente encarada na perspectiva da organização da qual os trabalhadores são membros integrantes e, por este motivo, é analisado até que ponto esta variável difere nas várias empresas. Para tal, foram determinados os resultados por empresa e efectuada uma análise de variância (ANOVA) entre as diversas empresas. Adicionalmente, é possível verificar graficamente a pontuação das diferentes empresas, face ao valor médio total, na figura 8.12.

Empresa	N	Média	dp	EP	Int. Conf. 95% para a média		Min.	Máx.
					Lim. Inf.	Lim. Sup.		
1	120	72,72	7,79	0,71	71,32	74,13	56	93
2	67	67,25	7,47	0,91	65,43	69,08	50	84
3	9	67,89	6,57	2,19	62,84	72,94	54	77
4	110	72,33	5,80	0,55	71,23	73,42	57	87
5	81	65,94	5,91	0,66	64,63	67,25	52	80
6	18	70,56	10,30	2,43	65,43	75,68	55	84
7	61	76,31	5,45	0,70	74,91	77,71	63	88
8	50	74,48	6,25	0,88	72,70	76,26	58	88
Total	516	71,30	7,52	0,33	70,65	71,95	50	93

Tabela 8.12 – Valores estatísticos obtidos para a variável Cultura de Segurança nas diferentes empresas.

Pela análise dos valores anteriores e da figura 8.12, verifica-se que 4 das empresas apresentam valores inferiores à média e as restantes valores superiores. É, igualmente, possível verificar que a empresa 5 é a que apresenta um menor valor, em oposição a empresa 7 que, em termos médios, obteve uma pontuação superior. Se compararmos estes dados com os da tabela 8.1, não é possível identificar qualquer associação relativamente às características dos trabalhadores avaliados. Na realidade, a cultura organizacional, e por conseguinte a cultura de segurança, podia ser influenciada não só pelos aspectos avaliados, mas também pelas características demográficas da amostra, como por exemplo, pela média de idades dos trabalhadores ou pela antiguidade na empresa dos mesmos, o que não parece acontecer na amostra analisada.

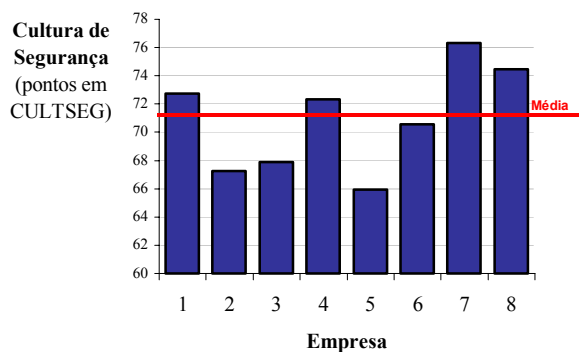


Figura 8.12 – Gráfico dos valores de pontuação da variável Cultura de Segurança por empresa.

Fonte	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Inter Empresas	5937,622	7	848,232	18,557	<0,001
Intra Empresas	23220,416	508	45,709		
Total	29158,039	515			

Tabela 8.13 – Análise de variância (ANOVA) da variável Cultura de Segurança entre as várias empresas

Da análise de variância efectuada, verifica-se que a variação da cultura de segurança entre empresas é significativa ($p < 0,001$). Este resultado apoia a análise posterior, no sentido de indicar que este factor de natureza organizacional, ou a sua percepção, é diferente nos diversos ambientes ocupacionais estudados e, dessa forma, possa ser identificado como variável influente sobre as variáveis endógenas estudadas.

8.5.2. PERCEÇÃO DO RISCO

8.5.2.1. Relação da percepção do risco com as variáveis endógenas finais (PIA e AUDIOMET) dos modelos conceptuais.

A percepção do risco, e o estudo da sua relação com aspectos da exposição ao ruído, tais como, o desenvolvimento de perdas auditivas ou a utilização de PIA, constitui um dos objectivos deste trabalho, de tal forma que é necessário perceber com detalhe a associação entre as variáveis em questão. Seguidamente são apresentadas várias análises envolvendo a variável percepção do risco e as outras variáveis em estudo.

Como referido anteriormente, a percepção do risco é analisada mediante 4 “sub-dimensões”: identificação das fontes de perigo, informação geral sobre o fenómeno de exposição ao ruído, auto-eficácia na utilização da PIA e percepção dos meios de protecção disponíveis. Embora seja apenas considerada, como variável do estudo, a dimensão conjunta relativa à Percepção do Risco, constituída pelo somatório das pontuações obtidas nas “sub-dimensões”, apresentam-se nas tabelas seguintes as correlações entre as variáveis endógenas finais dos modelos conceptuais e as 4 “sub-dimensões” da percepção do risco.

	(1)	(2)	(3)	(4)	PIA	AUDIOMET
(1) Fontes de perigo	-	,643*	,270*	,269*	,256*	-,039
(2) Informação geral		-	,356*	,375*	,357*	-,042
(3) Auto-eficácia			-	,312*	,812*	-,014
(4) Protecção disponível				-	,377*	-,069

* Correlação significativa com $p < 0,01$ (bil.).

Tabela 8.14 – Matriz dos Coeficientes de Correlação de *Pearson* (r) entre as “sub-dimensões” da Percepção do Risco e as variáveis PIA e AUDIOMET (N=516).

Os coeficientes de correlação entre as sub-dimensões da percepção do risco são, como seria expectável, significativos. Entre estes, o mais significativo refere-se à correlação entre as fontes de perigo e a informação geral sobre o ruído, também expectável uma vez que ambas se referem a aspectos de conhecimento geral sobre o ruído.

Com particular destaque, surge a correlação existente entre a “sub-dimensão” auto-eficácia e a utilização da PIA ($r_s=0,797$). Independentemente da relação existente entre a percepção do risco, no seu todo, e a utilização da PIA, a auto-eficácia estará, sem dúvida, relacionada com a utilização da PIA, dado o valor elevado da correlação. Este resultado demonstra que, entre as “sub-dimensões” da percepção do risco, a sensação de auto-eficácia na utilização da PIA é a que mais contribui para essa mesma utilização. Por outras palavras, a percepção individual sobre a capacidade de utilizar eficazmente a PIA é um factor determinante na decisão de utilização desta .

Relativamente às variáveis PIA e AUDIOMET, verificam-se 2 situações distintas. Por um lado, todas as “sub-dimensões” têm uma correlação positiva significativa ($p<0,01$) com a utilização de PIA, por outro lado, não existe qualquer correlação significativa com a variável referente às perdas auditivas (AUDIOMET).

No sentido de aprofundar a estudo da relação entre a variável percepção do risco e a utilização de PIA, isto é, se existe uma associação positiva entre a percepção do risco e a utilização da PIA, foi aplicada uma análise de regressão linear simples entre as variáveis em questão. Os resultados desta análise são apresentados nas tabelas seguintes.

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	EP da estimativa
1	0,609	0,370	0,369	36,04

Tabela 8.15 – Resumo dos valores obtidos para a análise de Regressão Linear Simples entre a utilização de protecção auditiva (PIA) e a percepção do risco (PRISCO)

Modelo		B	SE	β	t	p
1	(Constante)	-86,867	7,757			
	PRISCO	1,737	,100	,609	17,393	<0,001

Tabela 8.16 – Coeficientes da Regressão Linear Simples entre PIA e PRISCO

A análise anterior revela a existência de uma associação positiva significativa ($R=0,609$; $p<0,001$) entre as duas variáveis. A percepção do risco explica isoladamente 36,9% da variância observada na utilização da PIA. Estes resultados mostram que os trabalhadores com maior percepção do risco tendem a apresentar uma maior utilização dos PIA.

Tendo em vista a análise da influência da percepção do risco nas variáveis em estudo, considerou-se a divisão em dois grupos distintos de percepção do risco. Estes dois grupos corresponderiam aos trabalhadores cuja percepção do risco é considerada baixa, e por oposição, o outro grupo é constituído por trabalhadores cuja percepção do risco é considerada alta.

Foi então criada uma variável dicotómica adicional (DIC_PRISCO), sendo constituídos os dois grupos referidos anteriormente. Esta transformação foi efectuada considerando-se a divisão dos trabalhadores pela mediana da variável contínua [Brady, 1999], cujo valor é de 78,00 pontos. Assim, os trabalhadores com uma pontuação da variável PRISCO superior ou igual a 78,00 eram classificados como fazendo parte do

grupo de trabalhadores com percepção do risco ALTA, e os restantes (PRISCO<78,00) classificados como tendo uma percepção do risco BAIXA. A caracterização demográfica dos dois grupos, de acordo com o valor da percepção do risco, bem como a sua caracterização em termos dos resultados das outras variáveis analisadas, são apresentadas nas tabelas seguintes.

Variável	Percepção do Risco BAIXA (N=253)		Percepção do Risco ALTA (N=263)	
	N	%	N	%
Sexo				
Feminino	109	43,1	36	13,7
Masculino	144	56,9	227	86,3
Estado Civil				
Solteiro(a)	27	10,7	42	16,0
Casado(a)	216	85,4	215	81,7
Divorciado(a)	7	2,8	4	1,5
Viúvo(a)	3	1,2	2	0,8
Escolaridade				
Até 4ª ano	184	72,7	140	53,2
4ª ano – 9º ano	57	22,5	94	35,7
9º ano – 12º ano	11	4,3	25	9,5
Superior ao 12º ano	1	0,4	4	1,5

Tabela 8.17 – Caracterização dos trabalhadores de acordo com o grupo de Percepção do Risco.

Percepção do risco (DIC_PRISCO)	Percepção dos Efeitos (1)	Exp./Val. dos resultados (2)	Utilização de PIA (3)	Perdas Auditivas (4)
Baixa	N = 253	253	253	253
	Média = 17,53	16,78	18,58	26,31
	dp = 4,07	4,32	34,34	11,73
Alta	N = 263	263	263	263
	Média = 20,62	20,44	70,80	27,46
	dp = 2,65	3,79	39,63	12,69
TOTAL	N = 516	516	516	516
	Média = 19,10	18,64	45,19	26,89
	dp = 3,75	4,45	45,37	12,23

Tabela 8.18 – Caracterização das variáveis (1) Percepção dos Efeitos, (2) Expectativa/Valorização dos resultados, (3) Utilização da PIA e (4) Perdas Auditivas em função do grupo de percepção do risco (DIC_PRISCO)

Para melhor visualização dos resultados, as figuras seguintes mostram graficamente os valores das variáveis endógenas nos dois grupos.

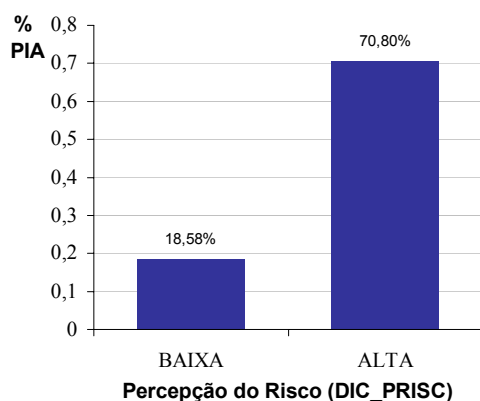


Figura 8.13 – Valores de utilização da PIA (%) de acordo com o grupo de percepção do risco.

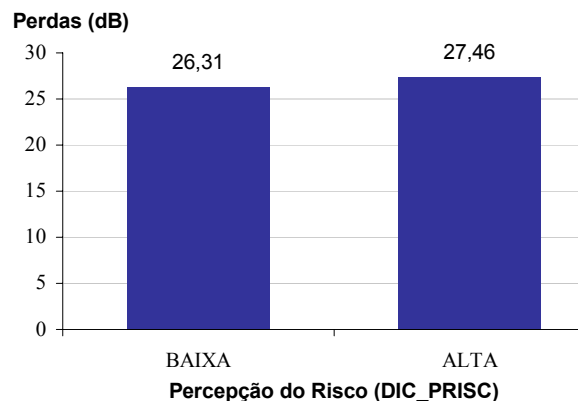


Figura 8.14 – Valores de perdas auditivas médias (dB) de acordo com o grupo de percepção do risco.

Tendo em vista testar a diferença entre as médias amostrais (*teste t*) das variáveis representadas, foi inicialmente efectuado o teste à igualdade das variâncias de *Levene*, tendo-se verificando-se a não igualdade das variâncias ($F=14, 260$; $p<0,001$), pelo que não foi assumida a igualdade das variâncias no teste referido.

Variável	Percepção do Risco	Média	Diferença	Valor de <i>t</i>	<i>g.l.</i>	Sig. (bil.)
PIA	Baixa	18,58				
	Alta	70,80	-52,22	-16,015	508,528	<0,001
AUDIOMET	Baixa	26,31				
	Alta	27,46	-1,153	-1,073	513,213	0,284

Tabela 8.19 – Teste à diferença entre médias das variáveis endógenas (PIA e AUDIOMET) em função do grupo de Percepção do Risco (Baixa ou Alta).

A partir do teste estatístico à diferença entre médias amostrais (tabela 8.19), é possível inferir que existem diferenças significativas ($p<0,001$) nos valores de utilização de PIA entre os indivíduos pertencentes aos grupos de percepção do risco alta e baixa. É ainda possível inferir que, em termos médios os indivíduos com maior percepção do risco tendem a utilizar a PIA 52,22% mais do que os indivíduos com baixa percepção do risco. Este resultado vem confirmar a relação positiva entre estas duas variáveis, identificada na análise de regressão efectuada anteriormente, salientando contudo a grande diferença existente, em termos médios, na utilização da PIA pelos dois grupos em análise.

Da mesma análise, é igualmente possível inferir não existirem diferenças significativas quanto ao desenvolvimento de perdas auditivas, isto é, os dois grupos de percepção do risco não apresentam diferenças significativas em termos de perdas auditivas.

8.5.2.2. Relação da percepção do risco com outras variáveis percepto-cognitivas

Para testar a diferença entre médias, como anteriormente referido, foi efectuado o teste à igualdade das variâncias de *Levene*. Como resultado da aplicação deste teste prévio, verificou-se não existir igualdade de variâncias em qualquer variável analisada ($p < 0,001$). Nos teste efectuados às diferenças entre médias (tabela seguinte), não se assumiu, portanto, a igualdade das variâncias.

Variável	Percepção do Risco	Média	Diferença	Valor de <i>t</i>	<i>g.l.</i>	<i>p</i> (bil.)
PERCEF	Baixa	17,53				
	Alta	20,62	-3,08	-10,145	430,941	<0,001
RESULTA	Baixa	16,78				
	Alta	20,44	-3,66	-10,208	499,964	<0,001
PRISCO	Baixa	62,70				
	Alta	88,89	-26,19	-32,840	484,735	<0,001

Tabela 8.20 – Teste à diferença entre médias das variáveis percepto-cognitivas em função do grupo de Percepção do Risco (Baixa ou Alta)

Um aspecto a destacar do quadro anterior é o facto de ter sido testada a diferença de médias entre os dois grupos no que toca à variável percepção do risco. Este teste vem confirmar a razoabilidade de analisarmos dois grupos distintos de trabalhadores. Assim, verifica-se que a diferença na percepção do risco entre os dois grupos é significativa ($p < 0,001$), verificando-se, em termos médios, que os trabalhadores do grupo de percepção do risco “Alta” apresentam uma pontuação superior em 26,19 pontos em relação aos trabalhadores do outro grupo.

Também em relação às outras variáveis percepto-cognitivas, se verifica a mesma tendência, isto é, quer na percepção dos efeitos (PERCEF), quer na expectativa e valorização dos resultados (RESULTA), as diferenças observadas entre os dois grupos analisados são significativas ($p < 0,001$). Em ambas as variáveis, os trabalhadores com maior percepção do risco apresentam uma maior pontuação relativamente às duas variáveis referidas.

Seguidamente, é analisado o efeito simultâneo da variação dos factores (1) grupo de percepção do risco (Baixa ou Alta) e (2) participação em acções de formação (Sim ou Não) sobre os variáveis percepto-cognitivas e as variáveis endógenas finais dos modelos conceptuais (PIA e AUDIOMET). Esta análise foi efectuada considerando-se a separação dos trabalhadores em dois grupos quanto à percepção do risco (DIC_PRISCO), como anteriormente explicado, e considerando a variável dicotómica quanto à formação (DIC_FORM), isto é, se os trabalhadores participaram ou não em acções de formação sobre as temáticas consideradas. Para se estudar os efeitos destes factores (formação e percepção do risco) nas variáveis em questão foi utilizada uma análise variância de dois sentidos (ANOVA *two-way*).

Na tabela seguinte são apresentados os resultados das variáveis analisadas, por grupo considerado quanto à formação, tendo os dados referentes aos grupos de percepção do risco sido apresentados na tabela

8.18. Nas restantes tabelas, são apresentados os resultados da análise de variância multifactorial, seguindo-se uma caracterização breve dos resultados encontrados para cada uma das análises efectuadas.

Formação Anterior (DIC_FORM)	Percepção dos Efeitos (1)	Exp./Val. dos resultados (2)	Utilização da PIA (3)	Perdas Auditivas (4)
Sim	N = 276	276	276	276
	Média = 18,35	18,00	35,33	27,05
	dp = 4,24	4,57	44,02	12,85
Não	N = 240	240	240	240
	Média = 19,97	19,38	56,54	26,71
	dp = 2,88	4,20	44,32	11,50
TOTAL	N = 516	516	516	516
	Média = 19,10	18,64	45,19	26,89
	dp = 3,75	4,45	45,37	12,23

Tabela 8.21 – Caracterização das variáveis (1) Percepção dos Efeitos, (2) Expectativa/Valorização dos resultados, (3) Utilização de Protecção Individual Auditiva e (4) Perdas Auditivas em função da participação em acções de formação (DIC_FORM)

Fonte	Type III Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Corrected Model	1408,258	3	469,419	41,154	<0,001
Intercept	179817,777	1	179817,777	15764,602	<0,001
DIC_FORM	131,631	1	131,631	11,540	0,001
DIC_PRIS	962,371	1	962,371	84,371	<0,001
DIC_FORM*DIC_PRIS	60,358	1	60,358	5,292	0,022
Error	5840,090	512	11,406		
Total	195582,000	516			
Corrected Total	7248,349	515			

R² = 0,194 (R² Ajustado = 0,190)

Tabela 8.22 – Tabela da Análise de Variância da variável PERCEF, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).

Da análise ANOVA para a variável referente à percepção dos efeitos do ruído, temos que:

- A diferença das médias entre os 2 grupos de formação, controlando o factor percepção do risco, é maior do que seria expectável. O mesmo acontece na situação inversa, isto é, a diferença das médias entre os 2 grupos de percepção do risco é significativa (p<0,001), mantendo-se controlado o efeito da variável formação.
- Existe uma interacção estatisticamente significativa (p<0,022) entre os dois factores. O efeito dos diferentes grupos de percepção do risco depende da existência de formação e vice-versa.

Fonte	Type III Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Corrected Model	1774,138	3	591,379	35,942	<0,001
Intercept	169749,390	1	169749,390	10316,846	<0,001
DIC_FORM	47,168	1	47,168	2,867	0,091
DIC_PRIS	1509,706	1	1509,706	91,755	<0,001
DIC_FORM * DIC_PRIS	1,719	1	1,719	,104	0,747
Error	8424,250	512	16,454		
Total	189548,000	516			

$R^2 = 0,174$ (R^2 Ajustado = 0,169)

Tabela 8.23 – Tabela da Análise de Variância da variável RESULTA, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).

Da análise ANOVA para a variável referente à expectativa e valorização dos resultados, temos que:

- A diferença das médias entre os 2 grupos de formação, controlando o factor percepção do risco, não é maior do que seria expectável por acaso e, por conseguinte, não é estatisticamente significativa. No entanto, a diferença das médias entre os 2 grupos de percepção do risco é significativa ($p < 0,001$), mantendo-se controlado o efeito da variável formação.
- Não existe uma interacção significativa entre os dois factores. O efeito dos diferentes grupos de percepção do risco não depende da existência de formação e vice-versa.

Fonte	Type III Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Corrected Model	370442,872	3	123480,957	91,648	<0,001
Intercept	960347,452	1	960347,452	712,773	<0,001
DIC_FORM	12426,060	1	12426,060	9,223	0,003
DIC_PRIS	311975,844	1	311975,844	231,550	<0,001
DIC_FORM * DIC_PRIS	5435,992	1	5435,992	4,035	0,045
Error	689837,748	512	1347,339		
Total	2114200,000	516			

$R^2 = 0,349$ (R^2 Ajustado = 0,346)

Tabela 8.24 – Tabela da Análise de Variância da variável PIA, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).

Da análise ANOVA para a variável referente à utilização da protecção auditiva, temos que:

- A diferença das médias entre os 2 grupos de formação, controlando o factor percepção do risco, é maior do que seria expectável por acaso ($p = 0,003$). O mesmo acontece na situação inversa, isto é, a diferença das médias entre os 2 grupos de percepção do risco é significativa ($p < 0,001$), mantendo-se controlado o efeito da variável formação.
- Existe uma interacção estatisticamente significativa ($p = 0,045$) entre os dois factores. O efeito dos diferentes grupos de percepção do risco depende da existência de formação e vice-versa.

Fonte	Type III Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Corrected Model	311,237	3	103,746	0,692	0,557
Intercept	354883,432	1	354883,432	2367,976	<0,001
DIC_FORM	39,912	1	39,912	0,266	0,606
DIC_PRIS	179,206	1	179,206	1,196	0,275
DIC_FORM * DIC_PRIS	92,973	1	92,973	0,620	0,431
Error	76732,332	512	149,868		
Total	450303,623	516			

$R^2 = 0,003$ (R^2 Ajustado = -0,001)

Tabela 8.25 – Tabela da Análise de Variância da variável AUDIOMET, em função da Percepção do Risco (DIC_PRISCO) e da Formação (DIC_FORM).

Da análise ANOVA para a variável referente ao desenvolvimento de perdas auditivas, temos que:

- A diferença entre as médias dos 2 grupos, quer da percepção do risco, quer da formação, não é estatisticamente significativa ($p=0,606$ e $0,275$, respectivamente). A variável referente às perdas auditivas não é afectada significativamente pela variação em qualquer dos grupos considerados. A existência de formação prévia ou o nível de percepção do risco não parecem afectar a variável referente às perdas auditivas.
- Da mesma forma, não é significativa ($p=0,431$) a interacção entre os factores.

Resumindo, das análises efectuadas nas tabelas anteriores é possível constatar que é significativo o efeito do factor percepção do risco nas variáveis analisadas, com excepção da variável referente às perdas auditivas. O factor formação é significativo para as variáveis percepção dos efeitos e utilização da PIA. Quanto à interacção entre os dois factores, esta só é significativa no caso destas últimas variáveis, ou seja, para as variáveis referidas, o efeito do grupo de percepção do risco depende da existência de formação e vice-versa.

8.5.3. ÍNDICE DE CONFORTO E UTILIZAÇÃO DA PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

A análise dos dados anteriores sobre a utilização da protecção auditiva, bem como a análise dos modelos conceptuais efectuada de seguida, centra-se sobretudo na verificação das principais condicionantes à decisão de utilização da PIA. Contudo, e como referido na revisão bibliográfica, a utilização da PIA, *per se*, não elimina o risco de exposição ao ruído, para tal é necessário que esta seja efectuada durante a totalidade do período de exposição. A utilização contínua da PIA, dependerá, para além de outras variáveis, do conforto na utilização da PIA..

Tendo em vista a análise entre a sensação de conforto e a maior, ou menor, utilização da PIA, efectuou-se uma análise de regressão simples entre o Índice de Conforto dos protectores utilizados (veja-se ponto 7.3.3.4) e a variável PIA, relativa à percentagem de tempo que os PIA são utilizados.

Como é evidente, este tipo de análise foi efectuado tendo-se considerado apenas os trabalhadores que reportaram utilização de PIA, isto é, trabalhadores para os quais a variável PIA toma valores superiores a

0%. Assim a amostra utilizada nesta regressão foi de 284 trabalhadores. Os valores das médias e desvios-padrão das variáveis da regressão são apresentados na tabela seguinte:

Descrição	N	Variável	média	dp
Tempo de utilização da PIA	284	PIA	82,11	26,54
Índice de Conforto dos PIA	284	IC	34,62	12,32

Tabela 8.26 – Caracterização⁴ das variáveis PIA e IC.

Os resultados resumidos da análise de regressão linear simples são apresentados nas tabelas abaixo.

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	EP da estimativa
1	,465	,217	,214	23,53

Nota: F=77,952; p<0,001

Tabela 8.27 – Resumo dos valores obtidos para a análise de Regressão Linear Simples entre o Índice de Conforto (IC) e a utilização de protecção auditiva (PIA).

Modelo		B	SE	β	t	p
1	(Constante)	47,406	4,172			
	IC	1,003	,114	,465	8,829	<0,001

Tabela 8.28 – Coeficientes da Regressão Linear Simples entre PIA e IC.

Conforme se pode constatar pelos resultados, a correlação linear existente entre as duas variáveis é positiva e significativa ($p < 0,001$), apresentando um coeficiente de regressão estandardizado (β) de 0,465. Quanto ao modelo de regressão, podemos constatar que este apresenta um poder explicativo significativo ($R^2_{aj.} = 0,214$), ou seja, a variável IC explica, isoladamente, cerca de 21,4% da variação ocorrida na variável PIA. Por outras palavras, cerca de 21,4% da variação ocorrida na utilização da PIA (considerando apenas os trabalhadores que utilizam PIA) é explicada pela variação na variável Índice de Conforto, isto é, pela variação na sensação subjectiva de conforto.

Estes resultados, embora no mesmo sentido, são menos conclusivos que os resultados obtidos num estudo do idêntico por Arezes *et al.* [2002b], apesar de este último considerar uma amostra menor ($N=20$) e uma selecção prévia de protectores e trabalhadores. No estudo referido anteriormente, os autores obtiveram um coeficiente de regressão β de 0,822, num modelo de regressão com um R^2 ajustado de 0,671.

⁴ Os resultados apresentados referem-se apenas aos trabalhadores que referiram utilizar PIA ($N=284$).

8.5.4. ANÁLISE DOS MODELOS CONCEPTUAIS

A utilização isolada de técnicas convencionais de análise multivariada, tais como os Modelos de Regressão Linear Múltipla (MRLM), no estudo de factores de risco que contribuem para determinada ocorrência, tem vindo a ser criticada por alguns autores [Vasconcelos *et al.*, 1998]. As críticas assentam essencialmente em três aspectos fundamentais.

O primeiro diz respeito ao tratamento das variáveis de mediação nestes modelos. As variáveis de mediação são variáveis que, como o próprio nome indica, mediam o efeito entre duas variáveis. A análise simples de regressão, como o MRLM, não permite testar as hipóteses respeitantes às associações entre variáveis independentes, ou entre estas associações e a variável dependente [Norusis, 1993b e 1993c].

O segundo aspecto está relacionado com a direccionalidade das associações entre duas variáveis independentes, a qual não poderá ser incorporada nos modelos tradicionais de regressão.

Finalmente, o terceiro aspecto é relativo ao problema da multicolinearidade [Pestana *et al.*, 1998], frequente em modelos com muitas variáveis, como é o caso dos modelos comportamentais de risco. Nestes modelos é proposto analisarem-se vários factores de risco em simultâneo, com a possibilidade de alguns deles estarem correlacionados. Nesta situação, a inclusão simultânea destes factores no modelo poderá resultar em coeficientes de regressão baixos, com a consequente exclusão do modelo de variáveis potencialmente importantes.

Em determinados estudos, que incluem factores de risco, algumas variáveis poderão ter um efeito indirecto sob a variável dependente, o que não é considerado na análise simples de regressão.

A *Path Analysis* (PA), também designada por *causal modelling*, é uma técnica descritiva resultante da junção do MRLM com a teoria causal, constituindo um caso particular de *SEM*⁵. O objectivo deste tipo de análise é descrever a estrutura total das ligações existentes entre as variáveis dependentes e independentes e avaliar a sequência lógica do modelo estrutural, formalizado com base numa teoria causal [Pestana *et al.*, 1998].

A PA, como técnica estatística multivariada, permite uma hierarquia na inclusão de variáveis independentes no modelo fornecendo, igualmente, uma estimativa dos efeitos directos e indirectos entre as variáveis independentes.

Existem muitas aplicações desta técnica em diversas áreas de investigação, como por exemplo na área da saúde [Vasconcelos *et al.*, 1998], nomeadamente em estudos epidemiológicos, para os quais os factores de risco são conhecidos mas os mecanismos de interacção entre estes não são claros.

Os MRLM representam um avanço em relação ao estudo das correlações simples, devido à necessidade de se discriminar entre variáveis dependentes e independentes, e na necessidade de se estruturar um modelo na análise de fenómenos de maior complexidade. Contudo, com a aplicação destes não é possível estabelecer de que forma as inter-relações entre as variáveis independentes podem afectar a dependente. A PA representa, neste sentido, uma melhoria em termos de técnica de análise, tornando possível estabelecer os efeitos directos e indirectos entre as variáveis independentes [Brannick, 2002].

⁵ *Structural Equation Modelling*.

Pode dizer-se, de forma resumida, que na PA a representação gráfica de uma seta entre variáveis, normalmente representadas por blocos, representa uma relação causal. Uma seta simples liga a causa ao efeito, de acordo com a direcção desta. Uma seta dupla curva, indica que as variáveis estão meramente correlacionadas, sem se assumir qualquer relação causal.

Nos modelos de PA, utilizados neste trabalho, apenas se consideram caminhos unidireccionais (sem ciclos ou causalidade recíproca - veja-se figura 8.15), ou seja, utiliza-se um modelo recursivo [Jöreskog *et al.*, 2001a]. Na construção dos modelos, foram utilizados MRLM de forma sequencial e na determinação destes modelos utilizou-se o método de selecção passo-a-passo, ou *Stepwise Regression*. Os resultados completos dos vários modelos testados estão incluídos em anexo (veja-se Anexo 5).

Para o diagnóstico dos modelos utilizados em MRLM, foram analisados as seguintes características dos modelos estimados:

- Homocedasticidade, pela análise dos gráficos resíduos estudentizados versus valores estimados estandardizados e resíduos estandardizados versus valores estimados, utilizando-se o critério de verificação de uma percentagem menor que 5% dos pontos fora dos limites do intervalo -2 a 2. Esta verificação foi complementada com o teste à homocedasticidade de *Breusch-Pagan* [Correia, 1997].
- Teste à normalidade dos resíduos, utilizando-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* e os gráficos Q-Q e Q-Q *Detrended*.
- Multicolinearidade. A verificação da não colinearidade entre variáveis foi verificada recorrendo-se a vários indicadores [Norussis, 1993c; Pestana *et al.*, 1998], nomeadamente, (1) inexistência de correlações superiores a 0,9 entre variáveis independentes, (2) verificação da Tolerância e dos VIF e análise dos (3) *Condition Index*, proporção da variância e valores próprios (*eigenvalues*).

A análise dos *outliers* e dos valores influentes foi igualmente efectuada, tendo-se recorrido aos seguintes indicadores:

- Análise dos resíduos estandardizados com valor absoluto superior a 3, resíduos estudentizados e resíduos estudentizados *deleted* com valores absolutos superiores a 2.
- Valores de *leverage*, também designados de alavanca ou repercussão, considerando-se valor influente se o valor do coeficiente de *leverage* exceder o limite calculado de acordo com a equação 8.1, em que K é o número de regressores do modelo e n o tamanho da amostra [Correia, 1997; Norussis, 1993b].

$$Lev > \frac{2 \times (K + 1)}{n} \quad (\text{para } n > 30) \quad \text{Equação (8.1)}$$

- Análise da medida de influência DfFit estandardizado (SDfFit), considerando-se observações influentes os casos em que o valor do DfFit estandardizado obedecer à desigualdade da equação 8.2

$$SDfFit > 2 \times \sqrt{\frac{k + 1}{n - k - 1}} \quad \text{Equação (8.2)}$$

Na análise final dos modelos conceptuais são calculados os efeitos directos e indirectos de cada variável exógena e endógena (X ou Y) na variável endógena final (Y_{final}). O cálculo dos efeitos referidos é efectuado considerando-se a regra de multiplicação dos coeficientes β de cada um dos caminhos no modelo [Garson, 2002; Brannick, 2002].

Consideremos o exemplo de um modelo recursivo simples da figura 8.15, semelhante aos utilizados nestes estudo, constituído por uma variável endógena final (Y_{final}) e várias variáveis exógenas e endógenas (X_i e Y_i). Neste tipo de modelos, o efeito total de cada variável X_i ou Y_i em Y_{final} é obtido pelo somatório dos efeitos directos e indirectos. O efeito directo é igual ao valor do coeficiente β , caso exista, que liga directamente a variável Y_i , ou X_i , a Y_{final} , e o efeito indirecto é obtido pelo produto dos coeficientes β de todos os caminhos possíveis de Y_i , ou X_i , a Y_{final} .

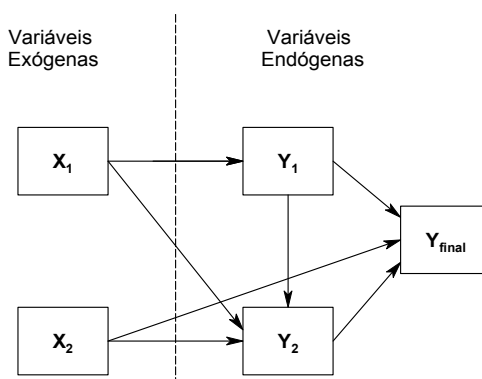


Figura 8.15 – Exemplo de um modelo recursivo simples.

8.5.4.1. MODELO 1– Implicações sobre a utilização da protecção individual auditiva (PIA)

Como referido no início da análise estatística, algumas das variáveis utilizadas para o teste do modelo apresentavam valores de assimetria e curtose significativos, pelo que se considerou previamente a utilização das variáveis transformadas em vez das variáveis originais. Posteriormente, foram comparados os resultados obtidos, considerando-se a aplicação das variáveis originais e das transformadas, verificando-se que os regressores incluídos, e excluídos, da equação de regressão eram os mesmos, não se alterando significativamente os coeficientes de regressão. Desta forma, os resultados posteriores foram obtidos considerando-se a utilização das variáveis em questão (FORM e AUDIOMET) na sua forma original.

Para o teste do modelo em questão foram efectuadas 4 análise de regressões lineares múltiplas, cujas variáveis dependentes, nos modelos de regressão, foram a PIA, PRISCO, PERCEF e RESULTA.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) PRISCO	-	,532**	,474**	,266**	,292**	-,097*	-,108*	,042	,609**
(2) PERCEF		-	,338**	,187**	,236**	-,148**	-,238**	-,042	,330**
(3) RESULTA			-	,069*	,224**	-,026	-,172**	-,028	,590**
(4) FORM				-	,218**	-,095*	-,069	-,010	,172**
(5) CULTSEG					-	-,078	,005	-,016	,264**
(6) RISKEX						-	,336**	,192**	,068
(7) IDADE							-	,400**	-,239**
(8) NIHL								-	-,037
(9) PIA									-

** Correlação significativa com $p < 0,01$ (bil.).

* Correlação significativa com $p < 0,05$ (bil.).

Tabela 8.29 – Matriz dos Coeficientes de Correlação de *Pearson* (r) entre as várias variáveis do modelo conceptual (N=516)

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	-86,867	7,757			
PRISCO	1,737	,100	,609	17,393	<0,001
Modelo 2					
(Constante)	-120,811	7,674			
PRISCO	1,212	,102	,425	11,835	<0,001
RESULTA	3,962	,366	,389	10,830	<0,001
Modelo 3					
(Constante)	-90,673	10,537			
PRISCO	1,199	,101	,420	11,885	<0,001
RESULTA	3,756	,364	,368	10,324	<0,001
IDADE	-,595	,145	-,130	-4,105	<0,001
Modelo 4					
(Constante)	-94,637	10,251			
PRISCO	1,250	,098	,438	12,711	<0,001
RESULTA	3,610	,354	,354	10,195	<0,001
IDADE	-,881	,149	-,192	-5,893	<0,001
RISKEX	1,096	,192	,184	5,697	<0,001
Modelo 5					
(Constante)	-122,634	15,001			
PRISCO	1,196	,100	,419	11,954	<0,001
RESULTA	3,507	,354	,344	9,893	<0,001
IDADE	-,909	,149	-,198	-6,100	<0,001
RISKEX	1,134	,192	,190	5,907	<0,001
CULTSEG	,487	,191	,081	2,545	0,011

Tabela 8.30 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da utilização de protecção auditiva (PIA).

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da Estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,609	,370	,369	36,04	,370	302,518	1	514	<0,001
Modelo 2	,698	,488	,486	32,54	,117	117,287	1	513	<0,001
Modelo 3	,710	,504	,501	32,05	,016	16,850	1	512	<0,001
Modelo 4	,730	,534	,530	31,11	,030	32,452	1	511	<0,001
Modelo 5	,734	,539	,535	30,94	,006	6,475	1	510	0,011

Nota: Modelo global (mod. 5): F=119,47; p<0,001.

Tabela 8.31 – Resumo do modelo de regressão para a utilização de protecção auditiva (PIA).

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	32,985	3,083			
PERCEF	2,254	,158	,532	14,233	<0,001
Modelo 2					
(Constante)	9,798	5,808			
PERCEF	2,078	,160	,490	13,009	<0,001
CULTSEG	0,372	,080	,176	4,675	<0,001
Modelo 3					
(Constante)	14,203	5,841			
PERCEF	1,990	,159	,469	12,496	<0,001
CULTSEG	0,316	,080	,149	3,952	<0,001
FORM	0,110	,028	,145	3,884	<0,001

Tabela 8.32 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da percepção do risco (PRISCO)

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,532	,283	,281	13,48	,283	202,587	1	514	<0,001
Modelo 2	,559	,312	,309	13,22	,029	21,856	1	513	<0,001
Modelo 3	,576	,332	,328	13,04	,020	15,088	1	512	<0,001

Nota: Modelo global (mod. 3): F=84,714; p<0,001.

Tabela 8.33 – Resumo do modelo de regressão para a percepção do risco (PRISCO).

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	22,946	,710			
IDADE	-9,031E-02	,016	-,238	-5,556	<0,001
Modelo 2					
(Constante)	14,550	1,628			
IDADE	-9,072E-02	,016	-,239	-5,749	<0,001
CULTSEG	0,118	,021	,237	5,690	<0,001
Modelo 3					
(Constante)	15,112	1,627			
IDADE	-8,737E-02	,016	-,230	-5,564	<0,001
CULTSEG	0,104	,021	,209	4,948	<0,001
FORM	2,244E-02	,008	,125	2,956	0,003

Tabela 8.34 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da percepção dos efeitos (PERCEF)

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,238	,057	,055	3,65	,057	30,873	1	514	<0,001
Modelo 2	,336	,113	,109	3,54	,056	32,381	1	513	<0,001
Modelo 3	,357	,128	,122	3,51	,015	8,736	1	512	0,003

Nota: Modelo global (mod. 3): F=24,953; p<0,001.

Tabela 8.35 – Resumo do modelo de regressão para a percepção dos efeitos (PERCEF).

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	10,989	,959			
PERCEF	0,401	,049	,338	8,137	<0,001
Modelo 2					
(Constante)	5,359	1,821			
PERCEF	0,358	,050	,302	7,147	<0,001
CULTSEG	9,040E-02	,025	,153	3,620	<0,001
Modelo 3					
(Constante)	7,743	2,038			
PERCEF	0,326	,051	,275	6,337	<0,001
CULTSEG	9,448E-02	,025	,160	3,796	<0,001
IDADE	-4,839E-02	,019	-,108	-2,553	0,011

Tabela 8.36 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos da expectativa e valorização dos resultados (RESULTA).

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,338	,114	,112	4,19	,114	66,203	1	514	<0,001
Modelo 2	,369	,136	,133	4,14	,022	13,106	1	513	<0,001
Modelo 3	,383	,147	,142	4,12	,011	6,519	1	512	0,011

Nota: Modelo global (mod. 3): F=29,419; p<0,001

Tabela 8.37 – Resumo do modelo de regressão para a expectativa e valorização dos resultados (RESULTA)

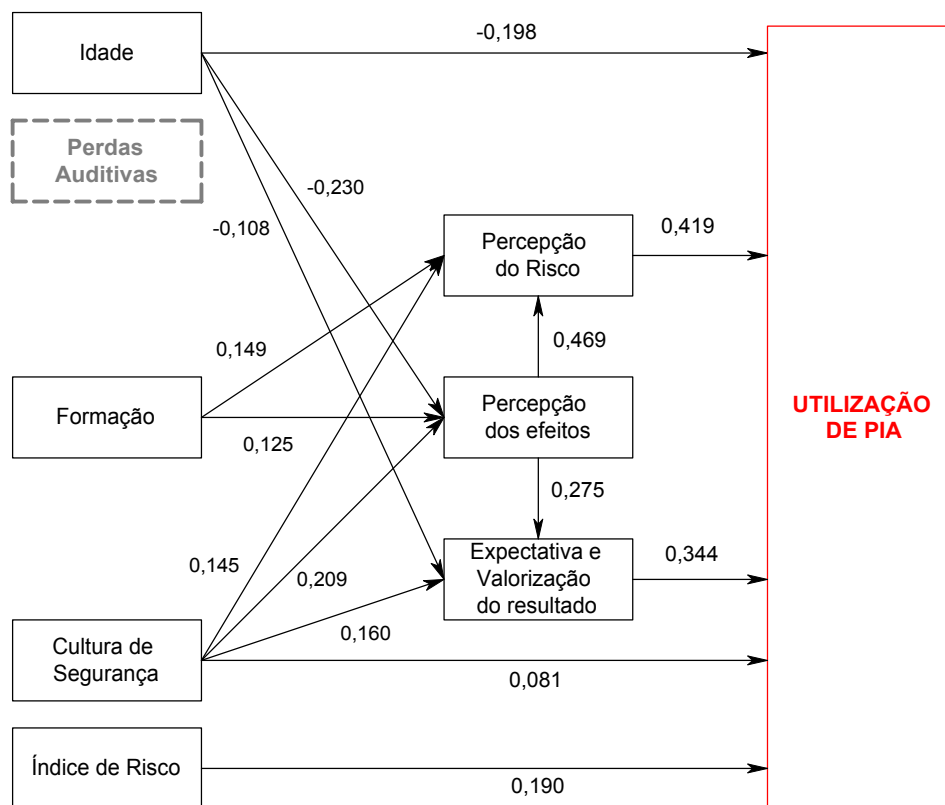


Figura 8.16 – Modelo conceptual revisado com identificação dos principais regressores ($p < 0,05$) para a utilização de protecção individual auditiva (PIA).

A forma de cálculo dos efeitos foi efectuada de acordo com a metodologia descrita no ponto 8.5.4. Para melhor ilustrar o procedimento de cálculo vejamos, a título de exemplo, o efeito da variável exógena IDADE na variável endógena PIA. Observando a figura 8.16, verificamos que existe um caminho directo de IDADE para PIA, com um coeficiente β de $-0,198$, a que corresponderá o efeito directo. Da mesma forma, verificamos existirem 3 caminhos adicionais de IDADE até PIA, sendo estes os seguintes:

1. IDADE \rightarrow PERCEF \rightarrow PRISCO \rightarrow PIA
2. IDADE \rightarrow PERCEF \rightarrow RESULTA \rightarrow PIA
3. IDADE \rightarrow RESULTA \rightarrow PIA

O valor do efeito indirecto de cada uma das situações anteriores é obtido pela multiplicação dos coeficientes β que compõem esse caminho, logo teremos:

1. $(-0,230) \cdot 0,469 \cdot 0,419 = -0,045$
2. $(-0,230) \cdot 0,275 \cdot 0,344 = -0,022$
3. $(-0,108) \cdot 0,344 = -0,037$

o somatório destes três valores é igual a $-0,104$, valor apresentado como o efeito indirecto da variável IDADE na variável PIA.

Na tabela seguinte são apresentados todos os valores calculados dos diversos efeitos das variáveis exógenas e endógenas na variável endógena final, realçando-se a negrito as variáveis com maior efeito indirecto e directo.

Variável	Sigla	Efeito Indirecto	Efeito Directo	Efeito Total
Idade	IDADE	-0,104	-0,198	-0,302
Perdas auditivas	AUDIOMET	-	-	-
Formação	FORM	0,099	-	0,099
Cultura de Segurança	CULTSEG	0,176	0,081	0,257
Índice de Risco	RISKEX	-	0,190	0,190
Percepção do Risco	PRISCO	-	0,419	0,419
Percepção dos Efeitos	PERCEF	0,292	-	0,292
Exp./Val. dos Resultados	RESULTA	-	0,344	0,344

Tabela 8.38 – Resumo do cálculo dos efeitos na variável referente à utilização da PIA (PIA).

FACTORES INDIVIDUAIS

A variável referente à idade dos trabalhadores apresenta um efeito significativo na utilização da PIA (-0,302). Este efeito é negativo quer directa, quer indirectamente, isto é, quanto maior é a idade do trabalhador menor utilização da PIA apresenta, e menor pontuação apresenta nas variáveis percepção dos efeitos e expectativa e valorização dos resultados. Como estas duas variáveis apresentam efeitos positivos na utilização da PIA, significa que os efeitos indirectos da idade serão igualmente negativos (-0,104). Brady [1999] refere que a idade embora não apresente um efeito significativo na utilização da PIA, tem um efeito indirecto significativo nesta, o mesmo acontecendo neste estudo, embora aqui se destaque o efeito directo.

Embora tenha sido considerada como variável exógena no modelo conceptual, a variável referente às perdas auditivas não é incluída no modelo revisto. A exclusão desta variável do modelo seria expectável dadas as correlações não significativas obtidas entre esta e as restantes variáveis do modelo, com excepção para a correlação com a variável relativa ao índice de risco. A análise em detalhe das relações com as outras variáveis é efectuada no modelo conceptual 2.

FACTORES CONTEXTUAIS

Tal como referido na revisão bibliográfica, os resultados obtidos demonstram que as interações sociais ocorridas nos ambientes ocupacionais são factores contextuais de extrema importância e desempenham um papel crítico na definição da percepção e do comportamento dos trabalhadores expostos.

De entre os factores contextuais, o efeito da variável referente à cultura de segurança é o que mais se destaca. Além de o seu efeito ser o de maior valor, esta variável apresenta um significativo efeito directo, embora não muito elevado (0,081), e efeitos indirectos (0,176), contribuindo no total com um efeito de 0,257. Esta variável, representa um importante factor a ser incluído no estudo da utilização da PIA, dado ter sido já identificado em estudos anteriores [Kerr, 1994; Lusk *et al.*,1995] a necessidade de se identificar, conjuntamente com as outras variáveis, os efeitos relativos ao contexto ocupacional onde os trabalhadores se inserem.

Curiosamente, o factor relativo à formação dos trabalhadores, apresenta um efeito na variável PIA muito pequeno (0,099), sendo este efectuado de forma indirecta. Por outras palavras, mesmo em trabalhadores que participaram em acções de formação sobre ruído e sobre as formas de prevenção face à

exposição ao ruído continua-se a verificar um baixo nível de utilização da PIA. Esta constatação foi igualmente efectuada por outros autores, tais como, Lusk *et al.* [1998] e Brady [1999].

Um dado importante a retirar do modelo obtido é o facto desta variável ter um efeito moderado na percepção do risco, bem como na percepção dos efeitos. Estes resultados comprovam um pressuposto do modelo conceptual, isto é, que o efeito das variáveis contextuais na variável PIA se efectuava por mediação das variáveis percepto-cognitivas.

Mesmo que a formação não aparente ser um factor significativo do modelo final, é importante reconhecer que a percepção do risco é um factor central deste. Tal deverá ser salientado, pois na análise estatística anterior, bem como no modelo final, verifica-se que os trabalhadores que tiveram anterior formação denotam um nível superior de percepção do risco. Por outro lado, a ausência de relações significativas entre a formação e a PIA, poderá estar associada ao tipo de formação recebida pelos trabalhadores. As características da formação, como por exemplo, os seus conteúdos formativos, o tipo de formação, etc., bem como as próprias características dos trabalhadores, poderão estar na origem deste resultado.

O índice de risco, que quantifica o nível de risco “objectivo” de exposição ao ruído apenas apresenta um efeito directo (0,190) na utilização da PIA. Este efeito, embora significativo, estará, muito provavelmente, relacionado com as exigências de utilização de acordo com o posto de trabalho específico. A inclusão desta variável na regressão “dissipa” algum do efeito atribuído às variáveis percepto-cognitivas. Um aspecto importante a referir é a inexistência de efeito entre esta variável e as variáveis percepto-cognitivas. Por outras palavras, o maior ou menor valor do nível de pressão sonora e a duração dessa exposição não parecem influenciar significativamente a percepção individual do risco, bem como a percepção dos efeitos do ruído e a expectativa e valorização dos resultados.

Este resultado embora pareça estranho, poderá ilustrar um aspecto importante referido anteriormente: o facto de a exposição ao ruído constituir um risco com características muito próprias, nomeadamente, ser um risco de longo prazo, sem resultados e sinais palpáveis, bem como a natureza dos seus efeitos, lentos e dificilmente perceptíveis. A existência de risco “objectivo” parece não influenciar a quantificação do risco “subjectivo”, e por conseguinte não se desenvolverá uma “preocupação” acerca desse risco.

Embora fora do âmbito desta análise, a relação entre as duas variáveis exógenas cultura de segurança e formação, será, certamente, estreita, como aliás é referido por Brady [1999]. O mesmo autor, referindo Dirx e Prenger (1997), considera que será sempre benéfico planear as intervenções formativas relacionadas com a protecção auditiva, considerando os princípios relevantes na formação para adultos. Particularmente importante será considerar a formação com base em cenários reais, ou focando as práticas actuais de trabalho, onde as situações reais e as experiências dos formandos poderão constituir as linhas de orientação na apresentação e discussão dos conteúdos formativos. Como refere Vasconcelos *et al.* [1998], a formação deverá ser encarada como uma intervenção globalizante, com comunicação, com reflexão sobre o trabalho, partilhando-se experiências, caso contrário comprometer-se-á toda a sua utilidade.

Quando, na formação, se promove determinado comportamento, não poderá ser assumido que este seja automaticamente transferido para o local de trabalho [Ribisl *et al.*, 1993]. Inúmeros factores contribuem para que haja uma efectiva transferência de conhecimentos da formação para o “terreno”, entre eles, por exemplo, estão os factores contextuais, como por exemplo, a falta de equipamento de protecção, a falta de empenho da empresa, etc. Também as características dos trabalhadores poderão constituir um factor central

na transferência de conhecimento referida e, conseqüentemente, na eficácia da formação. A este respeito, Lacomblez *et al.* [1998], apresenta um conjunto interessante de recomendações tendo em vista a estruturação de metodologias de formação para indivíduos com características específicas, no caso concreto, adultos pouco escolarizados.

VARIÁVEIS PERCEPTO-COGNITIVAS

As variáveis percepto-cognitivas representam os maiores efeitos sobre a utilização da PIA, na medida em que, nos modelos conceptuais, são consideradas variáveis de mediação. Embora sejam identificados no modelo efeitos importantes sobre estas variáveis, os modelos de regressão para estas variáveis apresentam, em geral, um poder explicativo reduzido, com R^2 ajustado de 0,328, 0,122 e 0,142 para as variáveis percepção do risco, percepção dos efeitos e exp./val. do resultado, respectivamente. Embora os valores sejam relativamente baixos, são, contudo, aceitáveis considerando a natureza multifactorial das variáveis em questão. Como referido por Brady [1999], em modelos que envolvem variáveis de natureza qualitativa, os valores encontrados são habitualmente baixos.

A expectativa/valorização dos resultados da utilização da PIA representa um efeito importante (0,344). A valorização dos resultados por utilização da PIA, bem como a expectativa face a esses mesmos resultados, constitui um dos factores mais importantes para a utilização desta. Se os trabalhadores não perceberem o benefício associado à utilização da PIA, bem como das implicações da não utilização, irão certamente, ter menor probabilidade de a vir a utilizar.

Com um efeito significativo sobre esta última variável, está a percepção dos efeitos, isto é, os trabalhadores cuja percepção dos efeitos é maior, reportam uma maior valorização/expectativa nos resultados. Esta relação é aparentemente contraditória, considerando que, de uma forma geral, os trabalhadores que têm a percepção de possuir perdas auditivas significativas, utilizam normalmente esse facto para justificar a não utilização da PIA, alegando já não se justificar a sua utilização [Kerr, 1994; Silva, 1996].

Simultaneamente, a percepção dos efeitos não apresenta qualquer efeito directo na utilização da PIA, embora apresente o efeito indirecto mais significativo entre as variáveis em análise. Os resultados obtidos neste estudo, referente a esta última variável, não parecem ser tão conclusivos como os obtidos por Morata *et al.* (2001), que refere que entre as variáveis que estão, significativamente, associadas à decisão de utilização da PIA está, entre outras, a percepção dos efeitos do ruído sob a audição. Da mesma forma, Silva [1996], num inquérito efectuado a trabalhadores com características muito similares às da amostra deste estudo, verificou que uma das razões mais frequentemente apontada para a decisão de utilização da PIA era a percepção dos efeitos do ruído no aparelho auditivo (29,4% das respostas).

A percepção do risco, conforme já verificado em análises anteriores, constitui uma das principais contribuições para a utilização da PIA (0,419). O efeito desta variável, embora sendo o mais significativo, é “atenuado” com a inclusão, na equação de regressão, da variável referente à expectativa/valorização dos resultados (veja-se tabela 8.30). Estas duas variáveis explicam, em conjunto, cerca de 48,6% da variação na utilização da PIA, com contribuições residuais das outras variáveis.

Mas, se por um lado, os trabalhadores usam os protectores, com base na sua percepção do risco, por outro, têm uma percepção muito pobre do nível real ou risco “objectivo” a que estão expostos (variável Índice de Risco). Embora no modelo a relação entre estas duas variáveis tenha sido omitida, dado não ser significativa, a correlação entre estas duas variáveis (veja-se tabela 8.29), embora igualmente não

significativa, tem um valor negativo ($r_s=-0,073$). Este resultado poderá ter implicações para a estruturação de estratégias de prevenção, nomeadamente na formação dos trabalhadores.

O modelo de regressão para a PIA apresenta um poder explicativo de 53,9% ($R^2_{aj.}=0,539$), que embora modesto, é um valor razoável se comparado com outros estudos similares. Lusk *et al.* [1995], utilizando a análise de regressão simples, testou um modelo para prever os principais regressores da utilização da PIA. Utilizando 12 variáveis iniciais, obteve um valor significativo para 5 delas, com um R^2 ajustado de 0,42. Kerr [1994], utilizando a *path analysis*, obteve um modelo com um R^2 ajustado de 0,25, embora, como o autor refira, este resultado tinha como limitação a pequena dimensão da amostra ($N=119$) considerando o elevado número de variáveis inicialmente considerado (aproximadamente 20). Melamed *et al.* [1996b], analisando um conjunto de variáveis “pessoais” [Rabinowitz *et al.*, 1996], tais como, a percepção da susceptibilidade, da eficácia e a incomodidade provocada pelo ruído, verificou que estas explicam cerca de 48% da variância na utilização da PIA.

Resumidamente, verifica-se que a Percepção do Risco parece assumir um papel de relevo na decisão de utilização da PIA, todavia esta variável é dependente de um conjunto de factores. Outro aspecto que ressalta da análise anterior é o facto do risco “real” de exposição ao ruído (Índice de Risco) não apresentar um efeito relevante para a utilização da PIA.

Emerge assim desta análise que a promoção da utilização da PIA, no âmbito de um Programa de Conservação da Audição, poderá assentar em 2 eixos de actuação principais, designadamente, (1) a actuação sobre a percepção individual dos trabalhadores e (2) a remoção das “barreiras” dissuasoras ou inibidoras da utilização da PIA.

O primeiro consistirá, essencialmente, na tentativa de expor com clareza aos trabalhadores a sua susceptibilidade face à exposição ao ruído, do tipo de risco associado e as consequências, pessoais e sociais que daí poderão resultar, salientando-se o papel que cada trabalhador poderá ter na sua própria protecção. Numerosas acções poderão ser levadas a cabo isoladamente ou no âmbito de acções formativas a este respeito, destacando-se a título de exemplo:

- Fornecer aos trabalhadores um feedback das suas eventuais perdas auditivas quando da realização da audiometria anual, ou de acompanhamento. Este período constitui um momento oportuno para tal procedimento dado reunirem-se várias condições favoráveis, tais como, a maior atenção dos trabalhador para o problema, a maior expectativa face ao resultado de um teste clínico, etc. Tendo como objectivo transmitir, de forma simples e eficiente, os dados sobre a evolução da surdez, existem publicados vários artigos com métodos e estratégias para tal [Royster, 2000];
- Utilização de demonstrações audio, simulando-se a audição de diversos ruídos do dia-a-dia, sem perdas auditivas e na presença de diversos tipos e graus de perdas, permitindo ter uma ideia mais “palpável” das consequências do desenvolvimento das perdas auditivas;
- Utilização de testemunhos pessoais de trabalhadores da empresa com perdas auditivas acentuadas;
- Demonstração de como a perda de audição, ou a presença de acufenos, poderá afectar o desempenho individual no trabalho e, muito provavelmente, a capacidade de encontrar novo emprego, por afectação de tarefas simples, tais como, conseguir atender um telefonema, detectar sinais sonoros úteis provenientes das máquinas, ou mesmo algo ainda mais simples como localizar o som do impacto da queda de qualquer pequeno objecto e dessa forma encontrá-lo mais rapidamente.

- Promoção da auto-eficácia na utilização da PIA. A este respeito existem várias alternativas, tais como, formação específica sobre a forma correcta de colocação, utilização de modelos para teste do ajustamento [Berger, 2001], promoção da discussão de grupo, tendo em vista a partilha sobre as formas de colocação e de entreajuda na identificação das situações de colocação errada.

Quanto à remoção das “barreiras” dissuasoras, trata-se de eliminar os factores que, por diversos motivos, possam impedir ou dificultar a adopção da PIA. Para tal, diversas acções poderão ser levadas a cabo, tais como, participação dos trabalhadores na escolha dos protectores, consideração do aspecto do conforto na selecção dos PIA (em detrimento da habitual selecção com base nos índices de atenuação), consideração de outros factores existentes, como o ambiente térmico, e disponibilização de protectores com características específicas, como por exemplo, protectores com possibilidade de comunicação via rádio, ou com redução activa do ruído, permitindo que a comunicação verbal seja facilitada.

A este respeito assume ainda particular importância a promoção da cultura de segurança, que poderá ser conseguida, por exemplo, através da análise do comportamento de grupo, bem como, da influência exercida pelos “líderes” e pela Direcção da empresa. A utilização da PIA terá de ser encarada como um comportamento “correcto”, em detrimento de um comportamento considerado “receoso”.

8.5.4.2. MODELO 2 – Implicações sobre as perdas auditivas (AUDIOMET)

No modelo conceptual 2 a variável dependente, ou endógena final, é, como se pode ver no ponto 6.2, o desenvolvimento de perdas auditivas, ou audiométricas.

Na amostra inicial de 516 trabalhadores, apenas 284 referiram utilizar PIA. Esta utilização irá, potencialmente, minimizar o impacto da exposição ao ruído no desenvolvimento de perdas auditivas, por diminuição do risco de desenvolvimento da hipoacusia sonotraumática. Contudo, é difícil definir com precisão a protecção real conferida pelos protectores e, ainda mais difícil fazê-lo, considerando que o mesmo trabalhador já utilizou vários tipos de protectores. Este facto leva a que o teste do modelo conceptual seja efectuado utilizando-se apenas os dados dos trabalhadores que referiram nunca utilizar PIA. Desta forma, pretende-se eliminar a influência da utilização da PIA na variação das perdas auditivas.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	dp	Assimetria	Curtose
IDADE	32	62	46,11	6,21	-0,334	-0,278
RISKEEX	10	34	18,17	6,25	0,707	-0,439
PRISCO	39	99	63,22	13,75	0,458	-0,137
PERCEF	5	25	16,89	4,20	-0,622	-0,123
COMRIS	9	27	20,47	3,69	-0,673	0,733
CULTSEG	50	90	68,31	6,88	0,217	0,288
FORM	0	70	6,52	14,49	2,284	4,450
AUDIOMET	9,6	73,2	28,333	12,637	0,899	0,954
LOG_FORM ⁶	-0,30	1,85	0,0788	0,7183	1,475	0,360
LOG_AUDIOMET ⁶	1,01	1,87	1,4185	0,1936	-0,185	-0,482

Tabela 8.39 – Caracterização das variáveis do modelo 2.

Ao contrário do verificado no modelo 1, os resultados da regressão linear múltipla efectuada mostraram ser sensíveis aos desvios nos coeficientes de Assimetria e Curtose de duas das variáveis. A utilização das variáveis na sua forma original origina a inclusão e exclusão de variáveis distintas. Assim sendo, na análise do modelo 2 utilizaram-se, nos modelos de regressão, as variáveis FORM e AUDIOMET transformadas, respectivamente LOG_FORM e LOG_AUDIOMET (veja-se ponto 8.5).

⁶ Variáveis transformadas; LOG_FORM=LOG(FORM+0,5); LOG_AUDIOMET=LOG(AUDIOMET+0,5)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) IDADE	-	,079	-,135	,015	,000	-,142	,067	,235*
(2) RISKEX		-	-,077	-,014	-,179*	-,030	,156	,222**
(3) LOG_FORM			-	,135	,177*	,136	-,120	,130
(4) CULTSEG				-	,220**	,171*	-,201*	,178*
(5) PRISCO					-	,485**	-,242**	,185*
(6) PERCEF						-	-,203*	,070
(7) COMRIS							-	,099
(8) LOG_AUDIOMET								-

** Correlação significativa ao nível de 0,01(bil.).

* Correlação significativa ao nível de 0,05 (bil.).

Tabela 8.40 - Coeficiente de Correlação de *Pearson* (*r*) entre variáveis do modelo conceptual.

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	1,081	,115			
IDADE	7,329E-03	,002	,235	2,955	0,004
Modelo 2					
(Constante)	,988	,119			
IDADE	6,825E-03	,002	,219	2,796	0,006
RISKEX	6,352E-03	,002	,205	2,618	0,010
Modelo 3					
(Constante)	,766	,138			
IDADE	6,721E-03	,002	,216	2,825	0,005
RISKEX	7,630E-03	,002	,246	3,175	0,002
PRISCO	3,232E-03	,001	,229	2,965	0,004

Tabela 8.41 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos para as perdas auditivas (AUDIOMET).

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,235	,055	,049	,1888	,055	8,730	1	149	0,004
Modelo 2	,312	,097	,085	,1852	,042	6,855	1	148	0,010
Modelo 3	,385	,148	,131	,1805	,051	8,793	1	147	0,004

Nota: Modelo global (mod. 3): F=8,520; p<0,001

Tabela 8.42 – Resumo do modelo de regressão para as perdas auditivas (AUDIOMET).

Variáveis	B	SE	β	t	Sig.
Modelo 1					
(Constante)	36,408	4,083			
PERCEF	1,587	,235	,485	6,765	<0,001
Modelo 2					
(Constante)	43,245	4,983			
PERCEF	1,571	,231	,480	6,792	<0,001
RISKEX	-,361	,155	-,164	-2,326	0,021

Tabela 8.43 – Resultados da Regressão Linear Múltipla com os regressores significativos para a percepção do risco (PRISCO).

Variáveis	R	R ²	R ² Ajust.	EP da estimativa	Alteração do R ²	F da alteração	df1	df2	Sig. F da alteração
Modelo 1	,485	,235	,230	12,06	,235	45,771	1	149	<0,001
Modelo 2	,512	,262	,252	11,89	,027	5,412	1	148	0,021

Nota: Modelo global (mod. 2): F=26,279; p<0,001

Tabela 8.44 – Resumo do modelo de regressão para a percepção do risco (PRISCO).

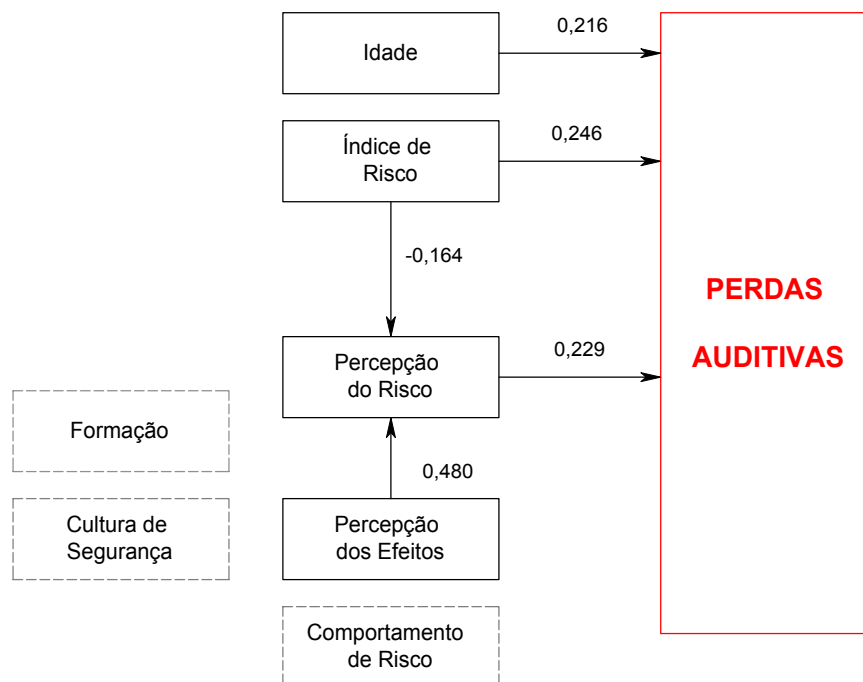


Figura 8.17 – Modelo conceptual revisto com identificação dos principais regressores ($p < 0,05$) para o desenvolvimento de perdas auditivas (AUDIOMET).

Assim, como na análise do modelo conceptual anterior, apresentam-se de seguida, os valores referentes aos efeitos totais das diversas variáveis no desenvolvimento de perdas auditivas (AUDIOMET), variável endógena final neste modelo.

Variável	Sigla	Efeito Indirecto	Efeito Directo	Efeito Total
Idade	IDADE	-	0,216	0,216
Índice de Risco	RISKEX	-0,038	0,246	0,206
Formação	FORM	-	-	-
Cultura de Segurança	CULTSEG	-	-	-
Percepção do Risco	PRISCO	-	0,229	0,229
Percepção dos Efeitos	PERCEF	0,110	-	0,110
Comportamento de Risco	COMRIS	-	-	-

Tabela 8.45 – Resumo do cálculo dos efeitos na variável perdas auditivas (AUDIOMET).

Do modelo obtido, para além dos efeitos relativos aos factores de risco frequentemente referenciados, a Idade e o Índice de Risco, ressalta um aspecto de particular destaque, o coeficiente positivo β entre a percepção do risco e o desenvolvimento de perdas auditivas. Esta surpreendente relação poderá estar relacionada com o risco “objectivo” e não apenas com a percepção subjectiva desse risco. Estes resultados, embora em contextos diferentes, são análogos aos de Rundmo [1996], onde o autor justifica os mesmos referindo que quando os trabalhadores *pensam estar* em risco, eles *estão*, de facto, em risco. Risco este, que segundo o autor, provém da percepção acerca das condições de risco dos postos de trabalho, originando nos trabalhadores um stresse adicional, bem como insegurança. Segundo o mesmo autor, o risco objectivo aumenta quando a percepção do risco é maior, não por uma percepção do risco enviesada, mas antes porque o risco é correctamente percebido.

No caso da exposição ao ruído, o processo referido anteriormente poderá, eventualmente, acontecer. A percepção do risco tem um efeito significativo positivo nas perdas auditivas, não porque o risco de perdas auditivas é mal percebido ou percepcionado, mas porque os trabalhadores que apresentam uma percepção do risco superior são, de facto os que estão expostos a um risco “objectivo” maior.

Todavia, este facto não é evidente da análise do modelo, dado que se verifica existir uma relação negativa entre o índice de risco (risco “objectivo”) e a percepção do risco. Assim, parece existir uma contradição nestas duas relações. A razão mais provável sobre a relação positiva entre percepção do risco e perdas auditivas será a relação existente no modelo entre a primeira e a percepção dos efeitos. Como é possível verificar, a percepção dos efeitos tem um efeito muito significativo sobre a percepção do risco, e esta ultima variável poderá mediar o efeito de relação entre a percepção dos efeitos e as perdas auditivas.

Pese embora a análise anterior, as relações entre a percepção do risco e as perdas auditivas parecem estar igualmente relacionadas com outro factor. Conforme anteriormente referido, por dificuldade em isolar as perdas auditivas decorrentes, exclusivamente, da exposição ao ruído, a amostra é constituída por trabalhadores com um nível de percepção médio inferior. Na amostra considerada para a análise deste

modelo, a média obtida para a variável percepção do risco foi de 63,22 pontos, significativamente menor que a obtida na amostra geral, que foi de 76,05 pontos (veja-se tabelas 8.11 e 8.39).

Esta diferença, associada ao facto de estes trabalhadores não utilizarem PIA, levam-nos a concluir que a associação percepção do risco-perdas auditivas é influenciada por uma, eventual, resignação dos trabalhadores à exposição ao ruído. Estes últimos, mesmo reconhecendo o risco, sentem que pouco, ou nada, podem fazer para o evitar ou controlar. A falta de controlo sobre o risco e inevitabilidade da exposição, estarão, por certo, na base do fenómeno de resignação por diversas vezes verbalizado pelos trabalhadores.

Outro aspecto a destacar do modelo, é que o regressor mais significativo do modelo, o índice de risco, apenas se destaca quando é incluída na regressão a variável percepção do risco. Embora, menos influente, a idade aparece como um factor com efeito significativo nas perdas auditivas, sendo, contudo, a primeira variável a ser incluída na regressão.

A inexistência de uma relação significativa entre percepção do risco e comportamento de risco, ao contrário do que é, frequentemente, assumido [Ortiz *et al.*, 2000], parece evidenciar um facto referido por Rundmo [1996], a percepção do risco poderá não ser um indicador de comportamento de risco, mas ambas variáveis independentes. Embora, se equacionarmos a não utilização da PIA como um comportamento de risco, o mesmo já não se verifica, conforme verificado na análise do modelo 1.

As características da amostra utilizada para teste deste segundo modelo (trabalhadores que não utilizam PIA e com pontuações baixas na percepção do risco), estão, muito provavelmente, na origem da ausência do modelo de algumas variáveis, tais como, a cultura de segurança e a formação, inclusive como factores condicionantes das variáveis percepto-cognitivas (percepção do risco e percepção dos efeitos).

Embora o conjunto de resultados obtidos permita tecer considerações sobre um vasto número de associações entre as variáveis estudadas, convém, no entanto, referir que a análise dos modelos conceptuais, anteriormente efectuada, tem, inerentemente, associadas algumas limitações. Estas últimas, embora assumidas de forma consciente, pressupõem alguma prudência, quer na interpretação dos resultados, quer no estabelecimento de hipotéticas relações causais entre as variáveis.

De entre as várias limitações associadas a este tipo de estudo e às opções metodológicas assumidas, têm particular destaque as inerentes à utilização de instrumentos de recolha de dados baseados na opinião dos trabalhadores. Esta análise assume, ainda que indirectamente, que a percepção do risco por parte dos trabalhadores é consciente, verbalizável e quantificável num espaço e tempo estranhos à actividade de trabalho onde o risco tem existência, podendo, em determinados casos, não ser perceptível se esta é ou não condicionada pela sua inter-relação com as restantes dimensões que, supostamente, a constituem.

Por outro lado, pese embora a análise efectuada não permita demonstrar relações causa-efeito, são equacionadas e discutidas várias relações causais. Estas relações são interpretadas no sentido estabelecido nos modelos conceptuais, o que poderá constituir uma limitação da própria análise. A título de exemplo, pelo facto de a percepção do risco ser referida como uma condicionante importante da utilização da PIA não se pode *a priori* excluir a hipótese de os trabalhadores verbalizarem uma maior percepção do risco para sustentarem uma opção já assumida de utilização da PIA.

CAPÍTULO 9

CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Esta dissertação, tendo por base de estudo a problemática da exposição ocupacional ao ruído e a utilização da PIA, procurou, de alguma forma, contribuir para o estudo e interpretação de aspectos comportamentais relacionados com a segurança ocupacional. O trabalho experimental, realizado neste âmbito, permitiu tirar várias conclusões, destacando-se as enumeradas de seguida.

O estudo da percepção individual do risco, embora com uma contribuição em termos bibliográficos muito vasta, apenas é esporadicamente efectuado em contextos ocupacionais. A natureza destes contextos, bem como a especificidade do risco associado à exposição a ruído, faz com que este domínio de investigação seja raramente abordado.

A exposição ao ruído constitui um risco que, dada a sua natureza, é frequentemente percebido como não sendo possível de controlar, associando-se a essa exposição uma resignação fatalista, com consequências ao nível do comportamento.

Embora a PIA seja apontada como uma solução de recurso na protecção dos trabalhadores expostos a ruído, a realidade mostra que esta medida é, muito provavelmente, a mais frequente. Verifica-se, de uma forma geral, que por variados motivos as empresas tendem a substituir as medidas técnicas por programas de implementação da PIA, como alternativa razoável. Tal facto altera, radicalmente a responsabilidade acerca da protecção dos trabalhadores.

É muito complexo tentar perceber, com clareza, o comportamento de risco, nomeadamente a decisão de não utilizar protecção individual, sem uma análise *a priori* dos postos de trabalho, mas também sem analisar as opiniões e atitudes dos trabalhadores. O conhecimento da percepção individual dos trabalhadores sobre o fenómeno de exposição ao ruído constitui um elemento chave para a definição de qualquer estratégia que vise a protecção dos trabalhadores.

A simples disponibilização da PIA, bem como o determinar a sua obrigatoriedade por parte da empresa, tem-se manifestado insuficiente para que esta seja eficazmente utilizada. Mesmo em situações de obrigatoriedade, apenas um número relativamente baixo de trabalhadores (aproximadamente 50%) utiliza a protecção auditiva. A eficácia da PIA, poderá estar comprometida caso não sejam equacionados aspectos relacionados com a utilização contínua da mesma. A este respeito, verificou-se que o índice do conforto explica, isoladamente, 21,4% da variação na utilização da PIA, contribuindo assim para a eficiência protecção conferida por esta.

A percepção individual do risco constitui uma variável de natureza multifactorial e a sua avaliação dependerá, essencialmente, do tipo de risco associado. No caso da exposição ao ruído, a percepção individual do risco é uma variável com efeitos significativos em termos do comportamento preventivo dos trabalhadores. De entre as sub-dimensões que compõem a percepção individual do risco de exposição ao ruído e consideradas neste estudo, a sensação de auto-eficácia sobressai como principal factor associado à utilização da PIA. A sensação que os trabalhadores têm de conseguir utilizar a PIA com eficiência parece ser o factor mais significativo da percepção individual do risco.

Embora os resultados obtidos não destaquem a formação como factor principal sobre as variáveis analisadas, esta constitui uma ferramenta de importância ímpar no que diz respeito à promoção dos aspectos da segurança nos locais de trabalho. A formação, todavia, não constitui a solução para todos os problemas, principalmente quando não é equacionada em conjunto com outros aspectos específicos, tais como, a idade dos trabalhadores, a sua antiguidade na empresa, o tipo de funções, o tipo de empresa ou a sua percepção do risco. As diferenças encontradas nos diversos postos de trabalho e empresas sugerem que os programas de segurança tendo em vista a formação dos trabalhadores para a promoção da percepção do risco, necessitam de ser concebidos especificamente para cada situação, em vez de se tentar encontrar um “pacote” genérico servindo todas as situações.

A análise de caminhos, ou *Path Analysis*, utilizada na análise das variáveis deste estudo constitui um método de análise multivariada dos dados com vantagens evidentes face a outras técnicas estatísticas de análise, como a análise de correlação e os modelos de regressão linear simples. Tais vantagens advêm, essencialmente, da necessidade de se conceber um modelo conceptual para a explicação dos fenómenos em análise, estabelecendo-se, potenciais relações causa-efeito entre as variáveis e considerando-se o efeito de mediação que algumas variáveis apresentam.

Na análise dos principais factores que condicionam a utilização da PIA, destaca-se o efeito de mediação das variáveis relativas à percepção individual, em particular o efeito da percepção individual do risco. A análise do modelo conceptual sugere ainda que a promoção da utilização da PIA, no âmbito de um Programa de Conservação da Audição, pode assentar, por um lado, na actuação sobre a percepção individual dos trabalhadores e, por outro lado, na remoção das “barreiras” dissuasoras ou inibidoras da utilização da PIA.

O poder explicativo do modelo obtido para a utilização da PIA é razoável, comparativamente a outros trabalhos anteriores. Contudo, não deixa de ser necessário aprofundar a investigação para explicar os restantes 46% da variação não explicados pelo modelo em questão.

Na análise dos efeitos das variáveis estudadas no desenvolvimento de perdas auditivas, verifica-se que os principais efeitos correspondem aos factores de risco já conhecidos, a idade e a “dose” de ruído da exposição. A percepção individual do risco apresenta igualmente um efeito importante no modelo considerado, embora o sentido positivo da associação pareça ser determinado pelo efeito de mediação que esta variável apresenta. Na mesma análise, verifica-se não existir influência das diversas variáveis

contextuais no desenvolvimento das perdas auditivas, pese embora o baixo poder explicativo dos modelos de regressão considerados.

Um programa de intervenção deverá ser baseado em modelos conceptuais, que empiricamente demonstrem afectar as variáveis em causa. Neste sentido, este estudo constituirá uma base conceptual para intervenções futuras, nomeadamente ao nível da concepção da formação, tendo-se identificando alguns pontos-chave que deverão ser incluídos nos conteúdos formativos, com vista à promoção da utilização da PIA.

O conjunto de resultados obtidos pela análise dos dois modelos considerados permite concluir que o reconhecimento, por parte dos trabalhadores, do risco associado à exposição ocupacional ao ruído, constitui um importante passo para uma melhor performance de Segurança das empresas de que estes fazem parte e, conseqüentemente, para a melhoria contínua das suas condições de trabalho.

Em síntese, pode afirmar-se que, em grande medida, os resultados obtidos, demonstram a complexidade do comportamento humano e a riqueza da experiência dos trabalhadores no que respeita à exposição ao ruído nos locais de trabalho.

Embora o presente trabalho tenha focado múltiplos aspectos da percepção individual do risco de exposição ocupacional ao ruído, é recomendável o aprofundamento da investigação relativa a esta variável, tendo em vista abordar alguns deles com maior especificidade.

Termina-se o presente trabalho com a apresentação de um conjunto de sugestões para futuros desenvolvimentos, no âmbito da área de investigação desta dissertação. Assim, salientam-se aqueles que se consideram de especial actualidade e importância:

- i). Os instrumentos de recolha de dados utilizados neste estudo, em particular os questionários, poderão ser reajustados e refinados, nomeadamente, pela redução do número de itens, facilitando, desta forma, a sua aplicação e conseqüente interpretação.
- ii). Tendo o presente estudo permitido um melhor conhecimento da relação entre as variáveis consideradas e dada a dificuldade em se isolarem as perdas auditivas derivadas exclusivamente da exposição ao ruído, seria recomendável a realização de um estudo epidemiológico prospectivo. Desta forma, seria permitido, por um lado, controlar mais rigorosamente as variáveis do modelo considerado para o desenvolvimento das perdas auditivas e, por outro, verificar o tipo de alterações decorrentes de intervenções específicas, permitindo igualmente demonstrar eventuais relações causa-efeito.
- iii). Embora os resultados encontrados não tenham mostrado uma relação significativa entre a formação e a utilização dos PIA, bem como entre a primeira e as perdas auditivas, é necessário estudar-se com mais detalhe a ligação das variáveis percepto-cognitivas consideradas com a formação específica dos trabalhadores. Em estudos posteriores seria desejável que a formação fosse objecto de um estudo mais detalhado no sentido de se conhecer o tipo e os conteúdos programáticos específicos dessas acções. O estudo prospectivo, acima referido, possibilitaria de igual modo a análise do efeito de diversos tipos de acções formativas nas variáveis em estudo.
- iv). Seria, por fim, igualmente desejável que o estudo da problemática da exposição ocupacional ao ruído fosse alargado a diferentes tipos de ambientes ocupacionais, cujas características da exposição, ou de organização, apresentassem particularidades não observadas nos contextos industriais considerados. A título de exemplo, poderá ser equacionada a aplicação destes instrumentos de análise a amostras de trabalhadores de diferentes características, tais como, habilitações elevadas, baixa faixa etária ou inferior experiência profissional, e em contextos de exposição a ruído específicos, tais como, agricultura, construção civil, mecânicos e pessoal de apoio do desporto motorizado, trabalhadores de discotecas ou músicos profissionais.

Bibliografia

- Abdulla, S. (1998) Pills may replace ear-muffs for protection against damaging noise, *Lancet*, Vol. 351 Issue 9113, p. 1411.
- Abel, S., Alberti, P.W., Haythornwaite, C., Riko, K. (1982) Speech intelligibility in noise: Effects of fluency and hearing protector type, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 71(3), pp. 708-715.
- Abel, S., Spencer, D. (1997) Active noise reduction versus conventional hearing protection: Relative benefits for normal-hearing and impaired listeners, *Scandinavian Audiology*, vol. 26(3), pp. 155-167.
- Academic Technology Services (2001) What does Cronbach Alpha Means?, *SPSS FAQ*, UCLA, disponível online em www.ats.ucla.edu
- Adera, T., Amir, C., Anderson, L.(2000) Time trend analysis of hearing loss: an alternative approach to evaluate hearing loss prevention programs, *Am. Ind. Hyg. Ass. J.*, vol. 61, pp. 161-165.
- AESST - Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (1999) Incapacidade por Doença Profissional, *Informação fornecida pelo Ponto Focal Português*, disponível online em [pt.osha.eu.int/statistics /static.htm](http://pt.osha.eu.int/statistics/static.htm), 1999.
- Agius, R. (2000) Health, environment & Work, disponível online em www.agius.com/hew/index.htm.
- Ahmed, H., Dennis, J., Badran, O., Ismail, M., Ballal, S., Ashoor, A., Jerwood, D. (2001a) Occupational noise exposure and hearing loss of workers in two plants in eastern Saudi Arabia, *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 45, Issue 5, pp. 371-380.
- Ahmed, H., Dennis, J., Badran, O., Ismail, M., Ballal, S., Ashoor, A., Jerwood, D. (2001b) High frequency (10-18 KHz) hearing thresholds: reliability, and effects of age and occupational noise exposure, *Occup Med*, vol. 51, pp. 245-258.
- Aiken, L. (1986) *Rating Scales and Checklists: Evaluating behavior, Personality, and attitudes*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Alford, B. R. (1998) Otolaryngology primer, Dep. of Otorhinolaryngology and Communicative Sciences, disponível online em www.bcm.tmc.edu/oto/otologyprimer/, Baylor College of Medicine, Houston.
- Alhakami, A.S.; Slovic, P. (1994) A psychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit, *Risk Anal.*, vol. 14, No. 6, Pg. 1085.
- Amaral, F.G. (1999) Troubles Neurologiques Temporaires et Permanents Associés à l'Exposition aux Vibrations Manubranchiales, *PhD thesis*, Unité de Hygiène et Physiologie du travail, Université Catholique de Louvain.
- American Society on Aging (2001) Hearing Home, disponível online em www.asaging.org/ameritech/hearing.cfm, USA.
- Araújo, R., Lacomblez, M., Miguel, A. S., Vasconcelos, R. (1999) A Formação Como Meio de Identificação e Prevenção de Riscos Ligados ao Trabalho em Ambientes Industriais Ruidosos, *Proceedings of the XV World Congress on Safety and Health at Work*, Fundacentro, São Paulo, Brasil.
- Arce, Constantino (1994) *Técnicas de Construcción de Escalas Psicológicas, Metodologias de las ciencias del comportamiento*, Sintesis Psicologia, Madrid.
- Arcury, T. (1995) Risk perceptions of occupational hazards among black farmers in the Southeastern United States, *Journal of Rural Health*, vol. 11(4), pp. 240-250.
- Arezes, P. (1997) Protecção Individual Auditiva: Um factor de Segurança e Produtividade nas empresas, *Actas das Jornadas de Higiene e Segurança do Trabalho da Associação Portuguesa de Industriais da Borracha (APIB)*, Guimarães.
- Arezes, P. (1998) Análise da Eficiência e Conforto de Protectores Individuais Auditivos em Meio Industrial, *Dissertação de Mestrado em Engenharia Humana*, Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia da Universidade do Minho,
- Arezes, P. (1999a) Protecção Auditiva: Conforto versus Eficiência, *Livro de Comunicações da 2ª Conferência Internacional sobre Ergonomia, Segurança e Higiene Ocupacionais*, Universidade do Minho, Guimarães, pp. 25-28.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (1998) Protecção Individual Auditiva: Que soluções na realidade?, *Livro de comunicações de ACÚSTICA'98*, ed. de J. L. Bento Coelho e Jorge Fradique, pp. 497-500.

- Arezes, P., Miguel, A. S. (1999b) Comfort and Efficiency Analysis of Hearing Protectors Devices in Industrial Environments, *Proceedings of the XV World Congress on Safety and Health at Work*, Fundacentro, São Paulo, Brasil, pp. 251-255.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (1999c) Influência do conforto na eficiência da protecção individual auditiva, *Proceedings das XXX Jornadas Espanholas de Acústica*, Encontro Ibérico de Acústica, Ávila.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (1999d) Protecção Auditiva: Conforto versus Eficiência, *Revista Portuguesa de Ergonomia*, vol. 3(5), pp. 120-124.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (1999e) Segurança no Trabalho: A problemática da Protecção Individual Auditiva, in *Educação para a Saúde*, IEP-UM, pp. 317-323.
- Arezes, P., Miguel, S. (2000) Hearing Protection Devices: Issues on Selection, *Proceedings of the XIVth Triennial Congress IEA and 44th Annual Meeting of HFES*, Human Factors and Ergonomics Society Edition, vol. 4, pp. 403-406.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (2001) Efficiency vs. Acceptability of Hearing Protectors in Industrial Environments, *AIHce'2001 Abstracts Book*, paper no. 294, p. 60, New Orleans, USA.
- Arezes, P., Miguel, A. S. (2002a) A exposição ocupacional ao ruído em Portugal, *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, vol. 20(1), pp. 61-69.
- Arezes, P., Miguel, S. (2002b) Hearing Protectors Acceptability in Noisy Environments, *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 46, Issue 6, pp. 531-536.
- Attias, J. (2000) Detection and clinical diagnosis of noise induced hearing loss by otoacoustic emissions, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 22.
- Azevedo, R., Lima, M. (2002) Componentes psicossociais do ruído: As mediações cognitivas em diferentes grupos profissionais, comunicação apresentada no 1º Colóquio "Psicologia, Espaço e Ambiente", Universidade de Évora, 9-10 de Maio, 11 pgs.
- Barbara, J.J., Soudry, C., Pringalle, C. (1995) Equipements de protection individuelle. L'efficacité effective des protecteurs de l'ouïe, *Travail et Sécurité*, no. 542, pp. 606-614.
- Barbaro, S.; Caracausi, R.; Franzitta, V.; Grippaldi, V. (2000) A modified method for ranking workplaces for noise purposes, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.
- Barnett, J., Breakwell, G. (1998) Hazard Personality Profiles and Individual Differences, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Barrenas, M. (1999) Hearing protection in everyday practice - The gap between expert knowledge and the beliefs of the users, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 105(2), p. 1131.
- Barroso, M., Arezes, P., Gomes da Costa, L., Miguel, A.S. (2000) Evaluation of occupational exposure to noise in portuguese industrial companies, *Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress*, San Diego, vol. 4, pp. 415.
- Barroso, M., Gomes da Costa, L. (1996) Panorama da exposição ocupacional ao ruído em Portugal. 1º Congresso Nacional de Saúde Ocupacional. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
- Barry, J. (1997) How should we measure hearing protector attenuation? , *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 101(5), p. 3102.
- Bauer, P., Korpert, K., Neuberg, M., Raber, A., Schwetz, F. (1991) Risk factors for hearing loss at different frequencies in population of 47 388 noise-exposed workers, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 90(6), pp. 3086-3098.
- Beer, T., Ziolkowski, F. (1995) Environmental Risk assessment: an Australian perspective, *Risk&Uncertainty in environmental management*, Canberra, Australia.
- Berg, G., Hiselius, P. (2000) Uniform-Attenuation Hearing Protectors provide superior protection for hearing-impaired wearers, *NHCA Spectrum*, vol. 17(1), pp. 16-18.
- Berger, E. (1980a) The Performance of Hearing Protectors in Industrial Noise Environments, *EARLog Series, n. 4*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1980b) Hearing Protector Performance: How They Work - and - What Goes Wrong in the Real World, *EARLog Series, n. 5*, AERO Company, Indianapolis, USA.

- Berger, E. (1981a) Extra-Auditory Benefits of a Hearing Conservation Program, *EARLog Series, n. 6*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1981b) Motivating Employees to Wear Hearing Protective Devices, *EARLog Series, n. 7*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1984) Assessment of the performance of hearing protectors for hearing conservation purposes, *Noise & Vibration Worldwide*, vol. 15(3), pp. 75-81.
- Berger, E. (1985a) Workers' Compensation for Occupational Hearing Loss, *EARLog Series, n. 15*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1985b) Ear Infection and the Use of Hearing Protection, *EARLog Series, n. 17*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1991) Flat-Response, Moderate-Attenuation, and Level-Dependent HPDs: How They Work, and What They Can Do For You, *Spectrum Suppl. 1*, 8, p. 17.
- Berger, E. (1993) The Naked Truth About NRRs, *EARLog Series, n. 20*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (1999) Hearing Protector Testing - Let's Get Real [Using the new ANSI Method-B Data and the NRR(SF)], *EARLog Series, n. 21*, AERO Company, Indianapolis, USA.
- Berger, E. (2001a) The Ardent Hearing Conservationist, *Invited Paper at the 26th Annual Conference of the National Hearing Conservation Association*, Raleigh, NC, USA.
- Berger, E. (2001b) The name of the game in Hearing Conservation Motivation, *AIHce '2001 Abstracts, Paper no. 257*, Pg. 52, New Orleans LA, USA.
- Berger, E. (2001c) Tips & Tools for fitting and Using EAR Foam Earplugs, *E.A.R Hearing Protection*, EAR Hearing Protection Products, EARCAL Laboratory, Indianapolis, USA, 13 pgs.
- Berger, E., Franks, J. (1996) The validity of predicting the field attenuation of hearing protectors from laboratory subject-fit data, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 100(4), pp. 2674-2675.
- Berger, E., Mitchell, I. (1989). Measurement of the Pressure Exerted by Earmuffs and its Relationship to Perceived Comfort. *Applied Acoustics*, vol. 27, pp. 79-99.
- Berger, E., Royster, L., Royster, J., D. Driscoll, Layne, M. (2000) *The Noise Manual, Fifth Edition*, AIHA Press, American Industrial Hygiene Association, USA.
- Berry, F. Jiggins, M. (1999) An inventory of UK research on noise and health from 1994 to 1999, *National Physical Laboratory*, Report CMAM 40, Middlesex, United Kingdom.
- Bosga, M., de Vroome, E., Houweling, H., Schop, W., Sandford, T. (1995) Differences in perception of risk for HIV infection with steady and non-steady partners among homosexual men, *AIDS Educ Prev*, Vol. 7(2), pp. 103-115.
- Bradley, S. (2001) Occupational Hearing Conservation Home page, *Course Materials*, disponível online em facstaff.uww.edu/bradleys/ohc/home.html, University of Wisconsin-Whitewater.
- Brady, J. (1999) Training to promote worker's use of hearing protection: The influence of work climate factors on training effectiveness, *PhD Thesis*, Michigan State University.
- Branco, N., Lopez, E., Pereira, M., Jones, D. (1998) The vibroacoustic disease: some forensic aspects, *Livro de Comunicações do Congresso Ibérico de Acústica*, Sociedade Portuguesa de Acústica, Lisboa.
- Brannick, M. (2002) Correlation and Regression: Advanced Topics, personal lectures, disponível online em luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/c28.htm
- Bredhal, L. (1998) Consumer perceptions of genetically modified foods – Results from a cross-national study, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Broch, J. (1973) *The application of the Bruel & Kjaer measuring systems to Acoustic Noise Measurements*, Bruel & Kjaer Edition, Soborg, Denmark.
- Bruel & Kjaer (1988) *Industrial Noise Control and Hearing Testing*, B&K technical booklets, Denmark.

- Bruel & Kjaer (2000) *Environmental Noise*, Brüel&Kjaer Sound & Vibration Measurements A/S, Denmark.
- Bruhl, P. (1996) Noise exposure, hearing protection and hearing loss: a long-term study at an automobile sheet-metal pressing plant, *DAIC- 58/02*, p. 532, Luns University, Sweden.
- Buelke, J. (1971) Auditory evoked Potentials: relationship to stimulus intensity and effects of noise exposure, *MA Thesis*, Western Michigan University, USA.
- Burks, J. (1992) Investigation of an in-the-ear technique for measuring the noise exposure of workers fitted with earmuffs, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 92(4), p. 2382.
- Bushell, H., Dalgleish, L. (1997) Improving safety performance through changing response tendencies for safe practices, *communication presented at the Productivity Ergonomics and Safety- The total package conference*, Gold Coast, Australia.
- Bushell, H., Dalgleish, L. (1999a) A comparison between safety instructions and payoff matrices at changing tendencies for using safe practices, *Safety Science Monitor*, Special Edition, vol. 3, Philosophy of safety article 6.
- Bushell, H., Dalgleish, L. (1999b) Assessment of risk by employees in hazardous workplaces, *Safety Science Monitor*, Special Edition, vol. 3, Safety management article 4.
- Butler, M., Graveling, R., Pilkington, A., Boyle, A. (1999) Non-auditory effects of noise at work: a critical review of the literature past 1988, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 241/1999*, 88 pgs., United Kingdom.
- Campbell, K. (2002) Developing otoprotective agents for ototoxic and noise-induced hearing loss: D-methionine and other compounds, *NHCA Spectrum*, vol. 19 (2), pp. 12-14.
- Cary, R., Clarke, S., Delic, J. (1997) Effects of combined exposure to noise and toxic substances – Critical review of the literature, *Ann. occup. Hyg.*, vol. 41, No. 4, pp. 455-465.
- Casali, J. G. and Berger, E. H. (1996). Technology Advancements in Hearing Protection Circa 1995: Active Noise Reduction, Frequency/Amplitude-Sensitivity, and Uniform Attenuation, *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 57(2), pp. 175-185.
- Casali, J. G., Mauney, D. W., and Burks, J. A. (1995). Physical versus Psychophysical Measurement of Hearing Protector Attenuation - a.k.a. MIRE vs. REAT, *Sound and Vibration*, vol. 29(7), pp. 20-27.
- Casali, J. G., Park, M. (1990) Attenuation performance of four hearing protectors under dynamic movement and different user fitting conditions, *Human Factors*, vol. 32(1), pp. 9-25.
- Casali, J. G., Park, M. Y. (1993) Comparaison de l'affaiblissement obtenu en laboratoire et sur le terrain avec différents protecteurs auditifs, *Cahier de Note Documentaire 1927-151-93*, 2^{ème} trimestre.
- Casali, J., Dabney, E., Robinson, G., Gauger, D. (2000) Effects of active noise reduction (ANR) and passive hearing protectors on detectability of a vehicle backup alarm in noise, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 108, n° 5, Pt.2 .
- Casali, J., Lam, S., Epps, B. (1987) Rating and ranking methods for hearing protector wearability, *Sound & Vibration*, vol. 21(12), pp. 10-19.
- Casali, J., Robinson, G. (1996) Active noise cancellation hearing protectors: Open-back and close-back device performance, *AIHce Conference Abstracts, paper 240*, Wasinghton D.C., USA
- Castro, R. (2001) La evaluacion de riesgo y el riesgo de evaluar, publicação online em members.nbci.com/_XMCM/e_amb/riesgo.htm
- Çelik, O., Yalçın, S., Öztürk, A. (1998) Hearing parameters in noise exposed industrial workers, *Auris, Nasus, Larynx*, vol. 25, Issue 4, pp. 369-375.
- Clark, W. (1997) Can one allocate noise-induced hearing loss retrospectively for individuals?, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 102(5), p. 3127.
- Comissão Europeia (1996) Livro Verde sobre a futura políticas de Ruído, *Direcção Geral Ambiente, Segurança Nuclear e Protecção Civil da Comissão Europeia*, Bruxelas, Bélgica.
- Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1999) Diretrizes básicas de um PCA (Programa de Conservação Auditiva), *Boletim n° 6*, São Paulo, Brasil, disponível online em www.hcnet.usp.br/otorrino/arc42/com.htm

- Constans, J. (2001) Worry propensity and the perception of risk, *Behaviour Research and Therapy*, vol. 39, pp. 721-729.
- Cooper, B., Hange, D., Mikulic, J. (1999) Engineered solutions to Reduce Occupational Noise Exposure at The NASA Glenn Research Center: A Five-Year Progress Summary (1994-1999), *Inter-Noise '99 Proceedings*, Fort Lauderdale, Florida, USA.
- Cooper, M. (2000a) Safety Training – a special case?, *Journal of European Industrial Training*, vol. 24(9), pp. 481-490.
- Cooper, M. (2000b) Towards a model of safety culture, *Safety Science*, vol. 36(2), pp. 111-136.
- Corrêa, G. F. (1999) A Auto Percepção do Handicap em Indivíduos Adultos e Idosos, *FONOnline*, monografia nº 2, disponível online em www.fonoaudiologia.com
- Correia, F. M. (1997) Peso ao nascer: Factores condicionantes, *Tese de Mestrado em Matemática Aplicada à Economia e Gestão*, Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa.
- Costa, V. (1994) O ruído e suas interferências na saúde e no trabalho, *Revista Acústica & Vibrações*, Nº. 13, Brasil
- Cox, S., Cheyne, A. (1998) Hazard Perceptions and Attitudes to Safety, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Cox, S., Cheyne, A. (2000) Assessing safety culture in offshore environments, *Safety Science*, vol. 34(1-3), pp. 111-129.
- Crabtree, R. (1998) Real-world performance of headset active noise reduction systems, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 104(3), p. 1806.
- Crandell, C. Gold, M., Hassel, M., Herr, C., Lee, H., Lehde, M., Siebein, G. (1997) Pilot studies of speech communication in elementary school classrooms, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 101(5), p. 3069.
- Dalecki, D. (2001) Effects of ultrasound on the heart, *Proceedings of the 141st Meeting of the Acoustical Society of America*, Chicago, Illinois, USA.
- Damongoet, A. (1994) Les protecteurs individuels contre le bruit. I.N.R.S. *Note Documentaire* 1959-155-94, 2ème trimestre.
- Damongoet, A., Lataye, R. (1973) Mesures d'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit, INRS, *Note Documentaire* 841-71-73.
- Damongoet, A., Lataye, R. (1987) Évaluation des performances acoustiques des protecteurs individuels: influence de la méthode de mesure. I.N.R.S. *Note Documentaire* 1648-129-87, 4ème trimestre.
- Damongoet, A.; Kusy, A., Pfeiffer, B. H. (1991) A Procedure, Combining Objective and Subjective Techniques, to Measure the Level-Dependent Attenuation of Electronic Amplitude-Sensitive Earmuffs. *Applied Acoustics*, vol. 33, pp. 181-198.
- Damongoet, A; Tiserand, M.; Krawsky, G.; Grosdemange, P., Lievin, D. (1982) Evaluation of the Confort of Personal Hearing Protection, in *Personal Hearing Protection in Industry*, P. W. Alberti, Raven Press, pp. 151-162.
- Dancer, A., Hamery, P. (1998) Results of human studies with linear and nonlinear earplugs: implications for exposure limits, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(5), p. 2878.
- Dark, G. (1999) On-Line Medical Dictionary, Academic Medical Publishing and Cancer Web, disponível online em <http://www.graylab.ac.uk/omd/index.html>.
- Davies, F., Spencer, R., Dooley, K. (1999) Summary guide to safety climate tools, *Offshore Technology Report n.º 063/99*, Health and Safety Executive, U.K.
- Davis, R., Sieber, W. K. (1998) Trend in hearing protector usage in American manufacturing from 1972 to 1989, *Am. Ind. Hyg. Ass. J.*, vol. 59, pp. 715-722.
- Dawson, R. (1997) *13 Secrets of Power Performance*, Prentice Hall Press, 320 pgs.
- De Vries, H., Lechner, L. (2000) Motives for protective behavior against carcinogenic substances in the workplace: A pilot study among Dutch workers, *J. Occup. Environmental Medicine*, vol. 42(1), pp. 88-95.
- Dean, E. (2001) Risk from the perspective of competitive advantage, *NASA*, akao.larc.nasa.gov/dfc/rsk.html

- DeCarlo, P. (1999) Perceiving one's own risk, *Women and AIDS*, Spring, Harvard AIDS Institute, USA.
- Decreto Regulamentar nº 9/92 de 28 de Abril (1992). *Regulamenta o DL 72/92*, Diário da República.
- Decreto Regulamentar nº 6/2001, de 5 de Maio (2001) *Lista das Doenças Profissionais*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho (1987) *Regulamento Geral sobre o Ruído*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 292/00, de 14 de Março (2000) *Regime Legal sobre a Poluição Sonora*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 292/89, de 2 de Setembro (1989) *Alteração do Regulamento Geral sobre o Ruído*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 72/92 de 28 de Abril (1992). *Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 341/93, de 30 de Setembro (1993) *Tabela Nacional de Incapacidades por Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais*, Diário da República.
- Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro (1993) *Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho*, Diário da República.
- DeJoy, D. (1999a) Attitudes and beliefs, in *Warnings and Risk Communication*, Chapter 9, London: Taylor & Francis.
- DeJoy, D. (1999b) Motivation, in *Warnings and Risk Communication*, Chapter 10, London: Taylor & Francis.
- Delange, B. (1975) Hearing loss and environmental noise exposure, *MSc Thesis*, California State University, Long Beach, USA
- Dell, G. (1999) Safe place vs safe person: a dichotomy, or is it?, *Safety Science Monitor*, Special Edition, vol. 3, Safety management article 14.
- Diário Digital (2000) Restaurar pêlos do ouvido através de terapia genética, artigo de 17/05/00, Secção Ciência e Tecnologia.
- Diaz, Y., Resnick, M. (2000) A model to predict employee compliance with employee corporate's safety regulations factoring risk perception, *Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress*, San Diego, vol. 4, pp. 323-326.
- Directiva Comunitária n.º 86/188/CEE, de 12 de Maio (1986) *Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho*, Jornal Oficial da Comunidade.
- Dixon-Ernst, C., Behar, A. (1993) Why users need accurate real-world estimates of hearing protector's ratings, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 94(3), p. 1791.
- Dobie, R. A., Wilson, M. J. (1998) Low-level steady-state auditory evoked potentials: Effects of rate and sedation on detectability, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 104(6), pp. 3482-3488
- Dolan, T. G. ; Maurer, J. F., Dickinson, L. G. (1993) Evaluation of an earphone-support device for measuring earplug attenuation. *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 54(2), pp. 45-50.
- Donald, I. (1998) Going Beyond Occupational Safety: Relating Safety Attitudes and Other Indicators of Safety Performance, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Drotz-Sjoberg, B. (1991) Perception of risk: studies of risk attitudes, perceptions and definitions (risk perception, nuclear waste reception), *FILDR Thesis*, HANDELSHOGSKOLAN I STOCKHOLM, Sweden.
- Earlab (2001) What are Otoacoustic Emissions?, *Cochlear Biophysics Laboratory*, Boston University, disponível online em earlab.bu.edu, U.S.A.
- EASHW - European Agency for Safety and Health at Work (2000) *Monitoring: The state of occupational safety and health in the European Union – Pilot study*, Bilbao, European Agency for Safety and Health at Work, pp. 73-84.
- Edwards, R., Haiser, W., Moiseev, N., Broderson, A., Green, W., Lempert, B. (1980) Field investigations of noise reduction afforded by insert-type hearing protectors, *NIOSH Publication no. 79-115*, Ohio, USA, 43 pgs.
- Ellermeier, W., Eigenstetter, M., Zimmer, K. (2001) Psychoacoustic correlates of individual noise sensitivity, *Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 109(4), pp. 1464-1473.

- EN 26189-1 (1991) *Acoustics – Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes (ISO 6189:1983)*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- EN ISO 11200 (1995) *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and other specified positions (ISO 11200:1995)*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- Farrand, P., McKenna, F. (2001) Risk perception in novice drivers: the relationship between questionnaire measures and response latency, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 4, Issue 3, pp. 201-212.
- Felix, S., Wilhelm, M., Kromp, W. (1998) Introducing mobile phones in Austria: risk perception but no risk communication, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Field, J. V., Boehm, K., Vincent, K., Sullivan, J., Serafin, S. (1993) Individual Control of Risk: Seat Belt Use, Subjective Norms and the Theory of Reasoned Action, in *Risk: Issues in Health & Safety*, vol. 4, 329.
- Fiorini, C. (1994) A importância do monitoramento audiométrico no Programa de Conservação Auditiva, *Revista Acústica & Vibrações*, nº 13, Brasil.
- Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S., Keeney, R. (1981) *Acceptable Risk*, Cambridge University Press, New York.
- Fleming, M., Gordon, R., Flin, R., Means, K. (1998) Offshore workers' perception of risk: comparisons with quantitative data. *Risk Analysis*, vol. 18, 1, pp. 103-110.
- Flin, R., Mearns, K., Gordon, R., Fleming, M. (1996) Risk perception by offshore workers on UK oil and gas platforms, *Safety Science*, vol. 22, pp. 131-145.
- Flin, R., Mearns, K., Gordon, R., Fleming, M. (1998) Measuring safety climate on UK offshore oil and gas installations, *Proceedings of the fourth International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production*, Caracas, Richardson, Texas: Society of Petroleum engineers.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., Bryden, R. (2000) Measuring safety climate: identifying the common features, *Safety Science*, vol. 34 (1-3), pp. 177-192.
- Floru, R., Cnockaert, J. C. (1994) Effets non traumatiques du bruit sur la santé, la sécurité et l'efficacité de l'homme au travail: étude bibliographique, *Cahiers de notes documentaires n° 154*, 1er trimestre, INRS, France.
- Folmer, R. (1997) Auditory Evoked Potentials from hearing-impaired and normal-hearing humans, *PhD Thesis*, University of California, San Francisco, USA.
- Fortin, M., Hetu, R., Quoc, H., Denis, S. (1996) The effect of head protectors on warning sound perception in noisy workplaces, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 99(4), pp. 2563-2574.
- Franke, R. et al. (1994) Tête artificielle pour l'évaluation de l'efficacité des protecteurs auditifs vis-à-vis de bruits de niveau élevé. Partie 1: Développement et essais en régime impulsionnel. *ISL - Institut Franco-Allemand de Recherches de Saint-Louis*, R 112/94 (extr.)
- Franks, J., Casali, J. (1993) Hearing protector attenuation from subject-fit methods at the work site and in the laboratory, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 94(3), pp. 1791-1792.
- Friedensen, V. (2000) Protesting space: risk perception and technologies for space exploration, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Fritzsche, A. (1995) The role of the unconscious in the perception of risks, *Risk*, vol. 6, 215.
- Garson, D. (2002) Syllabus for PA765: Quantitative Research in Public Administration, NC State University, disponível online em www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/index.htm
- Geary, J. (1998) Fighting Phantom Noise, *time.com*, vol. 152, no. 4, July 27th.
- Gerges, S. N. (1992) *Ruído: fundamentos e controle. 1ª Edição*, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Gessinger, R., Ibañes, R., Seligman, J. (1994) Critérios de classificação audiométrica para trabalhadores com perda auditiva induzida pelo ruído, *Revista Acústica & Vibrações*, Nº 13, Brasil.

- Giardino, D. A., Durkt Jr., G. (1996), Evaluation of muff-type hearing protectors as used in a working environment, *Am. Ind. Hyg. Ass. J.*, vol. 57, pp. 264-271.
- Glendon, A. I., Litherland, D. K. (2001) Safety climate factors, group differences and safety behaviour in road construction, *Safety Science*, vol. 39, Issue 3, pp. 157-188 .
- Glendon, I, McKenna, E. (1995) *Human Safety and Risk Management*. London: Chapman & Hall.
- Glendon, I. (1999) Management of risks by individuals and organisations, *Safety Science Monitor*, Special Edition, Vol. 3, Philosophy of safety article 4.
- Gonçalves, G., Benzinho, R. (1999) Avaliação do risco em toxicologia, *Avaliação e Gestão do Risco em Toxicologia*, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
- Graça, L. (1999) Trabalho e Saúde em Portugal e na União Europeia. Parte II, Comunicação pessoal, disponível online em www.terravista.pt/Meco/5531
- Graça, V. G. (2001) Análise das atitudes e comportamentos na prevenção dos riscos profissionais, *plano de dissertação do Mestrado em Ergonomia na Segurança do Trabalho*, não publicado, FMH, Universidade Técnica de Lisboa.
- Grant, P. (1999) *Sensorineural Hearing Loss*, Medicine Australia Online, ICD number 389.10, disponível online em www.medicineau.net.au
- Grayson, J. (1992) Previous hearing loss and susceptibility to future permanent threshold shifts, *Military Medicine*, vol. 157(5), pp. 248-249.
- Greening, L., (1997) Risk perception following exposure to a job-related electrocution accident: The mediating role of perceived control, *Acta Psychol.*, vol. 95, No. 3, pg. 267.
- Greenspoon, P., Saklofske, D. (1998) Confirmatory factor analysis of the multidimensional Student's Life Satisfaction Scale, *Personality and Individual Differences*, vol. 25, pp. 965-971.
- Groover, D. (2001) Why can't employees see risk?, paper presented at *AIHce Conference*, New Orleans, LA, USA .
- Groover, D., Stricoff, R. (2000) Why can't employees see risk?, *AIHce Conference Abstracts*, paper 165, Orlando, Florida.
- Gunderson, E.; Moline, J.; Catalano, P. (1997) Risks of developing noise-induced hearing loss in employees of urban music clubs, *Am. J. Ind. Med.*, vol. 31, No. 1, pp. 75-79.
- Haas, E. C., Casali, J. G. (1995) Perceived urgency of and response time to multi-tone and frequency-modulated warning signals in broadband noise, *Ergonomics*, vol. 38, no. 11, pp. 2313-2326.
- Hager, L. (1998a). Sound Exposure Profiling: A Noise Monitoring Alternative, *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 59(6), pp. 414-418.
- Hager, L. (1998b) Sound Exposure profiling: A noise exposure assessment alternative, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(5), p. 2921.
- Hale, A. R., Glendon, A. (1987) *Individual Behaviour in the Control of Danger*, Industrial Safety Series, vol. 2. Elsevier, Amsterdam.
- Hale, A., Else, D. (1984) The Role of training and motivation in a successful personal protective equipment program, *Proc. Second Conference on Protective Equipment*, Canadian Centre for Occupational Safety and Health, Toronto
- Hale, A.R.; Guldenmund, F.; Swuste, P. (2000) Are safety culture and safety performance related?, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.
- Hall, J. (2000) New European Design: Venturi HPDs, *Military Audiology Short Course 2000 Abstracts*, disponível online em www.militaryaudiology.org
- Hallworth, R. (2000) Recent advances in understanding and alleviating sensorineural hearing loss, *Military Audiology Short Course 2000 Abstracts*, disponível online em www.militaryaudiology.org

- Hamernik, R. P., Ahroon, W. A. (1998) Interrupted noise exposures: Threshold shift dynamics and permanent effects, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(6), pp. 3478-3488.
- Hancock, P., Pierce, J. O. (1985) Combined Effects of Heat and Noise on Human Performance: A Review, *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 46(10), pp. 555-566.
- Harrel, R. (1994) A comparison of distortion production otoacoustic emissions and temporary threshold shift following short durations noise exposure, *PhD Thesis*, Ohio State University, USA.
- Harvey, D. (1981) Method for increase the effectiveness of ear protection, *Sound & Vibration*, vol. 15(5), pp. 24-27.
- Hatfield, J., Job, R., Carter, N., Peploe, P., Taylor, R., Morrel, S. (2001) The influence of psychological factors on self-reported physiological effects of noise, *Noise and Health*, vol. 3(10), pp. 1-13.
- Hatzopoulos, S. (1998) An introduction to Otoacoustic Emissions, Personal Communication, *Master Course in Audiology*, Universidade de Ferrara, Itália.
- Hear It (2001) *Facts and figures about noise*, disponível online em www.hear-it.org, Reino Unido.
- Hellström, P. (1993) The relationship between sound transfer functions from free sound field to the eardrum and temporary threshold shift, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 94(3), pp. 1301-1306.
- Hellstrom, P., Axelsson, A. (1993) Miniature microphone probe tube measurements in the external auditory canal, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 93(2), pp. 907-919.
- Hempstock, T. I. & Hill, E. (1990b) The attenuation of some hearing protectors as used in the workplace, *Ann. Occupational Hygiene*, vol. 34(5), pp. 453-470.
- Hempstock, T. I., Edwards, N. J., Needham, K. (1989) An evaluation of procedures for determining the attenuation of hearing protectors. *Applied Acoustics*, vol. 28, pp. 169-175.
- Hempstock, T., Hill, E. (1990a) The "real world" attenuation of hearing protectors, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 24/1990*, 79 pgs., United Kingdom.
- Hernández, B.; Martínez-Torvisco, J.; Suárez, E. (2000) Optimism bias in the risk perception of technologies and industrial activities, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.
- Hétu, R., Getty, L., Philibert, L., Beaudry, J. (1993) Measuring attitudes toward co-workers affected by hearing loss in noisy industry, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 93(4), p. 2405.
- Hohmann, B.W.; Mercier, V.; Felchlin, I. (1999) Effects on hearing caused by personal cassette players, concerts, and discotheques and conclusions for hearing conservation in Switzerland, *Noise Control Engineering Journal*, vol. 47, No. 5, pp. 163-165.
- Holmes, N., Lingard, H., Yesilyurt, Z., De Munk, F. (1999) An Exploratory Study of Meanings of Risk Control for Long Term and Acute Effect Occupational Health and Safety Risks in Small Business Construction Firms, *Journal of Safety Research*, vol. 30, Issue 4, pp. 251-261.
- Hong, O. (1996) Occupational noise exposure and hearing loss in employees working at a large metropolitan airport in Korea, *PhD Thesis*, University of Illinois at Chicago, Health Sciences Center.
- Houghton, S., Simon, M., Aquino, K., Goldberg, C. (2000) No safety in numbers: Persistence of biases and their effects on team risk perception and team decision making, *Group and Organization Management*, vol. 25(4), pp. 325-353.
- HSE - Health and Safety Executive (1997) *Health and Safety climate survey tool – Information pack*, MISC097 HSE Books.
- HSE – Health and Safety Executive (2000) *Five Steps to Risk Assessment*, HSE Books, UK.
- HVBG (1998) BGR 194: Rules for the application of hearing protectors, *BG rules*, Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaften.
- ILO - International Labour Office (1985) *Encyclopaedia of occupational health and safety*, ISBN 92-2-103290-6, Third revised edition, Vol. 1, A-K.

- Iman, R. L., Conover, W. J. (1983) *A modern approach to statistics*, John Wiley & Sons, USA.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (1998) *Anuário Estatístico da Região Norte*, INE, Portugal.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2000) *Anuário Estatístico da Região Norte*, INE, Portugal.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2000) *Estrutura do Emprego por Sector de Actividade e sexo*, INE, Portugal, disponível online em www.ine.pt, 2001.
- INOFOR - Instituto para a Inovação na Formação (1997) Acreditação das entidades formadoras, *Guia de apoio ao utilizador*, 54 pags., Lisboa.
- Irlle, H., Hesse, J., Strasser, H. (1998) Physiological cost of energy-equivalent noise exposures with a rating level of 85 dB(A): Hearing threshold shifts associated with energetically negligible continuous and impulse noise, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 21(6), pp. 451-463.
- Irlle, H., Rosenthal, C., Strasser, H. (1999) Influence of a reduced wearing time on the attenuation of hearing protectors assessed via temporary threshold shifts, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 23(5-6), pp. 573-584.
- Ishii, E. (1994) The effectiveness of prolonged hearing protection: a study of hearing thresholds in a noise-exposed population, *PhD Thesis*, University of Pittsburgh, USA.
- Ishii, E., Talbott, E. (1998) Race/Ethnicity differences in the prevalence of noise-induced hearing loss in a group of metal fabricating workers, *J. Occup. And Environmental Medicine*, vol. 40(8), pp. 661-666.
- ISO 14001 (1996) *Environmental management systems – specification with guidance for use*, International Standard Organisation, Genève.
- ISO 1999 (1991) *Acoustique – Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit*, International Standard Organisation, Genève.
- ISO 4869-1 (1981) *Acoustique - Mesurage d'affaiblissement acoustique des protecteurs individuels contre le bruit - Méthode subjective*. International Standards Organization, Genève.
- ISO 4869-2 (1994) *Acoustique - Protecteurs individuels contre le bruit. Partie 2: Estimation des niveaux de pression acoustique pondérés A en cas d'utilisation de protecteur individuels contre le bruit*. International Standards Organization, Genève.
- ISO 4869-3 (1989) *Acoustique - Protecteurs individuels contre le bruit - Méthode simplifiée de mesurage de l'affaiblissement acoustique du type serre-tête, destinée aux controles de qualité*. International Standards Organization, Genève.
- ISO 6189 (1983) *Acoustique – Audiométrie liminaire tonale en conduction aérienne pour le besoin de la preservation de l'ouïe*, International Standard Organisation, Genève.
- ISO 8253-1 (1989) *Acoustique - Méthodes d'essais audiométriques - Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse*, International Standard Organisation, Genève.
- ISO/DIS 1999 (1982) *Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*. International Standards Organization, Geneva.
- Jan, M. (2000) Occupational hearing loss in a US Navy active duty enlisted population, *Military Audiology Short Course 2000 Abstracts*, disponível online em www.militaryaudiology.org
- Jansen, G., Losterkotter, K. (1980) *Lärm und Lärmwirkungen*. Ein Beitrag zur Klärung von Begriffen, Bonn, Der Bunderminister des Innern.
- Jasanoff, S. (1998) The political science of risk perception, *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 59, no. 1, pp. 91-99.
- Joffe, H. (1999) *Risk and the 'other'*, Cambridge University Press, New York.
- Johnson, B. (1993) Advancing Understanding of Knowledge's Role in Lay Risk Perception, in *Risk: Issues in Health & Safety*, vol. 4, 189.

- Johnson, D. (1998) What are we still doing wrong in assessing occupational noise exposure?, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(5), p. 2921.
- Kalampakorn, S. (2000) Stages of construction worker's use of hearing protectors, *PhD Thesis*, University of Michigan.
- Karmy, S. (1987) The conservation of hearing in industry, *PhD Thesis*, University of Southampton, United Kingdom.
- Kerr, M. (1994) Factors related to Mexican American workers' use of hearing protection (noise), *PhD Thesis*, the University of Michigan, USA.
- Kobayashi, S., Kanda, R., Fujimoto, K. (1995) Comparison of Risk Perception Among Different Population Groups As Assessed by a Conventional Risk Ranking Technique, *Abstracts from Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Kolarova, D. (1997) Risk perception, health and inequality, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Kolstadt, A., Jordanger, V. (1997) Risk perception of UV-radiation in Arctic populations, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Kopke, R., Coleman, J., Huang, X., Jackson, R., Liu, J., Weisskopf, P., Hoffer, M., Wood, K. (2000) Noise strategies to prevent and reverse noise-induced hearing loss, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 31.
- Krause, T.R., Hidley, J.H., Hodson, S.J. (1999) Safety cultures and the behaviour-based model, in Kohn, J.P., Ferry, T.S. (editors), *Safety and Health Management Planning*, Government Institutes, Rockville, pp. 151-199.
- Kryter, K. (1983) Presbycusis, sociocusis and nosocusis, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 73(6), pp. 1897-1917.
- Kusy, A. (1991) Efficacite et confort des protecteurs individuels contre le bruit: Résultats de la 4ème campagne d'essais. *Travail & Sécurité*, I.N.R.S, pp. 4-91.
- Kusy, A., Balty, I. (2001) Les équipements de protection individuelle de l'ouïe – Choix et utilisation, *Publication ED 868 INRS*, Institut National de Recherche et Sécurité, 44 pgs.
- Kusy, A., Damongeot, A. (1996) Mesure des Performances acoustiques des bouchons d'oreille. Essais d'application de la technique MIRE (Microphone in the real ear). *Cahiers de notes documentaires*, 164, 3^o trimestre, ND 2023-164-96, pp. 287-291.
- Kwitko, A., Silva, G. (1994a) EPIS auditivos : avaliação pelo TTS - Parte 1, *Acústica & Vibrações*, N^o. 13, Brasil.
- Kwitko, A., Silva, G. (1994b) EPIS auditivos : avaliação pelo TTS - Parte 2, *Acústica & Vibrações*, N^o. 13, Brasil.
- Lacomblez, M., Lopes, H. (1998) Capiutlo VII - Conclusões e Recomendações, in Lopes, H., Lacomblez, M. *et al.*, *Aplicação de metodologias de formação para adultos pouco escolarizados*, IEFP.
- Lanzilotta, E. (1996) Dynamic Risk Estimation: Development of the safety state model and experimental application to high-speed rail operation, *PhD Thesis*, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Laughery, K., Hammond, A. (1999) Chapter 1 – Overview, in *Warnings and Risk Communication*, London: Taylor & Francis.
- Lawton, B., Robinson, D. (1989) The effects upon hearing of noise in combination with other agents: a critical review of the literature, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 14/1989*, 96 pgs., United Kingdom.
- Lee, C., Chang, W., Hu, S. (2000) Risk perception towards nuclear power operation: a comparison between the residents and employees of the Taipower, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Lee, T., Harrison, K. (2000) Assessing safety culture in nuclear power stations, *Safety Science*, vol. 34(1-3), pp. 61-97.
- Leiss, W. (1999) Risk perception and Communication: Environmental tobacco smoke and child health, personal communication presented at *WHO International Consultation on Science and Strategies*, Geneva, Switzerland.
- Letowski, T., Magistro, D., Ritter, A. (1995) Most comfortable listening level and speech attenuation by hearing protectors, *Int. J. Occup. Saf. Erg.*, vol. 1(2), pp. 153-159.

- Liedtke, M. (1999) Use of Zwicker Method to Predict Signal Audibility in Noise With Hearing Protection Devices, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 105(2), p. 1131.
- Liedtke, M. (2000) Hearing protection, *Proceedings of the Second International Conference ERGON-AXIA 2000 on Ergonomics and Safety for Global Business Quality and Productivity*, Ed. Podgorski and W. Karwowski.
- Lima, L. (2000) Como avaliar a cultura de segurança na empresa, *comunicação apresentada no III Congresso Nacional sobre Saúde Ocupacional*, FMUP, Póvoa de Varzim.
- Litai, D. (1980) A risk comparison methodology for the assessment of acceptable risk, *PhD Thesis*, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Liu, S., Huang, J.C., Brown, G.L. (1998) Information and risk perception: a dynamic adjustment process, *Risk Anal*, vol. 18:6, pp. 689-699.
- Loeb, Michel (1986) *Noise and Human Efficiency*, Wiley series on studies in human performance, John Wiley & Sons.
- Longcore, T. (1995) Technology, Risk, and Place: Siting a Radioactive Waste Dump in California's Ward Valley, *Master of Arts in Geography Thesis*, University of California in Los Angeles, USA.
- LoPresti, F., Padgett, D., Matelli, J. (1999) *SPSS for Microsoft Windows*, For new users of SPSS v.9.0 on Microsoft Windows, 4th Edition, ITS, New York University.
- Lusk, S., Hong, O. Ronis, D., Eakin, B., Kerr, M., Early, M. (1999) Effectiveness of an intervention to increase construction workers' use of hearing protection, *Human Factors*, vol. 41(3), pp. 487-494.
- Lusk, S., Kerr, M. J., and Kauffman, S. A. (1998). Use of Hearing Protection and Perceptions of Noise Exposure and Hearing Loss Among Construction Workers, *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 59(7), pp. 466-470.
- Lusk, S., Ronis, D. L., and Kerr, M. J. (1995) Predictors of Hearing Protection Use Among Workers: Implications for Training Programs, *Human Factors*, vol. 37(3), pp. 635-640.
- Lutman, M., Hall, A. (2000a) Novel methods for early identification of noise-induced hearing loss, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 261/2000*, 50 pgs., United Kingdom.
- Lutman, M., Hall, A. (2000b) Novel methods for early identification of noise-induced hearing loss, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 17.
- MacGregor, D.G., Fleming, R. (1996) Risk perception and symptom reporting, *Risk Anal*, vol. 16:6, pp. 773-783.
- MacGregor, Donald G.; Slovic, Paul; Malmfors, Torbjorn (1999) 'How exposed is exposed enough'? Lay inferences about chemical exposure, *Risk Analysis*, vol. 19, n. 4, pp. 649-659.
- Makin, O. (1999) How tolerable is tolerable risk, Guide 51, *Safety Aspects – Guidelines for their inclusion in standards*, ISO, Switzerland.
- Malchaire, J. (1987) Evaluation of the individual risk of hearing loss: prospective study, *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, vol. 59, pp. 355-362.
- Malchaire, J. (2000) Strategy for prevention and control of the risk due do noise. *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 57, pp. 361-369.
- Malchaire, J.B., Roquelaure, Y., Cock, N., Piette, A. (2001a) Troubles musculosqueletiques des poignets – Influence directe ou indirect des facteurs psychologiques et organisationnels, *Cahier de notes documentaires – Hygiène et Sécurité du travail – n°. 185, ND 2158-185-01*, pp. 23-32.
- Malchaire, J.B., Roquelaure, Y., Cock, N., Piette, A., Vergracht, S., Chiron, H. (2001b) Musculoskeletal complaints, functional capacity, personality and psychosocial factors, *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, vol. 74, pp. 549-577.
- Marciniak, w., Olszowska, K., Araújo, A., Pais, F., Ribeiro, C., Branco, M., Branco, N. (1998) Structural changes of the heart in persons with suspected vobroacoustic disease (VAD) - echocardiographic findings, *Livro de Comunicações do Congresso Ibérico de Acústica*, Sociedade Portuguesa de Acústica, Lisboa.
- Maslen, K. (1981) Towards a better understanding of temporary threshold shift of hearing, *Applied Acoustics*, vol. 14(4), pp. 281-318.

- Mayer, A., Korhonen, E. (1999) Assessment of the protection efficiency and comfort of personal protective equipment in real conditions of use, *Int. J. Occup. Saf. Ergonomics*, vol. 5(3), pp. 347-360.
- Mayorga, M. M. (1987) El ruido y la proteccion individual. Analisis de metodologia de ensayos. Perspectiva de futuro. *Salud y Trabajo*, vol. 80, pp. 37-48.
- McBride, D. (2000) Review of nonauditory response to noise, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 53.
- McBride, D., Gill, F., Proops, D., Harrington, M. Gardiner, K., Attwell, C. (1992) Noise and the classical musician, *BMJ*, vol. 305, issue 6868, pp. 1561-1563.
- McCullagh, M. (1999) Factors affecting hearing protector use among farmers, *PhD Thesis*, University of Michigan.
- McDaniels, Timothy L.; Kamlet, Mark S.; Fischer, Gregory W. (1992) Risk perception and the value of safety, *Risk Analysis*, vol. 12(4), pp. 495-503.
- McKay, J. (1998) Risk Management and Statutory Decision Making Under British Columbia's Forestry Legislation, *Master of Public Administration Thesis*, University of Victoria, USA.
- Mearns, K., Flin, R. (1995) Risk perception and attitudes to safety by personnel in the offshore oil and gas industry: a review, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 8(5), pp. 299-305.
- Mearns, K., Flin, R., Fleming, M., Gordon, R. (1997a) Factors predicting safety attitudes, safety satisfaction and safety behaviour in offshore workers, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Mearns, K., Rundmo, T., Fleming, M., Gordon, R. (1997b) A comparative study of risk perception and safety in UK and Norwegian offshore workers, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Meink, D. (2001) Crank it down! Update, *Spectrum*, vol. 18, no. 3, pp. 1-4.
- Melamed, S., Bruhis, S. (1996a) The effects of chronic industrial noise on urinary cortisol, fatigue and irritability – A controlled field experiment, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 38, no. 3, pp. 252-256.
- Melamed, S., Fried, Y., Froom, P. (2001) The Interactive Effect of Chronic Exposure to Noise and Job Complexity on Changes in Blood Pressure and Job Satisfaction: A Longitudinal Study of Industrial Employees, *Journal of Occupational Health Psychology*, vol. 6, No. 3, pp. 182-195.
- Melamed, S., Rabinowitz, S., Feiner, M., Weisberg, E., Ribak, J. (1996b) Usefulness of the protection motivation theory in explaining hearing protection device use among male industrial workers, *Health Psychology*, vol. 15(3), pp. 209-215.
- Melnick, W. (1991) Human temporary threshold shift (TTS) and damage risk, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 90(1), pp. 147-154.
- Menshov, A., Levin, M. (1995) Methods of group evaluation of noise load in industry, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 98(5), p. 2958.
- Merllier, D., Paoli, P. (2000) *Ten years of working conditions in the European Union*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, Ireland.
- Miguel, A. S. (1986) Ruído Industrial e Perdas Auditivas, *Tese de Mestrado em Saúde Ocupacional*, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Miguel, A. S. (1992) Protecção auditiva individual em ambientes industriais, *Tese de Doutoramento em Engenharia de Produção*, Universidade do Minho.
- Miguel, A. S. (2000) *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*, Porto Editora, 5ª Edição, Porto.
- Miguel, A. S., Arezes, P. (1997) Evaluation of Hearing Protector Devices, *Proceedings of the 13th International Ergonomics Association'97*, Finland, vol. 3, pp 341-344.
- Miguel, A. Sérgio R. (1996) Personal Hearing Protection, *Safety Science*, vol. 23(2/3), pp. 183-184.

- Miguel, A.S., Vasconcelos, R., Araújo, R., Lacomblez, M. (1999) Evaluation of Personal Hearing Protection Devices in Real Use Conditions and Poor Scholastic Worker's Training, *American Industrial Hygiene Conference & Exposition*, Toronto.
- Miller, G. (1986) Effects of a hearing protection device on cognitive and motor performance of students in noisy environments, *EDD Degree Thesis*, Mississippi State University, 149 pgs., USA.
- Miller, J., Marshall, L. (2001) Hearing Conservation Programs of the future: What role will otoacoustic emissions play?, *Spectrum*, National Hearing Conservation Association, Vol. 18 (1), pp. 1-4.
- Miller, M. (1986) Occupational Hearing Conservation, in *The PRO-ED studies in communicative disorders*, Austin, USA,
- Morais, A. (1984) *Dicionário de Inglês-Português*, Dicionários Porto Editora, Porto.
- Morata, T. (1998) Assessing occupational hearing loss: beyond noise exposures, *Scand. Audiol. Suppl.*, vol. 48, pp. 111-116.
- Morata, T., Fiorini, A., Fischer, F., Colacioppo, S., Wallingford, K., Krieg, E., Dunn, D., Gozzoli, L., Padrão, M., Cesar, C. (1997b) Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers, *Scand J Work Environ Health*, vol. 23(4), pp. 289-298.
- Morata, T., Fiorini, A., Fischer, F., Krieg, E., Gozzoli, L., Colacioppo, S. (2001) Factors affecting the use of hearing protectors in a population of printing workers, *Noise and Health*, vol. 4(13), pp. 25-32.
- Morata, T., Franks, J. (1997a) Effects of noise and solvents on hearing: Findings from three field studies, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 101(5), pp. 3099-3100.
- Neboit, M. (2000) Personal Protective Equipment Acceptance as a Result of Global Approach of Risk Prevention: a Review, *Ergonomics and Safety for Global Business, Quality and Productivity*, Ed. Podgorski and W. Karwowski.
- Nelson, D., Aylor, B., Nelson, R. (1999) Development of a questionnaire to examine worker risk perception of noise and use of hearing protection devices, *AIHce Conference Abstracts*, paper 19, Toronto, Canada.
- Nelson, D., Smith, L. (1998) The effect of water availability on the risk perception of wastewater reuse, *AIHce Conference Abstracts*, paper 164, Atlanta.
- NHCA - National Hearing Conservation Association (2001) NHCA Professional Guide for Audiometric Baseline Revision, *Spectrum*, vol. 1, Supplement 2, NHCA Publications.
- Nichols, D. (1999) *My Coefficient a is negative!*, SPSS Keywords, No. 68.
- NIH – National Institute for Health (1990) *Noise and Hearing Loss*. NIH Consensus Statement Online, vol. 8(1), pp. 1-24.
- Nilsson, R. (1991) Effect of rest periods on temporary threshold shift (TTS) after noise exposure, *J. Sound and Vibration*, vol. 151(3), pp. 437-440.
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (1998) *Criteria for a recommended standard – Occupational Noise Exposure, Revised criteria 1998*, U.S. Dep. Of Health and Human Services, Centers for Disease control and Prevention, Cincinnati, Ohio, USA.
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (1999) Health Hazards Evaluations: Noise and Hearing loss 1986-1997, *DHHS Publication* No. 99-106, USA
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (2001a) General estimates of work-related noises, *DHHS Publication* No. 2001-104, USA
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (2001b) NIOSH hearing loss publications, *DHHS Publication* No. 2001-102, USA
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (2001c) Work-related hearing loss, *DHHS Publication* No. 2001-103, USA
- Norusis, M. (1993a) *SPSS for Windows: Professional statistics, Release 6.0*, SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 385 pgs.

- Norusis, M. (1993b) *SPSS for Windows: Advanced Statistics, Release 6.0*, SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 578 pgs.
- Norusis, M. (1993c) *SPSS for Windows: Base system User's guide: Release 6.0*, SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 828 pgs.
- NP 1733 (1981) *Estimativa da Exposição ao ruído durante o exercício de uma actividade profissional com vista à protecção da audição*, IPQ, Lisboa.
- NP 4397 (2001) *Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no trabalho (OSHSAS 18000)*, IPQ/CEN, Lisboa.
- pr NP 4410 (2002) *Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no trabalho – Linhas de orientação para a implementação da norma NP 4397*, IPQ/CEN, Lisboa, a publicar.
- NP EN 1730-1 (1996) *Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos*. CEN/IPQ, Lisboa.
- NP EN 352-1 (1996) *Protectores Auditivos - Requisitos de segurança e ensaios - Parte 1: Protectores auriculares*. IPQ/CEN. Lisboa.
- NP EN 352-2 (1996) *Protectores Auditivos - Requisitos de segurança e ensaios - Parte 2: Tampões auditivos*. IPQ/CEN. Lisboa.
- NP EN 352-3 (1997) *Protectores Auditivos - Requisitos de segurança e ensaios - Parte 2: Protectores auriculares montados em capacetes de protecção*. IPQ/CEN. Lisboa.
- NP EN 457 (1996) *Segurança de Máquinas – Sinais auditivos de perigo – Requisitos gerais, concepção e ensaios (ISO 7731:1986 modificada)*. IPQ/CEN. Lisboa.
- NP EN 458 (1996) *Protectores Auditivos - Recomendações relativas à selecção, à utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção - Documento Guia*. IPQ/CEN. Lisboa.
- NP EN ISO 9000 (2000) *Sistemas de gestão da qualidade Fundamentos e vocabulário (ISO 9000:2000) (1ª Edição)* pp.39, C 800/CT 80, CEN/IPQ, Lisboa
- NSC - National Safety Council (2000) Sound advice – protect your ears in noisy environments, *Safeworker*, Vol. 74, No. 2 February, USA
- O'Connor, R., Bord, R., Fisher, A. (1999) The cultural and ideological origins of risk perceptions: who's afraid of climate change, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- O'Dea, A., Flin, R. (2001) Site managers and safety leadership in the offshore oil and gas industry, *Safety Science*, vol. 37(1), pp. 39-57.
- ODPHP - Office of Disease Prevention and Health Promotion (1995) *Prevention Report*, US Public Health Service, USA.
- OHSAS 18001 (2000) *Occupational Health and Safety Management Systems – Specification*, BSI
- Ortiz, J., Resnick, M., Kengskool, K. (2000) The effects of familiarity and risk perception on workplace warning compliance, *Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress*, San Diego, vol. 4, pp. 826-829.
- Orton, B., Sjoberg, L., Jung, J., Vorsatz, D., Tamasseyne, M. (1997) Risk perception by industrial radiographers: England and Hungary compared, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- OSHA - Occupational Safety and Health Administration (2001) Revised Recordkeeping Rule – CFR 1904, disponível online em www.osha-slc.gov/recordkeeping/index.html
- OXERA - Oxford Economic Research Associates Ltd. (2000) Policy, risk and science: securing and using scientific advice, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 295/2000*, 136 pgs., United Kingdom.
- Ozdemir, O. (2000) Risk perception and the value of safety for low-probability, high-consequences risks: Theoretical and empirical investigation, *PhD Thesis*, TEXAS TECH University, USA.
- Palmieri, S.; Parlangeli, O.; Mariani, M.; Bagnara, S. (2000) Risk perception and procedural knowledge: A virtual environment for young construction workers training, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.

- Paque, G. (2001) The EU noise agenda: reducing the number of people affected. An updated on progress with the Environmental Noise Directive, and brief discussion of other Commission initiatives, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2001*, April, Cambridge, United Kingdom.
- Park, M., Casali, J. G. (1991) An Empirical Study of Comfort Afforded by Various Hearing Protection Devices: Laboratory versus Field Results, *Applied Acoustics*, vol. 34, pp. 151-179.
- Park, M.Y., Casali, J.G. (1991b) A controlled investigation of in-field attenuation performance of selected insert, earmuff and canal cap hearing protectors, *Human Factors*, vol. 33, no. 6, pp. 693-714.
- Patterson Jr., J., Johnson, D. (1998) The effects of exposure of intense free-field impulse noise on humans wearing hearing protection: Implications for new criteria, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(5), pp. 2877-2878.
- Paurobally, M., Pan, J. (2000) The mechanisms of passive ear defenders, *Applied Acoustics*, vol. 60, pp. 293-311.
- Payne, K. (1983) The effects of experimenter versus subject fit and subject training on hearing protector attenuation, *MA Thesis*, Michigan State University, USA.
- PCW - Public Concern at Work (1999) Safety cultures: Give staff a clean role, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 214/1999*, 182 pgs., United Kingdom.
- Pell, S. (1972) An evaluation of a Hearing Conservation Program, *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 33, pp. 60-70.
- Pereira, M.(1998) Noise assessment and noise-induced extra-aural pathology, *Livro de Comunicações do Congresso Ibérico de Acústica*, Sociedade Portuguesa de Acústica, Lisboa.
- Perez-Floriano, R., Ferdman, B. (2000) A comparison of the effects of hazard information on risk perception and behavioral intentions to comply with safety prescriptions among American, Canadian and Mexican electric lineworkers, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Persson, L., Patton, E. (1997) Hearing protection selection, *Occup. Health Saf.*, vol. 66(10), pp. 139-141.
- Pestana, MH, Gageiro, JN (1998) *Análise de dados para ciências sociais – A complementaridade do SPSS*, Edições Sílabo, Lda., 1ª Edição, Lisboa, 427 pgs.
- Pfretzschner, J., Moreno, A., Colina, C. (1992) The role of physical factors involved in sound-attenuation characteristics of ear muffs. *Applied Acoustics*, vol. 36, pp. 1-17.
- Pidgeon, N. (1998) Safety culture: key theoretical issues, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Pimenta, A. M. (2001) Doença Vibro-Acústica, *Revista Privilege*, Trimestre Julho-Setembro, nº 8, pp. 36-39.
- Pimenta, A., Branco, N. (1998a) Neurological aspects of the vibroacoustical disease, *Livro de Comunicações do Congresso Ibérico de Acústica*, Sociedade Portuguesa de Acústica, Lisboa.
- Pimenta, M., Pimenta, A., Branco, M., Branco, N. (1998b) Cognitive changes in patients with vibroacoustic disease: Imaging and endogenous potential study, *Livro de Comunicações do Congresso Ibérico de Acústica*, Sociedade Portuguesa de Acústica, Lisboa.
- Pimentel-Souza, F. (2000) Efeitos do Ruído no Homem Dormindo e Acordado, *Acústica e Vibrações*, nº 25, SOBRAC, Brasil.
- Portaria nº 53/71, de 3 de Fevereiro (1971) *Aprovação do Regulamento Geral de Segurança e Higiene nos estabelecimentos industriais*, Diário da República.
- Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro (1980) *Alteração do Regulamento Geral de Segurança e Higiene nos estabelecimentos industriais*, Diário da República.
- Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro (1993) *Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho*, Diário da República.
- Pöyhönen, M. (2000) POLSSS: surveying stakeholders about acceptability of risk and system changes, *Safety Science*, vol. 35(1-3), pp. 123-137.

- pr EN 13912-6 (2001) *Personal Protective equipment – Ergonomic Principles – Part 6, Guidance on sensory factors*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- pr EN 352-1 rev (2000) *Hearing protectors – General requirements – Part 1: Ear muffs*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- pr EN 352-2 rev (2000) *Hearing protectors – General requirements – Part 2: Ear-plugs*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- pr EN 352-3 rev (2000) *Hearing protectors – General requirements – Part 3: Ear muffs attached to an industrial safety helmet*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- pr EN 352-5 (2000) *Hearing protectors – Safety requirements and testing – Part 5: Active noise reduction ear-muffs*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- pr EN 458 (2001) *Hearing protectors – Recommendations for selection, use, care and maintenance – Guidance document*, European Committee for Standardization (CEN), Bruxelles.
- Prince, M. (1991) The effects of noise and smoking on hearing loss in an occupational cohort of workers, *PhD Thesis*, The John Hopkins University, USA.
- Probst, T., Brubaker, T. (2001) The effects of job insecurity on employee safety outcomes: cross-sectional and longitudinal explorations, *Journal of Occupational Health Psychology*, vol. 6, No. 2, pp. 139-159.
- Pujol, R., Blatrix, S., Pujol, T. (1999) Promenade' round the cochlea, disponível online em <http://www.iurc.montp.inserm.fr/cric/audition/english/start.htm>, INSERM, Université de Montpellier I.
- Pyykkö, I. et al. (1989) Risk factors in the genesis of sensorineural hearing loss in Finnish forestry workers, *Br. J. Ind. Med.*, vol. 46(7), pp. 439-446.
- Pyykkö, I., Johnson, A., Toppila, E., Starck, J. (2000) Noise-susceptibility and ageing, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 26.
- Quarantana, A., Sallustio, V., Quarantana, N. (2000) Noise induced hearing loss: summary and perspectives, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 54.
- Queensland Government (2001) *Noise 08 – Noise in your workplace could damage your hearing*, Dep. of Employment, Training and Industrial Relations, disponível online em www.qld.gov.au, Australia.
- Rabinowitz, P. (2000) Noise-induced hearing loss, *Am. Fam. Physician*, vol. 61, issue 9, pp. 2749-2756.
- Rabinowitz, P., Duran, R. (2001) Is acculturation related to use of hearing protection?, *Am. Ind. Hyg. Assoc. Journal*, vol. 62, pp. 611-614.
- Rabinowitz, S., Melamed, S., Feiner, M., Weisberg, E. (1996) Hostility and hearing protection behavior: the mediating role of personal beliefs and low frustration tolerance, *Journal of Occupational Health Psychology*, vol. 1(4), pp. 375-381.
- Reilly, M.J., Rosenman, K.D., Kalinowski, D.J. (1998) Occupational Noise-Induced Hearing Loss Surveillance in Michigan, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 40, No. 8, pp. 667-674.
- Renn, O. (1984) Psychological and sociological approaches to study risk perception, *Environ. Int.*, vol. 10, no. 5-6, pp. 557-575
- Ribisl, K.M., Reischl, T.M. (1993) Measuring the climate for health at organizations: Development of the worksite health climate scales, *Journal of Occupational Medicine*, vol. 35, pp. 812-824.
- Riko, K., Alberti, P.W. (1983) Hearing protectors: a review of recent observations, *Journal of Occupational Medicine*, vol. 25, No. 7, pp. 523-526.
- Rimer, L. (1997) Risk perception and risk communication: decision-making related to environmental radon exposure, *PhD Thesis*, University of Illinois, Health Sciences Center, USA.
- Rimmer, T., Ellenbecker, M. (1997a) Feasibility assessment of a new method for measurement of hearing protector attenuation: bone conduction loudness balance, *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, vol. 12(1), pp. 69-75.

- Rimmer, T., Ellenbecker, M. (1997b) Hearing protector attenuation measurement by bone conduction loudness balance compared with real ear attenuation at treshold in a sound field, *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, vol. 12(1), pp. 62-68.
- Robinson, D., Lawton, B., Rice, C. (1994) Occupational hearing loss from low-level noise, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 68/1994*, 128 pgs., United Kingdom.
- Robinson, G. S., Casali, J. G. (1995) Audibility of reverse alarms under hearing protectors for normal and hearing-impaired listeners, *Ergonomics*, vol. 38, no. 11, pp. 2281-2299.
- Robinson, G. S., Casali, J. G. (2000) Issues Relating to the conduct of empirical research into the detection of auditory stimuli in noise when wearing nontraditional hearing protectors, *Proceedings of IEA2000/HFES 2000 Congress*, San Diego, vol. 3, pp. 722-725.
- Rohrmann, B. (1995) Cross-Cultural Comparisons of Risk Perception: The Meaning of Intra-National and Cross-National Differences for Risk Communication, *Abstracts from Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Røysamb, E., Wiik, J. (1999) Patterns of risk behaviour among adolescents: The role of self-efficacy and optimism, *Safety Science Monitor*, Special Edition, vol. 3, Philosophy of Safety, article 5.
- Royster, J. (1994) Contribution of off-the-job noise to hearing thresholds of employees with occupational noise exposure, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 96(5), p. 3273.
- Royster, J. (2000) Audiometric Monitoring Phase of the HCP, in *The Noise Manual, 5th Edition*, E. Berger, L. Royster, J. Royster, D. Driscoll, and M. Layne (eds.), American Industrial Hygiene Association, USA.
- Royster, J., Stewart, A. (1997) Variables affecting rates of OSHA STS in occupational hearing conservation programs, *AIHCE Abstracts*, Paper N° 252, Dallas – Texas.
- Royster, L., Royster, J., Cecich, T. (1984) Evaluation of the effectiveness of three hearing protection devices at an industrial facility with a TWA of 107 dB, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 76(2), pp. 485-497.
- Royster, L.H. (1980) An evaluation of the effectiveness of two different insert types of ear protection in preventing TTS in an industrial environment, *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 41, no. 3, pp. 161-169.
- Rundmo, T. (1992) Risk perception and safety on offshore petroleum platforms. Part I. Perception of risk, *Safety Science*, vol. 15, No. 1, pp. 39-52.
- Rundmo, T. (1996) Associations between risk perception and safety, *Safety Science*, vol. 24, No. 3, pp. 197-209.
- Rundmo, T. (2000) Safety climate, attitudes and risk perception in Norsk Hydro, *Safety Science*, vol. 34(1-3), pp. 47-59.
- Rundmo, T., Hale, A. (2002) Managers' attitudes toward safety and accident prevention, *Safety Science*, In press.
- Rundmo, T., Hestad, H. (1998a) The Association Between Risk Perception and Behaviour. Results of Structural Equation Modelling, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Rundmo, T., Hestad, H., Ulleberg, P. (1998b) Organisational factors, safety attitudes and workload among offshore oil personnel, *Safety Science*, vol. 29, No. 2, pp. 75-87.
- Rundmo, T., Mearns, K., Flin, R., Fleming, M., Gordon, R. (1996) Safety Status, Job Situation and Perceived Risk in Norwegian and UK Offshore Workers - A Comparative Study, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Rundmo, T., Ulleberg, P. (1999) Attitudes, Behaviour and Risk Perception Among Young Norwegian Drivers, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Rundmo, T., Ulleberg, P., Bjerke, W. (1997) Safety attitudes and risk behaviour - employee assessments, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Ruoppila, I.; Hättinen, M. (2000) The structure of supervisors' and employees' safety attitudes in the Finnish metal industry, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.
- Rybak, L. (1997) The combined effects of ototoxic drugs and noise, *J. Acoustt Soc Am*, vol. 101, no. 5, Pt. 2.
- Safety News (2000) Hearing Protection – Sound Sense, *Australian Safety News*, April Issue, Australia.

- Sandover, J. (1996) Keeping your ears healthy. Comunicação apresentada no *Seminário "Riscos Industriais II"*. Universidade do Minho. Guimarães.
- Savage, M. (1999) Workers exposure to occupational noise within the high-rise construction industry, *Safety Science Monitor*, Special Edition, vol. 3, Occupational Hygiene article 4.
- Savolainen, S., Kuokkanen, J., Lehtomaeki, K. (1999) Influence of Strict Regulations on the Use of Hearing Protectors in the Finnish Defence Forces, *Military Medicine*, vol. 164, No. 11, p. 824.
- Scheibe, F., Haupt, H., Mazurek, B., Konig, O. (2001) Therapeutic effect of magnesium on noise-induced hearing loss, *Noise and Health*, vol. 3(11), pp. 79-84.
- Schwarzer, R., Fuchs, R. (1995) Self-Efficacy and Health Behaviours, in *Predicting Health Behaviour: Research and Practice with Social Cognition Models*, Conner, M.& Norman, P., Buckingham: Open University Press.
- Seixas NS, Ren K, Neitzel R, Camp J, Yost M (2001) Noise exposure among construction electricians. *Am. Ind. Hyg. Assoc. Journal*, vol. 62, pp. 615-621.
- Sharlin, H.I. (1989) Risk perception: changing the terms of the debate, *Journal of Hazardous Materials*, vol. 21, No. 3, pp. 261-272.
- Sielken Jr., R. (1997) The Assessment of Worker Exposure and risk: probabilistic risk assessment, *AIHce Conference Abstracts*, paper 396, Dallas.
- Silva, F. (1998) Atenção à saúde do trabalhador: conhecimento e percepção de riscos ocupacionais por funcionários de um hospital de ensino do município de São Paulo, *Monografia de graduação da EEUSO*, São Paulo, Brasil.
- Silva, I. S. (1996) Relatório final do Seminário de Investigação, Psicologia Social, Comunitária e das Organizações, Departamento de Psicologia da Universidade do Minho.
- Sims, L. (2000) Risk perceptions: the case of dietary supplements, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Sjoberg, L. (1997) Superstition and risk perception, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Sjoberg, L. (1998) Worry and Risk Perception, *Risk Analysis*, vol. 18(1), pp. 85-94.
- Sjoberg, L. (2000) Factors in risk perception, *Risk Analysis*, vol. 20 (1), pp. 1-11.
- Sjöberg, L., Drotz-Sjöberg, B. (1994) Risk perception, *Proceedings of an International Conference on Radiation and Society: Comprehending radiation risk*, OIEA, Paris.
- Skarinov, L.. (1985). Hearing Protection, *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, Third Edition, International Labour Office, Geneva, Switzerland, vol. 1, pp. 1013-1015.
- Sliwiska-Kowalska, M., Szmytko, E., Kotylo, P., Fiszler, M. (2000) Risk of industrial hearing loss in workers exposed to organic solvents mixture, *Abstracts of the Noise Pollution and Health International Conference NOPHER'2000*, July, Cambridge, United Kingdom, pg. 65.
- Slovic, P. (1987) Perception of risk, *Science* (Washington), vol. 236, no. 4799, pp. 280-285
- Slovic, P. (2001) The risk game, *Journal of Hazardous Materials*, vol. 86, Issues 1-3, pp. 17-24.
- Smallman, C. (1996) Risk and organizational behaviour: a research model, *Disaster Prevention and Management*, vol. 5, No. 2, pp. 12-26.
- Smeatham, D., Wheeler, P. (1998) On the Performance of Hearing Protectors in Impulsive Noise, *Applied Acoustics*, vol. 54, No. 2, pp. 165-181.
- Smooenburg, G. (1996) Assessment of hearing protector performance in impulsive noise. Final Report, *TNO Human Factors Research Institute*, TNO-Report TM-96-C042, The Netherlands.
- Souza, E. (1995) O treinamento industrial e a gerência de riscos – uma proposta de instrução programada, *Tese de Mestrado em Engenharia de Produção*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

- Spector, Paul E. (1992) *Summated rating scale construction: an introduction*, Sage University Papers Series, Quantitative applications in the social sciences, no. 82.
- SPSS, Inc. (1999) *SPSS for Windows Release 10.0.5*, Software Package for Statistical Analysis.
- Staples, S., Cornelius, R., Gibbs, M. (1999) Noise disturbance from a developing airport: Perceived risk or general annoyance?, *Environment & Behavior*, vol. 31(5), pp. 692-710.
- Stewart Taylor, A., Cherrie, J. W. (1998) Does risk perception affect behaviour and exposure? A pilot study amongst asbestos workers, *Ann. Occup. Hyg.*, vol. 42:8, pp. 565-569.
- Stokes, J., Royster, L., Pearson, R., Royster, J. (1991) Subjective evaluation of a prototype earmuff exhibiting flat and nonlinear attenuation characteristics, *Am. Ind. Hyg. Assoc. Journal*, vol. 52, issue 2, pp. 52-60.
- Strasser, H.; Irle, H. (2000) Hearing risks associated with sound exposures — temporary threshold shifts and their restitution as physiological responses to continuous and impulse noise as well as to music, *Proceedings of the First International Conference ORP 2000 on Occupational Risk Prevention*, Spain.
- Sullivan, R. (1995) *Video Otoscopy-Based Scale of Cerumen Accumulation / EAC Obstruction*, Audiology Forum: Video Otoscopy, disponível online em www.rcsullivan.com/www/ears.htm
- Sullivan, R., Sullivan, C. (2000) *Audiology Forum: Video Otoscopy*, disponível online em www.rcsullivan.com/www/ears.htm .
- Suter, A. (1994) Comments on Occupational Noise to the OSHA Standards Planning Committee, *Docket No. C-04*, NPC Library, disponível online em www.nonoise.org/library
- Suter, A. Johnson, D. (1995) Occupational noise exposures: Where do we stand today?, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 97(5), p. 3323.
- Suter, A., Lempert, B., Franks, J. (1990) Real-ear attenuation of earmuffs in normal-hearing and hearing-impaired individuals, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 87(5), pp. 2114-2117.
- Tabachnick, B. (1994) Hearing protectors devices for consumers, *Consumer's research magazin*, vol. 77, issue 12, pp. 27-30.
- Talbott, E. *et al.* (1996) Occupational noise exposure, use of hearing protectors over time and the risk of high blood pressure: The results of a case/control study, *INTER-NOISE 96*, Herts, UK, p. 91.
- Talbott, E., Gibson, L., Burks, A., Engberg, R., McHugh, K. (1999) Evidence for a dose-response relationship between occupational noise and blood pressure, *Archives of Environmental Health*, vol. 54(2), pp. 71-78.
- Tanaka, Y. (1998) Psychological dimensions of risk assessment: Risk perception and risk communication, *Progress in Nuclear Energy*, vol. 32, no. 3-4, pp. 243-253.
- Tevell, M., Burns, P. (2000) The effects of perceived risk on mental workload, *Proceedings of the IEA2000/HFES2000 Congress*, San Diego, vol. 6, pp. 682.
- Thiery, L., Meyer-Bisch, C. (1998) Hearing loss due to partly impulsive industrial noise exposure at levels between 87 and 90 dB(A), *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 84(2), pp. 651-659.
- Thomson-MTS and Building Use Studies (1993) Attitudes towards noise as an occupational hazard. Volume 1: Summary report and Volume 2: Detailed report of the study, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 54/1993*, 244 pgs., United Kingdom.
- Thomson-MTS and Building Use Studies (1993) Attitudes towards noise as an occupational hazard. Volume 3: Literature survey and review of public awareness campaign, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 55/1993*, 123 pgs., United Kingdom.
- Tiadro.com (2000) *Novo cenário legislativo em Portugal*, em Tiadro.com
- TLC - The Learning Company (1998) *Noise*, *Compton's Encyclopedia Online* v3.0, Learning company Inc., disponível online em www.comptons.com/encyclopedia.
- Toivonen, M., Pääkkönen, R., Savolainen, S., Lehtomäki, K. (2002) Noise attenuation and proper insertion of earplugs into ear canals, *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 46(6): 527-530.

- Toppila, E., Starck, E. (1998) A model for individual noise-induced hearing loss, *AIHce Conference Abstracts*, paper 44, Atlanta, Georgia.
- Toppila, E., Starck, E. (2000) The role of military, leisure time and work noise exposure in the evaluation of total noise exposure, *AIHce Conference Abstracts*, paper 210, Orlando, Florida.
- Topping, M. (1996) Assessing and Controlling Risks from Workplace Exposure to Chemicals, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Trochim, W. (2002) *Scaling*, in *Research Methods Knowledge Base*, Cornell University, disponível online em trochim.human.cornell.edu/kb/
- Truedsson, J., Sjöberg, L. (1999) Risk perception of information technology, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Tubis, A., Long, G., Talmadge, C. (2001) Cochlear Wave Reflections, Otoacoustic Emissions, and the Microstructure of the Hearing Threshold, *ECHOES, Acoustical Society of America*, vol. 11, number 1.
- Turner, B., Wynne, B. (1992) Risk Communication. In Durmat (Ed.) *Biotechnology in public: a review of recent research*. London, Science Museum, citada em Weyman et al., (1998), HSE report.
- Valadas, B., Guedes, M. e Coelho, J. (1996) *Ruído Ambiente em Portugal*, Direcção Geral do Ambiente, Ministério do Ambiente.
- Vasconcelos, A., Almeida, R., Nobre, F. (2001) Path Analysis and Multi-Criteria Decision Making: An Approach for Multivariate Model Selection and Analysis in Health, *Ann. Epidemiol.*, vol. 11 (6), pp. 377-384.
- Vasconcelos, A., Almeida, R., Nobre, F. (1998) The path analysis approach for the multivariate analysis of infant mortality data, *Ann. Epidemiol.*, vol. 8 (4), pp. 262-271.
- Vasconcelos, R., Lacomblez, M. (2002) Análise guiada do trabalho e desenvolvimento da segurança e saúde no trabalho: contributos, reflexões e desafios, *Proceedings do 2º Colóquio Internacional de Segurança e Higiene do Trabalho*, Ordem dos Engenheiros, Porto, pp. 39-44.
- Vasconcelos, R., Lacomblez, M., Santos, M. (1998) Da didáctica profissional à ergonomia e formação – a incontornável referência ao real, in Lopes, H., Lacomblez, M. et al., *Aplicação de metodologias de formação para adultos pouco escolarizados*, IIEFP.
- Vaughan, E. (1993) Chronic exposure to an environmental hazard: risk perception and self-protective behaviour, *Health Psychol.*, vol. 12:1, pp. 74-85.
- Vittitow, M. (1991) Influence of physical exercise during noise exposure on susceptibility to temporary threshold shift, *MSc Thesis*, University of Louisville, USA.
- Wadud, S.E., Kreuter, M.W., Clarkson, S. (1998) risk perception, beliefs about prevention, and preventive behaviors of farmers, *J. Agric. Saf. Health*, vol. 4, no. 1, pp. 15-24.
- Walker, G., Simmons, P., Wynne, B., Irwin, A. (1998) Public perception of risks associated with major accident hazards, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 194/1998*, 145 pgs., United Kingdom.
- Ward, W. (1987) Predicting TTS for a noise-exposed population, *J. Acoust. Soc. Am. (Suppl)*, vol. 81(suppl. 1), p. S24.
- Waugh, R. (1976) Calculated in-ear A-weighted sound levels resulting from two methods of hearing protector selection, *Ann. Occup. Hyg.*, vol. 19, pp. 193-202.
- Welleschik, B., Kjørpert, K. (1980) Ist das Lärmschwerhörigkeitsrisiko für Männer grösser als für Frauen?, *Laryngol. Rhinol. Otol. (Stuttg.)*, vol. 59, Issue 10, pp. 681-689.
- Weyman, A., Kelly, C. (1999) Risk perception and risk communication: a review of the literature, *Health and Safety Executive Contract Research Report No. 248/1999*, 76 pgs., United Kingdom.
- White, D. R., Boettcher, F. A., Miles, L. R., Gratton, M. A. (1998a), Effectiveness of intermittent and continuous acoustic stimulation in preventing noise-induced hearing and hair cell loss, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 103(3), pp. 1566-1572.

- White, M.C., Baker, E.L., Larson, M.B. e Wolford, R. (1998b) The role of personal beliefs and social influences as determinants of respirator use among construction painters, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, vol. 14(4), pp. 239-245.
- Wilde, G. (1994) *Target Risk*, Toronto, PDE Publications.
- Wilkins, P., Acton, W. (1982) Noise and Accidents: a review, *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 25, pp. 249-260.
- Williams, W. (1999) Local Government Occupational Noise Management Implementation Strategy, *Final Report GR 97/0016*, Workcover NSW.
- Williamson, A., Feyer, A., Cairns, D., Biancotti, D. (1997) The development of a measure of safety climate: the role of safety perceptions and attitudes, *Safety Science*, vol. 25, Issues 1-3, pp. 15-27.
- Wilson, P. (2001) Noise update, *Occupational Safety and Health Journal*, vol. 31(10), pp. 30-33.
- Wogalter, M., DeJoy, D., Laughery, K. (1999a) *Warnings and Risk Communication*, London: Taylor & Francis.
- Wogalter, M., Dingus, T. (1999b) Methodological techniques for evaluating behavioural intentions and compliance, in *Warnings and Risk Communication*, Chapter 4, London: Taylor & Francis.
- Yamamoto, T., Takagi, K., Hiramatsu, K., Masuda, T. (1985) Temporary threshold shift from equal energy intermittent noises, *Jap. J. Ind. Health*, vol. 27(3), pp. 158-165.
- Yoshino, K., Kinoshita, T. (1995) risk perception and risk related behaviors in the great Hanshin earthquake, *Proceedings of Society for Risk Analysis Annual Meeting*.
- Young, S., Lovoll, D. (1999) Intermediate processing stages: methodological considerations for research on warnings, in *Warnings and Risk Communication*, Chapter 3, London: Taylor & Francis.
- Zannin, P. (1999) Effects of cup, cushion, headband force, and foam lining on the attenuation of earmuffs, *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 105(2), p. 1132.
- Zwick, M. (1997) Perception and attitudes toward genetic engineering, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.
- Zykova, I., Nechaev, A., Arkhangelskaya, G., Projaev, V. (1997) Ecological risk perception and professional knowledge, *Proceedings of Society for Risk Analysis-Europe Annual Meeting*.

ANEXO 1

Questionários Iniciais

QUESTIONÁRIO 0

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Sector: _____
Número de trabalhadores total: _____ N° trabalhadores expostos: _____

CARACTERIZAÇÃO

A empresa possui Serviços internos de SHST? Não
 Sim Quantas pessoas? _____

Médico de trabalho a tempo inteiro? Não
 Sim

Costuma efectuar avaliações de ruído anuais? Não
 Sim Periodicidade: _____

A empresa já tomou alguma medida de combate ao ruído do tipo:

Técnicas: Sim Quais _____
Organizativas: Sim Quais _____
Protecção Individual: Sim Tipos Abafadores Tampões
Disponíveis no local: Não Sim

A empresa tem ou já teve implementado um Plano de Conservação da Audição de forma estruturada? Não
 Sim

Os trabalhadores costumam efectuar audiometrias? Não
 Sim Com que periodicidade? _____

QUESTIONÁRIO 1

Processo nº ___/___

Data ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Secção: _____ Posto de Trabalho: _____
 Nome: _____ Idade: _____ Estado civil: _____
 Escolaridade: Até 4ª classe 4ª classe - 9º ano 9º ano - 12º ano Superior ao 12º ano

1. QUE TIPO DE RISCO ACHA QUE ESTÁ ASSOCIADO A CADA UMA DAS SITUAÇÕES?

	Muito Risco	Algum Risco	Sem opinião	Pouco Risco	Nenhum Risco
Exposição a ruído demasiado perto	5	4	3	2	1
Ouvir música muito alta	5	4	3	2	1
Estar muito próximo de máquinas ruidosas	5	4	3	2	1
Efectuar reparações ruidosas	5	4	3	2	1
Ruído de viaturas	5	4	3	2	1
Vibração das máquinas	5	4	3	2	1
Protectores mal colocados	5	4	3	2	1
Esquecimento dos protectores auditivos	5	4	3	2	1

2. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
O ruído elevado pode ser perigoso	5	4	3	2	1
É necessário utilizar protectores no meu posto de trabalho	5	4	3	2	1
O ruído pode ser considerado um risco no posto de trabalho	5	4	3	2	1
Se eu quiser posso evitar o ruído	5	4	3	2	1
^a Se me afastar dos locais ruidosos acabo com a surdez	5	4	3	2	1
Todos os ruídos elevados são perigosos	5	4	3	2	1
^a Não existe risco se eu me expuser pouco tempo	5	4	3	2	1
^a A surdez só aparece depois de muitos anos de exposição	5	4	3	2	1
O ruído fora do trabalho também é perigoso	5	4	3	2	1
O ruído pode afectar a audição para sempre	5	4	3	2	1
^a O ruído no meu posto de trabalho não é perigoso	5	4	3	2	1
O ruído pode originar problemas graves de saúde além da perda de audição	5	4	3	2	1
O ruído no meu posto de trabalho ultrapassa o máximo estabelecido por lei	5	4	3	2	1

3. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
^a Não consigo falar com os colegas se utilizar protectores	5	4	3	2	1
^a Os protectores impedem-me de ouvir o que necessário	5	4	3	2	1
^a Quando utiliza protectores sinto que não me protegem o suficiente	5	4	3	2	1
^a Preciso de aprender mais para utilizar melhor os protectores	5	4	3	2	1
Consigno utilizar os protectores correctamente	5	4	3	2	1
^a Nem sempre utilizo os protectores como deveria	5	4	3	2	1
Sei como utilizar os protectores da melhor forma	5	4	3	2	1
Faço o possível para que os protectores estejam bem colocados	5	4	3	2	1
^a Não tenho a certeza que consigo utilizar os protectores correctamente	5	4	3	2	1
Tenho a certeza que utilizo os protectores de forma eficiente	5	4	3	2	1

4. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
Existem muitos tipos de protecção contra o ruído	5	4	3	2	1
^a Todos os protectores protegem da mesma forma	5	4	3	2	1
A protecção depende do tempo por dia que utilizo os protectores	5	4	3	2	1
Normalmente evito expor-me ao ruído	5	4	3	2	1
Nunca me chego muito perto de máquinas muito ruidosas	5	4	3	2	1
No meu posto de trabalho é possível diminuir o ruído	5	4	3	2	1
^a Não é necessário as máquinas serem silenciosas desde que eu utilize protectores auditivos	5	4	3	2	1

^a Escalas cuja pontuação foi invertida.

5. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
A minha audição é muito má devido à exposição ao ruído	5	4	3	2	1
O ruído elevado provoca-me mau humor e põe-me mal disposto	5	4	3	2	1
Não consigo falar com os colegas devido ao ruído elevado	5	4	3	2	1
Necessito de pôr a televisão mais alta para conseguir ouvir bem	5	4	3	2	1
O ruído fora do posto de trabalho irrita-me	5	4	3	2	1
O ruído afectou muito a minha audição fora do trabalho	5	4	3	2	1
Raramente consigo concentrar-me devido ao ruído elevado	5	4	3	2	1
O ruído afectou muito a minha audição no trabalho	5	4	3	2	1
Quanto mais tempo estou exposto ao ruído piores são os efeitos	5	4	3	2	1
Quando saio do trabalho parece que tenho um “zumbido” nos ouvidos	5	4	3	2	1
Tenho problemas em dormir ou adormecer devido ao ruído	5	4	3	2	1
Os meus familiares dizem-me várias vezes que devo ouvir mal	5	4	3	2	1
No fim do dia de trabalho ouço mal mas depois recupero toda a audição	5	4	3	2	1

6. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
A utilização de protectores protege-me da surdez	5	4	3	2	1
ªMesmo que utilize sempre os protectores, não reduzo a probabilidade de ficar ouvir mal	5	4	3	2	1
ªÉ discutível se a utilização de protectores reduz a probabilidade de ficar a ouvir mal	5	4	3	2	1
ªComo ouço bem, não tenho de me preocupar em utilizar protectores	5	4	3	2	1
Se utilizar regularmente os protectores protejo a minha audição	5	4	3	2	1
Proteger a audição é importante para mim	5	4	3	2	1
Como mais tarde ficarei a ouvir pior, não preciso de me preocupar em utilizar protectores	5	4	3	2	1

7. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
A empresa preocupa-se com os problemas de saúde dos trabalhadores	5	4	3	2	1
Existem sinais no meu posto de trabalho que indicam que devo utilizar protectores	5	4	3	2	1
Sou recompensado pela empresa se utilizar protectores	5	4	3	2	1
A pressão dos colegas poderá levar à decisão de utilizar protectores	5	4	3	2	1
Estou satisfeito com o pessoal da segurança e higiene do trabalho	5	4	3	2	1
ªNinguém na empresa se preocupa se eu utilizo os protectores	5	4	3	2	1
A empresa obriga a utilizar protectores	5	4	3	2	1
Estou satisfeito com a manutenção das máquinas	5	4	3	2	1
Tenho sempre protectores disponíveis para utilizar	5	4	3	2	1
ªToda a gente que vai ao meu posto de trabalho utiliza protectores	5	4	3	2	1
ªA informação que tenho sobre o ruído não me leva a utilizar protectores	5	4	3	2	1
ªMesmo que ache uma boa ideia, não tenho tempo para utilizar protectores	5	4	3	2	1
Tenho possibilidade de escolher entre vários protectores	5	4	3	2	1
Existe uma preocupação da empresa em reduzir o ruído no meu local de trabalho	5	4	3	2	1
ªOs meus colegas não costumam utilizar protectores	5	4	3	2	1
Sou normalmente encorajado a utilizar protectores	5	4	3	2	1

8. RELATIVAMENTE AO SEU POSTO DE TRABALHO, DIGA ATÉ QUE PONTO SE IDENTIFICA COM AS SEGUINTE SITUAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
Estou satisfeito pela forma como estou informado com o que se passa na empresa	5	4	3	2	1
Tenho liberdade suficiente para decidir sobre o ritmo e o método de trabalho	5	4	3	2	1
Posso decidir como e quando cada tarefa poderá ser realizada	5	4	3	2	1
Posso efectuar pausas quando desejar sem ter em consideração outras pessoas	5	4	3	2	1
Os meus encarregados pedem-me sempre conselhos antes de tomarem decisões	5	4	3	2	1
Sinto que o meu trabalho é respeitado na empresa	5	4	3	2	1
Os meus superiores dão ordens claras e compreensíveis	5	4	3	2	1
Posso fazer o meu trabalho sozinho e de acordo com os meus pontos de vista	5	4	3	2	1

9. CONSIDERANDO O SEU LOCAL DE TRABALHO, DIGA COM QUE FREQUÊNCIA ACONTECE CADA UMA DAS SEGUINTE SITUAÇÕES:

	Sempre	Algumas vezes	Sem Opinião	Raramente	Nunca
Ritmo de trabalho muito rápido	5	4	3	2	1
Necessidade de levantar pesos muito elevados	5	4	3	2	1
Existência de Vibrações	5	4	3	2	1
Ambiente de trabalho muito quente ou frio	5	4	3	2	1
Ambiente de trabalho com poeiras	5	4	3	2	1
Má iluminação	5	4	3	2	1

10. DIGA COM QUE FREQUÊNCIA COSTUMA TER OS SEGUINTE S COMPORTAMENTOS:

	Sempre	Algumas vezes	Sem Opinião	Raramente	Nunca
Ignorar regras de segurança	5	4	3	2	1
Executar actividades proibidas	5	4	3	2	1
Executar incorrectamente as actividades	5	4	3	2	1
Arriscar em situações de perigo	5	4	3	2	1
^a Utilizar protectores auditivos em zonas ruidosas	5	4	3	2	1
Não seguir os procedimentos determinados pela empresa	5	4	3	2	1
Ignorar os sinais de obrigação existentes	5	4	3	2	1
^a Informar o médico de problemas na audição	5	4	3	2	1
^a Informar a Segurança de problemas relacionados com o ruído	5	4	3	2	1
Colocar os protectores só para iludir o responsável	5	4	3	2	1

^a escalas cuja pontuação foi invertida.

QUESTIONÁRIO 2

Processo nº ___/___

Data ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Secção: _____ Posto de Trabalho: _____
Nome: _____ Idade: _____ Estado civil: _____
Escolaridade: Até 4ª classe 4ª classe - 9º ano 9º ano - 12º ano Superior ao 12º ano

EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Exposição não profissional: Caça, Tiro, Serviço militar. Tempo de exposição: <1 ano
 Automobilismo, Motociclismo ou outros desportos motorizados. 1 a 5 anos
 Ferramentas ruidosas (berbequins, fresas, martelos, etc.) 6 a 10 anos
 Concertos, discotecas, audição de música com auscultadores. >10 anos
 Outros? _____

Exposição profissional:

Actual : _____ $L_{EP,d} =$ _____ dB(A) Duração (anos): _____
Ocupação 1: _____ Tipo: Pouco intensa Intensa Muito intensa Duração (anos): _____
Ocupação 2: _____ Tipo: Pouco intensa Intensa Muito intensa Duração (anos): _____

ANTECEDENTES

Familiares: Sim Pessoais: Traumatismos cranianos
 Não Drogas ototóxicas (quinino, salicilatos, etc.)
 Doenças infecciosas (rubéola, meningite, sarampo, etc.)
 Doenças foro otológico (otites, intervenções cirúrgicas, etc.)

FORMAÇÃO

Formação sobre Higiene e Segurança no Trabalho? Não Sim Horas? _____
Formação sobre Ruído e Protecção Auditiva? Não Sim Horas? _____

PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

Costuma utilizar protecção auditiva? Não (se respondeu NÃO, o questionário termina na questão seguinte)
 Sim Tipo de protecção (abafadores, tampões, combinado, etc.)? _____

Costuma utilizar outros equipamentos de protecção individual? Não Sim Quais? _____

Que percentagem do tempo de trabalho utiliza a protecção auditiva: _____ (%)

Coloque uma cruz (X) de acordo com o que SENTE depois de ter usado o protector auditivo:

NÃO PROVOCA DOR	_____	PROVOCA DOR
DESCONFORTÁVEL	_____	CONFORTÁVEL
PRESSÃO NÃO EXCESSIVA	_____	PRESSÃO EXCESSIVA
INTOLERÁVEL	_____	TOLERÁVEL
APERTADO	_____	SOLTO
CÓMODO	_____	INCÓMODO
PESADO	_____	LEVE
EMBARAÇOSO	_____	AGRADÁVEL
FLEXÍVEL	_____	RÍGIDO
FRESCO	_____	QUENTE
DIFICULTAM MOVIMENTOS DA CABEÇA	_____	NÃO INCOMODAM MOVIMENTOS DA CABEÇA

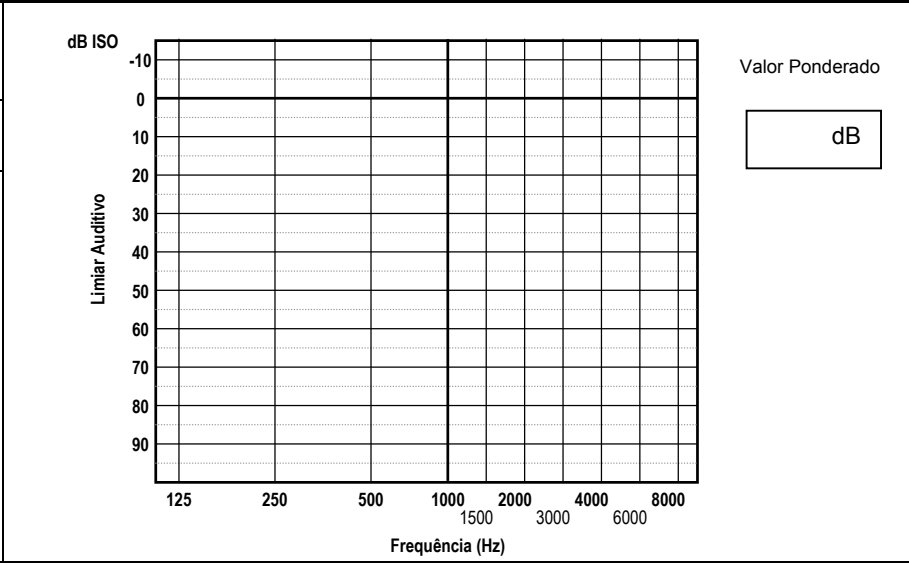
AUDIOMETRIA

Audiometria Actual:
Data: ___ / ___ / ___

Cabine Móvel
audiométrica Fixa

Avaliador: _____

Legenda:
o-----o Ouvido direito
x-----x Ouvido esquerdo



ANEXO 2

Análise de fiabilidade interna
(*Alfa de Cronbach*) das escalas do questionário

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P11	23,0250	40,2301	,5661	,5241	,8304
P12	24,1250	38,0096	,6058	,4713	,8241
P13	22,9750	39,9224	,5631	,4394	,8302
P14	24,1500	36,4897	,6992	,6535	,8124
P15	24,6500	36,3872	,5498	,5025	,8328
P16	24,3750	37,9840	,4586	,2704	,8451
P17	23,6750	35,9173	,6976	,7464	,8118
P18	23,4250	37,2250	,5714	,7375	,8283
Alpha = ,8453		Standardized item alpha = ,8514			

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P11	16,4250	21,2250	,6279	,4259	,7947
P12	17,5250	20,2045	,5893	,4587	,7986
P13	16,3750	21,9840	,5048	,3735	,8151
P14	17,5500	18,6641	,7350	,6112	,7668
P15	18,0500	18,6128	,5628	,4441	,8102
P17	17,0750	19,5583	,5904	,4740	,7988
Alpha = ,8256		Standardized item alpha = ,8307			

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P21	43,3250	24,8917	,4071	,8350	,5458
P22	43,3750	26,3942	,2015	,7571	,5767
P23	43,6750	23,3019	,5604	,6801	,5147
P24	45,0250	24,5378	,1891	,3025	,5840
P25	43,5500	26,2538	,1770	,4153	,5805
P26	44,5500	24,2538	,2223	,6074	,5753
P27	45,0250	23,4096	,2857	,6790	,5596
P28	44,1250	26,1635	,1427	,5517	,5877
P29	44,9500	26,5615	,0673	,4433	,6057
P210	43,5250	24,8199	,3672	,7340	,5492
P211	43,8250	24,0968	,3697	,6697	,5441
P212	44,2000	25,5487	,1646	,3676	,5854
P213	44,7500	26,3462	,1403	,3633	,5873
Alpha = ,5892		Standardized item alpha = ,6263			

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P21	22,9750	11,2558	,5749	,8012	,5609
P22	23,0250	11,7686	,4643	,6962	,5885
P23	23,3250	10,5840	,6340	,6458	,5352
P26	24,2000	12,2667	,1051	,5139	,7089
P27	24,6750	11,8147	,1498	,4722	,6964
P210	23,1750	11,4301	,4692	,5855	,5825
P211	23,4750	11,0250	,4340	,5301	,5866
Alpha = ,6468		Standardized item alpha = ,7225			

Item-total Statistics 3

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P21	16,9000	7,4769	,8240	,7885	,8240
P22	16,9500	7,7923	,7342	,6889	,8441
P23	17,2500	7,6282	,6738	,5998	,8569
P210	17,1000	7,6308	,6859	,5742	,8539
P211	17,4000	7,1692	,6479	,5147	,8689
Alpha = ,8758 Standardized item alpha = ,8816					

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P31	27,9000	19,9897	,5729	,4132	,5761
P32	28,0750	22,1737	,4730	,3352	,6128
P33	27,6250	21,0096	,5026	,2915	,5987
P34	26,9000	22,7590	,1981	,1925	,6820
P35	26,3000	16,7282	,4487	,2334	,6214
P36	28,1000	20,2462	,4025	,1858	,6235
P37	26,1500	16,7265	,4409	,2389	,6216
P38	28,4520	19,9800	,5724	,4132	,5761
P39	28,1000	27,4256	-,0415	,0607	,7071
P310	24,3240	21,0093	,5027	,2915	,5987
Alpha = ,6666 Standardized item alpha = ,6529					

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P31	18,9000	15,6308	,5305	,3495	,6243
P32	19,0750	16,8917	,5172	,3150	,6412
P33	18,6250	16,1378	,5074	,2818	,6356
P35	17,3000	12,2154	,4536	,2259	,6802
P36	18,1000	15,5282	,3929	,1722	,6769
P37	16,1555	15,6456	,5172	,3150	,6412
P38	18,4505	16,8638	,5074	,2818	,6356
P310	16,4522	16,1382	,4536	,2259	,6802
Alpha = ,7030 Standardized item alpha = ,7358					

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P41	20,4750	10,3071	,3508	,3824	,5908
P42	20,6750	10,0712	,6027	,5020	,5325
P43	20,7750	9,8712	,5816	,5628	,5302
P44	20,7000	9,1897	,6561	,6202	,4969
P45	21,9250	10,3276	,1769	,0421	,6698
P46	20,7750	10,6404	,3569	,3757	,5902
P47	21,2250	12,0763	,0014	,0867	,7119
Alpha = ,6305 Standardized item alpha = ,6941					

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P41	14,7750	6,4865	,4271	,3783	,8185
P42	14,9750	6,5891	,6322	,4887	,7518
P43	15,0750	6,1737	,6845	,5572	,7326
P44	15,0000	5,5897	,7683	,6171	,6997
P46	15,0750	6,6865	,4645	,3503	,7992
Alpha = ,8006		Standardized item alpha = ,8089			

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P51	29,4000	78,9641	,3919	,2864	,8554
P52	29,0250	73,7686	,5395	,5565	,8467
P53	30,4500	80,7154	,4539	,4324	,8518
P54	29,3250	75,4558	,4749	,6416	,8512
P55	29,6250	74,4455	,6066	,7461	,8420
P56	29,6250	72,9071	,7504	,6246	,8337
P57	29,7750	75,4609	,6616	,5745	,8400
P58	29,5250	72,7173	,7013	,7609	,8359
P59	29,4500	77,4333	,4638	,5440	,8511
P510	30,2500	77,8333	,4946	,4086	,8491
P511	29,3500	80,3359	,3376	,2712	,8583
P512	29,7500	77,0128	,4062	,3856	,8560
P513	30,2500	77,0641	,5510	,4421	,8460
Alpha = ,8577		Standardized item alpha = ,8615			

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P51	19,2750	34,5122	,3686	,2518	,7547
P52	18,9000	31,4769	,4882	,4478	,7367
P53	20,3250	35,8660	,4214	,3791	,7489
P54	19,2000	33,7026	,3449	,3013	,7613
P58	19,4000	30,8103	,6551	,5900	,7099
P510	20,1250	33,5481	,4949	,3468	,7367
P512	19,6250	32,9583	,3966	,3558	,7525
P513	20,1250	32,9327	,5640	,4064	,7273
Alpha = ,7652		Standardized item alpha = ,7720			

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P61	21,4250	12,7635	,3693	,3656	,5208
P62	21,2750	13,0250	,5670	,4462	,4635
P63	21,6500	12,5923	,4843	,5243	,4776
P64	21,8000	13,7026	,4985	,4490	,4900
P65	21,5000	15,3846	,2395	,3494	,5640
P66	21,3555	13,7588	,5471	,4478	,4865
P67	23,0500	17,2282	,0177	,0932	,6137
Alpha = ,5832		Standardized item alpha = ,5809			

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P61	13,3750	8,4968	,4456	,3377	,6973
P62	13,2250	9,1019	,6110	,4240	,6246
P63	13,6000	7,9897	,6506	,4886	,5950
P64	13,7500	9,3205	,6153	,4394	,6274
P65	13,4500	11,8949	,1426	,1250	,7802
P66	13,6540	9,1017	,6111	,4243	,6249

Alpha = ,7200 Standardized item alpha = ,7221

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P71	38,7500	22,2949	,1734	,3630	,6517
P72	38,7750	22,2814	,1930	,2887	,6447
P73	38,3250	22,1224	,2999	,3386	,6162
P74	38,1500	21,5154	,4281	,5517	,5919
P75	37,8750	21,7532	,5027	,7267	,5846
P76	37,6250	23,6763	,3325	,5412	,6158
P77	38,1500	23,3103	,3073	,4621	,6165
P78	37,9500	22,6641	,2969	,3531	,6167
P79	37,8750	23,4455	,2701	,3572	,6218
P710	38,0500	23,4333	,2153	,3423	,6311
P711	38,2250	23,4096	,2800	,3327	,6204
P712	37,8500	23,4128	,2970	,3192	,6182
P713	38,3250	22,1224	,2999	,3386	,6162
P714	38,1500	21,5154	,4281	,5517	,5919
P715	37,8750	21,7532	,5027	,7267	,5846
P716	38,2250	23,4096	,2800	,3327	,6204

Alpha = ,6396 Standardized item alpha = ,6716

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P73	32,6500	15,4128	,2636	,3337	,6635
P74	32,4750	15,3840	,3233	,4346	,6475
P75	32,2000	14,7282	,5338	,6776	,6068
P76	31,9500	15,9462	,4472	,4572	,6301
P77	32,4750	15,5378	,4192	,4324	,6299
P78	32,2750	14,8712	,4055	,3155	,6294
P79	32,2000	16,1128	,2990	,2143	,6513
P710	32,3750	16,7019	,1531	,3234	,6817
P711	32,5500	16,3051	,2736	,3196	,6558
P712	32,1750	16,3532	,2838	,2647	,6539
P713	32,2000	14,7282	,5338	,6776	,6068
P714	31,9500	15,9462	,4472	,4572	,6301
P715	32,4750	15,5378	,4192	,4324	,6299
P716	32,7844	14,9874	,3218	,3248	,6541

Alpha = ,6693 Standardized item alpha = ,6831

Item-total Statistics 3

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P73	29,1000	13,3744	,2833	,3230	,6768
P74	28,9250	13,3532	,3463	,4263	,6584
P75	28,6500	12,4385	,6249	,6682	,5993
P76	28,4000	13,8359	,4953	,4567	,6352
P77	28,9250	13,3019	,4881	,4237	,6301
P78	28,7250	13,1276	,3890	,3103	,6482
P79	28,6500	14,4385	,2576	,1776	,6746
P711	29,0000	14,9744	,1725	,1857	,6902
P712	28,6250	14,6506	,2438	,2627	,6765
P713	28,9250	13,3532	,3463	,4263	,6584
P714	28,6500	12,4385	,6249	,6682	,5993
P715	28,4000	13,8359	,4953	,4567	,6352
P716	26,6584	13,3587	,4968	,4604	,6457

Alpha = ,6817 Standardized item alpha = ,6938

Item-total Statistics 4

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P73	25,7250	11,5891	,3123	,3230	,6831
P74	25,5500	11,5359	,3863	,4210	,6600
P75	25,2750	10,6660	,6833	,6672	,5908
P76	25,0250	12,2301	,5004	,4556	,6424
P77	25,5500	11,6385	,5098	,4236	,6336
P78	25,3500	11,8231	,3451	,2964	,6702
P79	25,2750	12,9737	,2270	,1590	,6932
P712	25,2500	13,3205	,1855	,1934	,7000
P713	25,5550	11,5357	,3863	,4210	,6600
P714	25,2750	10,6660	,6837	,6632	,5938
P715	25,0250	12,2303	,5034	,4556	,6424
P716	25,5505	11,6385	,5098	,4236	,6335
Alpha = ,6902		Standardized item alpha = ,7036			

Item-total Statistics 5

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P73	21,9750	10,0763	,3140	,3136	,6997
P74	21,8000	10,2667	,3470	,3549	,6848
P75	21,5250	9,0763	,7277	,6529	,5836
P76	21,2750	10,7173	,5019	,4406	,6521
P77	21,8000	9,9590	,5563	,4162	,6318
P78	21,6000	10,5026	,3119	,2289	,6940
P79	21,5250	11,3327	,2406	,1598	,6963
P713	21,5250	9,0763	,7277	,6529	,5836
P714	21,2750	10,7173	,5019	,4406	,6521
P715	21,8000	9,9590	,5563	,4162	,6318
P716	21,6000	10,5026	,3119	,2289	,6940
Alpha = ,7000		Standardized item alpha = ,7209			

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P81	22,3500	24,9513	,4566	,6749	,5945
P82	22,5500	25,4333	,4495	,7217	,5979
P83	23,0250	22,2814	,6488	,5294	,5348
P84	24,0500	27,1256	,2512	,4131	,6510
P85	23,2750	27,0763	,2581	,4530	,6489
P86	22,9250	24,3276	,5200	,4738	,5774
P87	21,7000	29,4462	,2167	,1409	,6521
P88	22,4750	31,5891	,0003	,1130	,6990
Alpha = ,6552		Standardized item alpha = ,6449			

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P81	18,7750	24,0763	,4230	,6749	,6614
P82	18,9750	24,3840	,4291	,7183	,6601
P83	19,4500	20,9205	,6640	,5278	,5899
P84	20,4750	24,9224	,3153	,3806	,6916
P85	19,7000	25,4462	,2797	,4501	,7008
P86	19,3500	22,5923	,5632	,4638	,6233
P87	18,1250	28,2660	,1984	,1273	,7094
Alpha = ,6990		Standardized item alpha = ,6938			

Item-total Statistics 3

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P81	14,4250	21,0199	,4314	,6709	,6731
P82	14,6250	21,0096	,4666	,7084	,6631
P83	15,1000	18,3487	,6474	,5072	,6006
P84	16,1250	21,7019	,3302	,3803	,7054
P85	15,3500	22,5410	,2667	,4491	,7242
P86	15,0000	20,0000	,5378	,4548	,6405
Alpha = ,7094 Standardized item alpha = ,7122					

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics 1

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P101	17,7250	30,1532	,3065	,3324	,6481
P102	18,1500	33,6179	,1778	,1851	,6668
P103	17,4500	25,5872	,5479	,3391	,5877
P104	18,4000	36,3487	,0163	,2238	,6806
P105	17,5500	25,4846	,5835	,5950	,5787
P106	18,1000	33,1692	,3879	,2673	,6399
P107	18,1250	30,7276	,5283	,5459	,6137
P108	17,9250	34,3276	,1247	,5367	,6749
P109	18,0000	34,0000	,1988	,5658	,6603
P1010	18,2250	32,4865	,2713	,2577	,6516
Alpha = ,6658 Standardized item alpha = ,6446					

Item-total Statistics 2

Var.	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
P101	11,3000	21,6000	,3428	,2850	,7056
P103	11,0250	19,2045	,4595	,2516	,6759
P105	11,1250	17,9583	,5975	,4673	,6289
P106	11,6750	24,7891	,3904	,2455	,6964
P107	11,7000	22,1128	,6004	,4831	,6525
P1010	11,8000	24,1128	,2741	,1924	,7137
Alpha = ,7138 Standardized item alpha = ,7284					

ANEXO 3

Questionários Finais

QUESTIONÁRIO 0

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Sector: _____
Número de trabalhadores total: _____ N° trabalhadores expostos: _____

CARACTERIZAÇÃO

A empresa possui Serviços internos de SHST? Não Sim Quantas pessoas? _____

Médico de trabalho a tempo inteiro? Não Sim

Costuma efectuar avaliações de ruído anuais? Não Sim Periodicidade: _____

A empresa já tomou alguma medida de combate ao ruído do tipo:

Técnicas: Sim Quais _____

Organizativas: Sim Quais _____

Protecção Individual: Sim Tipos Abafadores Tampões

Disponíveis no local: Não Sim

A empresa tem ou já teve implementado um Plano de Conservação da Audição de forma estruturada? Não Sim

Os trabalhadores costumam efectuar audiometrias? Não Sim Com que periodicidade? _____

QUESTIONÁRIO 1

Processo nº ___/___

Data ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Secção: _____ Posto de Trabalho: _____
Nome: _____ Idade: _____ Estado civil: _____
Escolaridade: Até 4ª classe 4ª classe - 9º ano 9º ano - 12º ano Superior ao 12º ano

1. QUE TIPO DE RISCO ACHA QUE ESTÁ ASSOCIADO A CADA UMA DAS SITUAÇÕES?

	Muito Risco	Algum Risco	Sem opinião	Pouco Risco	Nenhum Risco
Exposição a ruído demasiado perto	5	4	3	2	1
Ouvir música muito alta	5	4	3	2	1
Estar muito próximo de máquinas ruidosas	5	4	3	2	1
Efectuar reparações ruidosas	5	4	3	2	1
Ruído de viaturas	5	4	3	2	1
Protectores mal colocados	5	4	3	2	1

2. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
O ruído elevado pode ser perigoso	5	4	3	2	1
É necessário utilizar protectores no meu posto de trabalho	5	4	3	2	1
O ruído pode ser considerado um risco no posto de trabalho	5	4	3	2	1
O ruído pode afectar a audição para sempre	5	4	3	2	1
^a O ruído no meu posto de trabalho não é perigoso	5	4	3	2	1

3. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
^a Não consigo falar com os colegas se utilizar protectores	5	4	3	2	1
^a Os protectores impedem-me de ouvir o que necessito	5	4	3	2	1
^a Quando utiliza protectores sinto que não me protegem o suficiente	5	4	3	2	1
Consigo utilizar os protectores correctamente	5	4	3	2	1
^a Nem sempre utilizo os protectores como deveria	5	4	3	2	1
Sei como utilizar os protectores da melhor forma	5	4	3	2	1
Faço o possível para que os protectores estejam bem colocados	5	4	3	2	1
Tenho a certeza que utilizo os protectores de forma eficiente	5	4	3	2	1

4. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
Existem muitos tipos de protecção contra o ruído	5	4	3	2	1
^a Todos os protectores protegem da mesma forma	5	4	3	2	1
A protecção depende do tempo por dia que utilizo os protectores	5	4	3	2	1
Normalmente evito expor-me ao ruído	5	4	3	2	1
No meu posto de trabalho é possível diminuir o ruído	5	4	3	2	1

5. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:

	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total. em desacordo
A minha audição é muito má devido à exposição ao ruído	5	4	3	2	1
O ruído elevado provoca-me mau humor e põe-me mal disposto	5	4	3	2	1
Não consigo falar com os colegas devido ao ruído elevado	5	4	3	2	1
Necessito de pôr a televisão mais alta para conseguir ouvir bem	5	4	3	2	1
O ruído afectou muito a minha audição no trabalho	5	4	3	2	1
Quando saio do trabalho parece que tenho um “zumbido” nos ouvidos	5	4	3	2	1
Os meus familiares dizem-me várias vezes que devo ouvir mal	5	4	3	2	1
No fim do dia de trabalho ouço mal mas depois recupero toda a audição	5	4	3	2	1

^a Escalas cuja pontuação foi invertida.

6. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total em desacordo
A utilização de protectores protege-me da surdez	5	4	3	2	1
^a Mesmo que utilize sempre os protectores, não reduzo a probabilidade de ficar ouvir mal	5	4	3	2	1
^a É discutível se a utilização de protectores reduz a probabilidade de ficar a ouvir mal	5	4	3	2	1
^a Como ouço bem, não tenho de me preocupar em utilizar protectores	5	4	3	2	1
Se utilizar regularmente os protectores protejo a minha audição	5	4	3	2	1
Proteger a audição é importante para mim	5	4	3	2	1

7. ATÉ QUE PONTO CONCORDA COM AS SEGUINTE AFIRMAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total em desacordo
Sou recompensado pela empresa se utilizar protectores	5	4	3	2	1
A pressão dos colegas poderá levar à decisão de utilizar protectores	5	4	3	2	1
Estou satisfeito com o pessoal da segurança e higiene do trabalho	5	4	3	2	1
^a Ninguém na empresa se preocupa se eu utilizo os protectores	5	4	3	2	1
A empresa obriga a utilizar protectores	5	4	3	2	1
Estou satisfeito com a manutenção das máquinas	5	4	3	2	1
Tenho sempre protectores disponíveis para utilizar	5	4	3	2	1
Tenho possibilidade de escolher entre vários protectores	5	4	3	2	1
Existe uma preocupação da empresa em reduzir o ruído no meu local de trabalho	5	4	3	2	1
^a Os meus colegas não costumam utilizar protectores	5	4	3	2	1
Sou normalmente encorajado a utilizar protectores	5	4	3	2	1

8. RELATIVAMENTE AO SEU POSTO DE TRABALHO, DIGA ATÉ QUE PONTO SE IDENTIFICA COM AS SEGUINTE SITUAÇÕES:	Totalmente de acordo	De acordo	Sem opinião	Em desacordo	Total em desacordo
Estou satisfeito pela forma como estou informado com o que se passa na empresa	5	4	3	2	1
Tenho liberdade suficiente para decidir sobre o ritmo e o método de trabalho	5	4	3	2	1
Posso decidir como e quando cada tarefa poderá ser realizada	5	4	3	2	1
Posso efectuar pausas quando desejar sem ter em consideração outras pessoas	5	4	3	2	1
Os meus encarregados pedem-me sempre conselhos antes de tomarem decisões	5	4	3	2	1
Sinto que o meu trabalho é respeitado na empresa	5	4	3	2	1

9. CONSIDERANDO O SEU LOCAL DE TRABALHO, DIGA COM QUE FREQUÊNCIA ACONTECE CADA UMA DAS SEGUINTE SITUAÇÕES:	Sempre	Algumas vezes	Sem Opinião	Raramente	Nunca
Ritmo de trabalho muito rápido	5	4	3	2	1
Necessidade de levantar pesos muito elevados	5	4	3	2	1
Existência de Vibrações	5	4	3	2	1
Ambiente de trabalho muito quente ou frio	5	4	3	2	1
Ambiente de trabalho com poeiras	5	4	3	2	1
Má iluminação	5	4	3	2	1

10. DIGA COM QUE FREQUÊNCIA COSTUMA TER OS SEGUINTE COMPORTAMENTOS:	Sempre	Algumas vezes	Sem Opinião	Raramente	Nunca
Ignorar regras de segurança	5	4	3	2	1
Executar incorrectamente as actividades	5	4	3	2	1
^a Utilizar protectores auditivos em zonas ruidosas	5	4	3	2	1
Não seguir os procedimentos determinados pela empresa	5	4	3	2	1
Ignorar os sinais de obrigação existentes	5	4	3	2	1
Colocar os protectores só para iludir o responsável	5	4	3	2	1

^a escalas cuja pontuação foi invertida.

QUESTIONÁRIO 2

Processo nº ___/___

Data ___/___/___

IDENTIFICAÇÃO

Empresa: _____ Secção: _____ Posto de Trabalho: _____
Nome: _____ Idade: _____ Estado civil: _____
Escolaridade: Até 4ª classe 4ª classe - 9º ano 9º ano - 12º ano Superior ao 12º ano

EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Exposição não profissional: Caça, Tiro, Serviço militar. Tempo de exposição: <1 ano
 Automobilismo, Motociclismo ou outros desportos motorizados. 1 a 5 anos
 Ferramentas ruidosas (berbequins, fresas, martelos, etc.) 6 a 10 anos
 Concertos, discotecas, audição de música com auscultadores. >10 anos
 Outros? _____

Exposição profissional:

Actual : _____ $L_{EP,d} =$ _____ dB(A) Duração (anos): _____
Ocupação 1: _____ Tipo: Pouco intensa Intensa Muito intensa Duração (anos): _____
Ocupação 2: _____ Tipo: Pouco intensa Intensa Muito intensa Duração (anos): _____

ANTECEDENTES

Familiares: Sim Pessoais: Traumatismos cranianos
 Não Drogas ototóxicas (quinino, salicilatos, etc.)
 Doenças infecciosas (rubéola, meningite, sarampo, etc.)
 Doenças foro otológico (otites, intervenções cirúrgicas, etc.)

FORMAÇÃO

Formação sobre Higiene e Segurança no Trabalho? Não Sim Horas? _____
Formação sobre Ruído e Protecção Auditiva? Não Sim Horas? _____

PROTECÇÃO INDIVIDUAL AUDITIVA

Costuma utilizar protecção auditiva? Não (se respondeu NÃO, o questionário termina na questão seguinte)
 Sim Tipo de protecção (abafadores, tampões, combinado, etc.)? _____

Costuma utilizar outros equipamentos de protecção individual? Não Sim Quais? _____

Que percentagem do tempo de trabalho utiliza a protecção auditiva: _____ (%)

Coloque uma cruz (X) de acordo com o que SENTE depois de ter usado o protector auditivo:

NÃO PROVOCA DOR	_____	PROVOCA DOR
DESCONFORTÁVEL	_____	CONFORTÁVEL
PRESSÃO NÃO EXCESSIVA	_____	PRESSÃO EXCESSIVA
INTOLERÁVEL	_____	TOLERÁVEL
APERTADO	_____	SOLTO
CÓMODO	_____	INCÓMODO
PESADO	_____	LEVE
EMBARAÇOSO	_____	AGRADÁVEL
FLEXÍVEL	_____	RÍGIDO
FRESCO	_____	QUENTE
DIFICULTAM MOVIMENTOS DA CABEÇA	_____	NÃO INCOMODAM MOVIMENTOS DA CABEÇA

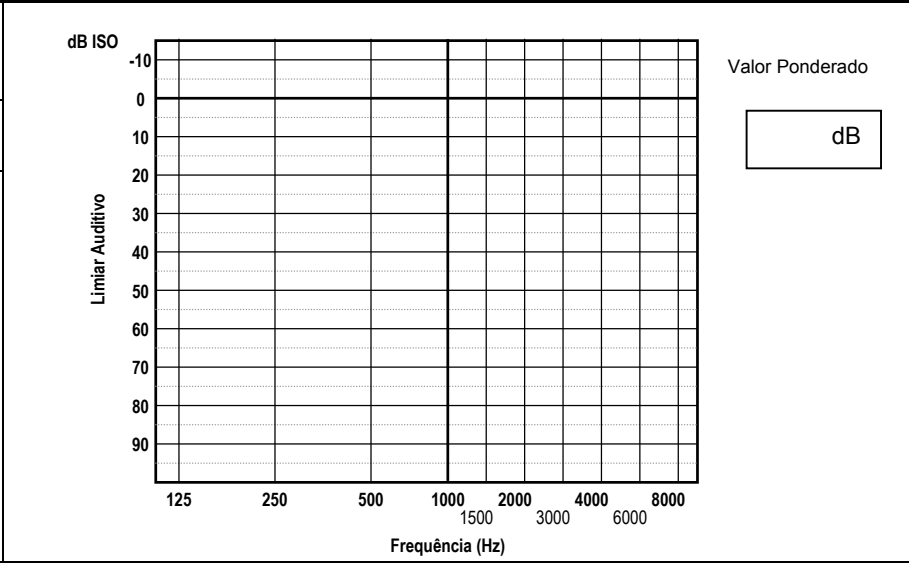
AUDIOMETRIA

Audiometria Actual:
Data: ___ / ___ / ___

Cabine Móvel
audiométrica Fixa

Avaliador: _____

Legenda:
o-----o Ouvido direito
x-----x Ouvido esquerdo



ANEXO 4

Valores do nível de exposição pessoal diária e
máximo nível de pico nos postos de trabalho estudados

EMPRESA	SECÇÃO	P.T. / MÁQUINA	T. AMOSTRAGEM [MIN.]	DOSE [%]	MáxLpico [dB]	L _{EP,d} [dB(A)]
#1						
	Fiação Anel	Torces	129	11	139,7	86,0
		Laminadores	128	15	133,1	87,0
		Cardas	139	29	131,1	90,0
		Penteadeiras	125	34	138,7	91,0
		Continuos	125	36	140,2	91,2
		Encarregado	125	36	138,7	91,2
		Torcedores	108	97	134,4	96,3
	Tecelagem	Revista	124	10	124,2	86,0
		Urdideira	128	11	132,8	86,0
		Engomadeiras	102	10	124,2	86,4
		Tosquiadeira	107	26	136,8	90,8
		Afinador	125	36	133,4	92,0
		Teias	98	33	134,8	92,1
		Repassadeira	98	33	124,4	92,1
		Controlador de Produção	120	42	128,0	92,2
		Atador de teias	130	48	128,0	92,4
		Bobinadeiras	132	56	134,8	92,5
		Teares Sulzer P7100	96	50	136,8	93,9
		Encarregado Secção	103	72	135,8	95,2
		Limpeza	103	72	135,8	95,2
		Lubrificador	120	88	133,4	95,2
		Teares Vários	85	86	136,8	96,8
		Tear Sulzer Tsudakoma	94	96	141,1	96,8
#2						
	Tecelagem	Enrolar tecido	139	29	122,5	90,0
		Atador de teias	96	52	122,5	94,0
		Tirador de rolos	104	56	127,2	94,0
		Controlador de trama	114	62	124,6	94,0
		Carregador de trama	114	62	124,6	94,0
		Chefe de Secção	134	118	135,8	96,2
		Lubrificador	112	90	139,3	96,2
		Limpeza	130	115	130,0	96,2
		Afinador	112	90	139,3	96,2
		Op. Ar Condicionado	130	114	138,6	96,2
		Teares Sulzer TW11	130	115	136,4	96,2
		Teares Jacquard	65	45	137,7	96,2
		Montador de teias	100	78	131,2	96,2
		Teares Jacto Ar	65	45	137,7	96,2
		Medidor	85	82	130,0	96,5
		Tear Sulzer PS	136	128	135,8	96,5
		Teares Vários	136	128	135,8	96,5

(Cont.)

EMPRESA	SECCÃO	P.T. / MÁQUINA	T. AMOSTRAGEM [MIN.]	DOSE [%]	MáxLpico [dB]	L _{EP,d} [dB(A)]
#3						
	Acabamentos	Foguetões	72	9	128,5	87,0
		Giggers	76	8	130,5	87,0
		Cardas	64	10	124,3	89,0
	Carpintaria	Carpinteiro	117	49	139,5	93,0
#4						
	Fiação	Laminadores	163	20	130,2	88,0
		Afinador	139	29	130,0	90,0
		Cardas	111	25	137,2	90,2
		Encarregado	112	25	130,0	90,2
		Limpeza	139	32	134,0	90,2
		Lubrificador	112	25	130,0	90,2
		Autocoros	118	52	136,2	93,2
		Auxiliar de Autocoros	98	41	136,2	93,2
	Tecelagem	Bobinadeiras	128	20	128,6	89,8
		Atador de teias	117	50	128,2	93,0
		Montador de Teias	95	48	136,0	93,0
		Teares Jacquard Dornier	104	59	135,7	94,3
		Teares Sulzer P7100	103	74	139,0	95,3
		Teares Sulzer Proj.+Dornier	120	87	142,1	95,3
		Afinador	94	100	134,0	96,0
		Chefe de equipa	94	100	134,0	96,0
		Transportadora	100	75	129,8	96,0
		Limpeza	65	43	134,4	96,0
		Transportadora fios	100	75	129,8	96,0
		Teares Sulzer 110 e 130 ES	137	130	136,3	96,5
#5						
	Fiação	Laminadores	128	17	130,3	88,0
		Penteadeiras	119	17	124,3	88,5
		Cardas	128	20	139,2	88,8
		Encarregado	98	32	135,0	92,0
		Bobinadeira	120	42	130,7	92,2
		Torces	130	48	132,2	92,4
		Torcedores	118	52	137,2	93,2
		Continuos	126	60	127,1	93,5
	Prep. Tecelagem	Bobinadeiras	104	19	125,1	89,3
	Tecelagem	Bobinadeiras	120	22	141,2	89,6
		Transportador rolos	111	23	132,0	90,0
		Atador de teias	112	94	127,2	96,0
		Limpeza	134	115	124,3	96,0
		Transportador de trama	134	115	124,3	96,0
		Afinador	100	75	124,3	96,0
		Teares Vários	94	99	128,5	97,0
		Teares Dornier	120	139	128,0	97,4
		Teares Somet	128	286	137,3	100,2

(Cont.)

EMPRESA	SECCÃO	P.T. / MÁQUINA	T. AMOSTRAGEM [MIN.]	DOSE [%]	MáxLpico [dB]	L _{EP,d} [dB(A)]
#6						
	Geral	Encarregado	98	29	135,5	91,8
		Polivalente	98	29	135,5	91,8
		Sócio Gerente	125	35	133,0	91,8
	Teares	Operador Teares 1	99	31	134,5	91,8
		Operador Teares 2	99	40	133,8	92,6
	#7^a					
	Impregnação	Chefe de sector	-	-	< 140	87,0
		Produção	-	-	< 140	90,0
	Produção laminados	AP1	-	-	< 140	87,0
		AL1	-	-	< 140	91,0
		AL2	-	-	< 140	90,0
		AL3	-	-	< 140	89,0
	Post-Forming	Chefe de sector	-	-	< 140	85,0
		Embalagem	-	-	< 140	85,0
		Empilhador	-	-	< 140	86,0
		Giben	-	-	< 140	88,0
		Galgadeira	-	-	< 140	86,0
	Floring	Empilhador	-	-	< 140	91,0
		Perfiladora	-	-	< 140	93,0
		Prensa	-	-	< 140	90,0
		Corte	-	-	< 140	92,0
		Planeamento	-	-	< 140	88,0
		Qualidade	-	-	< 140	86,0
#8^a						
	Enchimento Linha X	Responsável Equipa	-	-	122	90,3
		Técnico Manutenção Mecânica	-	-	133	92,0
		Paletizadora	-	-	121	93,3
		Rotuladora	-	-	121	93,3
		Máquina de Encher	-	-	121	93,3
		Máquina de cartão	-	-	121	93,3
		Máquina de Lavar	-	-	121	93,3
		Técnico Esp. Manutenção	-	-	133	90,5
	Enchimento Linha Y	Técnico Manutenção Mecânica	-	-	133	92,0
		Rotuladora	-	-	133	90,5
		Máquina de Lavar	-	-	133	90,5
		Técnico Manutenção Eléctrica	-	-	126	90,7
		Responsável de Equipa	-	-	131	90,9
		Máquina de Encher	-	-	133	90,5
		Paletização	-	-	133	90,5
		Técnico Ind. de Máquinas	-	-	132	93,3

^a Os valores individuais do tempo de amostragem e dose para 8h não foram determinados. Os valores apresentados do L_{EP,d} e maxL_{pico} foram obtidos a partir de avaliações anteriormente efectuadas pela empresa, embora com metodologia idêntica à do estudo actual.

(Cont.)

EMPRESA	SECÇÃO	P.T. / MÁQUINA	T. AMOSTRAGEM [MIN.]	DOSE [%]	MáxLpico [dB]	L _{EP,d} [dB(A)]
#8						
	Enchimento de Barris	Enchedora	-	-	119	88,6
		Técnico Manutenção Mecânica	-	-	133	92,0
		Responsável de Equipa	-	-	131	87,6
		Paletizadora	-	-	122	93,3

ANEXO 5

Resultados completos das análises de regressão

MODELO REGRESSÃO (PIA) – Modelo Conceptual 1

Model Summary^f

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,609 ^a	,370	,369	36,04	,370	302,518	1	514	,000
2	,698 ^b	,488	,486	32,54	,117	117,287	1	513	,000
3	,710 ^c	,504	,501	32,05	,016	16,850	1	512	,000
4	,730 ^d	,534	,530	31,11	,030	32,452	1	511	,000
5	,734 ^e	,539	,535	30,94	,006	6,475	1	510	,011

- a. Predictors: (Constant), PRISCO
 b. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA
 c. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE
 d. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEK
 e. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEK, CULTSEG
 f. Dependent Variable: PIA

ANOVA^f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	392831,5	1	392831,542	302,518	,000 ^a
	Residual	667449,1	514	1298,539		
	Total	1060281	515			
2	Regression	517033,9	2	258516,933	244,123	,000 ^b
	Residual	543246,8	513	1058,961		
	Total	1060281	515			
3	Regression	534342,3	3	178114,104	173,394	,000 ^c
	Residual	525938,3	512	1027,223		
	Total	1060281	515			
4	Regression	565748,7	4	141437,185	146,147	,000 ^d
	Residual	494531,9	511	967,773		
	Total	1060281	515			
5	Regression	571948,7	5	114389,742	119,465	,000 ^e
	Residual	488331,9	510	957,514		
	Total	1060281	515			

- a. Predictors: (Constant), PRISCO
 b. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA
 c. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE
 d. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEK
 e. Predictors: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEK, CULTSEG
 f. Dependent Variable: PIA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-86,867	7,757		-11,199	,000	-102,106	-71,629		
	PRISCO	1,737	,100	,609	17,393	,000	1,540	1,933	1,000	1,000
2	(Constant)	-120,811	7,674		-15,743	,000	-135,887	-105,735		
	PRISCO	1,212	,102	,425	11,835	,000	1,010	1,413	,776	1,289
	RESULTA	3,962	,366	,389	10,830	,000	3,243	4,681	,776	1,289
3	(Constant)	-90,673	10,537		-8,605	,000	-111,374	-69,972		
	PRISCO	1,199	,101	,420	11,885	,000	1,001	1,397	,775	1,290
	RESULTA	3,756	,364	,368	10,324	,000	3,041	4,471	,761	1,314
	IDADE	-,595	,145	-,130	-4,105	,000	-,880	-,310	,969	1,032
4	(Constant)	-94,637	10,251		-9,232	,000	-114,777	-74,497		
	PRISCO	1,250	,098	,438	12,711	,000	1,057	1,443	,769	1,301
	RESULTA	3,610	,354	,354	10,195	,000	2,914	4,305	,757	1,321
	IDADE	-,881	,149	-,192	-5,893	,000	-1,174	-,587	,861	1,162
	RISKEX	1,096	,192	,184	5,697	,000	,718	1,474	,879	1,138
5	(Constant)	-122,634	15,001		-8,175	,000	-152,106	-93,163		
	PRISCO	1,196	,100	,419	11,954	,000	,999	1,393	,734	1,362
	RESULTA	3,507	,354	,344	9,893	,000	2,811	4,203	,747	1,338
	IDADE	-,909	,149	-,198	-6,100	,000	-1,202	-,616	,856	1,169
	RISKEX	1,134	,192	,190	5,907	,000	,757	1,511	,874	1,144
	CULTSEG	,487	,191	,081	2,545	,011	,111	,863	,897	1,114

a. Dependent Variable: PIA

Excluded Variables^f

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics		
						Tolerance	VIF	Minimum Tolerance
1	IDADE	-,175 ^a	-5,085	,000	-,219	,988	1,012	,988
	PERCEF	,009 ^a	,228	,820	,010	,717	1,394	,717
	RESULTA	,389 ^a	10,830	,000	,431	,776	1,289	,776
	CULTSEG	,095 ^a	2,604	,009	,114	,915	1,093	,915
	RISKEX	,128 ^a	3,674	,000	,160	,991	1,009	,991
	FORM	,011 ^a	,312	,755	,014	,929	1,076	,929
	NIHL	-,063 ^a	-1,799	,073	-,079	,998	1,002	,998
2	IDADE	-,130 ^b	-4,105	,000	-,178	,969	1,032	,761
	PERCEF	-,038 ^b	-1,003	,316	-,044	,708	1,413	,620
	CULTSEG	,059 ^b	1,777	,076	,078	,905	1,104	,739
	RISKEX	,120 ^b	3,827	,000	,167	,990	1,010	,769
	FORM	,035 ^b	1,070	,285	,047	,925	1,081	,721
	NIHL	-,044 ^b	-1,399	,162	-,062	,995	1,005	,773
3	PERCEF	-,071 ^c	-1,890	,059	-,083	,679	1,473	,617
	CULTSEG	,066 ^c	2,026	,043	,089	,903	1,108	,738
	RISKEX	,184 ^c	5,697	,000	,244	,879	1,138	,757
	FORM	,028 ^c	,873	,383	,039	,923	1,084	,721
	NIHL	,009 ^c	,259	,795	,011	,833	1,200	,761
4	PERCEF	-,060 ^d	-1,638	,102	-,072	,677	1,477	,615
	CULTSEG	,081 ^d	2,545	,011	,112	,897	1,114	,734
	FORM	,039 ^d	1,224	,222	,054	,920	1,087	,717
	NIHL	-,005 ^d	-,149	,882	-,007	,829	1,207	,746
5	PERCEF	-,070 ^e	-1,907	,057	-,084	,670	1,491	,602
	FORM	,026 ^e	,834	,405	,037	,896	1,116	,697
	NIHL	-,001 ^e	-,038	,969	-,002	,827	1,209	,728

a. Predictors in the Model: (Constant), PRISCO

b. Predictors in the Model: (Constant), PRISCO, RESULTA

c. Predictors in the Model: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE

d. Predictors in the Model: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEX

e. Predictors in the Model: (Constant), PRISCO, RESULTA, IDADE, RISKEX, CULTSEG

f. Dependent Variable: PIA

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions					
				(Constant)	PRISCO	RESULTA	IDADE	RISKEX	CULTSEG
1	1	1,979	1,000	,01	,01				
	2	2,114E-02	9,676	,99	,99				
2	1	2,951	1,000	,00	,00	,00			
	2	2,822E-02	10,226	,32	,10	,96			
	3	2,097E-02	11,864	,67	,90	,03			
3	1	3,894	1,000	,00	,00	,00	,00		
	2	6,841E-02	7,545	,00	,05	,17	,43		
	3	2,463E-02	12,574	,00	,71	,72	,04		
	4	1,321E-02	17,170	,99	,23	,10	,53		
4	1	4,700	1,000	,00	,00	,00	,00	,01	
	2	,204	4,804	,00	,02	,02	,00	,78	
	3	5,904E-02	8,922	,01	,03	,17	,46	,19	
	4	2,415E-02	13,952	,00	,73	,70	,06	,02	
	5	1,321E-02	18,865	,99	,23	,11	,47	,00	
5	1	5,679	1,000	,00	,00	,00	,00	,01	,00
	2	,212	5,173	,00	,01	,01	,00	,78	,00
	3	5,965E-02	9,757	,00	,04	,19	,42	,17	,00
	4	2,450E-02	15,225	,00	,50	,77	,15	,03	,01
	5	1,961E-02	17,018	,09	,45	,02	,38	,00	,16
	6	5,148E-03	33,213	,90	,00	,00	,04	,01	,82

a. Dependent Variable: PIA

MODELO REGRESSÃO (PRISCO) - Modelo Conceptual 1

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,532 ^a	,283	,281	13,48	,283	202,587	1	514	,000
2	,559 ^b	,312	,309	13,22	,029	21,856	1	513	,000
3	,576 ^c	,332	,328	13,04	,020	15,088	1	512	,000

- a. Predictors: (Constant), PERCEF
 b. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG, FORM
 d. Dependent Variable: PRISCO

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	36828,082	1	36828,082	202,587	,000 ^a
	Residual	93439,707	514	181,789		
	Total	130267,8	515			
2	Regression	40646,419	2	20323,209	116,332	,000 ^b
	Residual	89621,370	513	174,701		
	Total	130267,8	515			
3	Regression	43211,876	3	14403,959	84,714	,000 ^c
	Residual	87055,913	512	170,031		
	Total	130267,8	515			

- a. Predictors: (Constant), PERCEF
 b. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG, FORM
 d. Dependent Variable: PRISCO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	32,985	3,083		10,698	,000		
	PERCEF	2,254	,158	,532	14,233	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	9,798	5,808		1,687	,092		
	PERCEF	2,078	,160	,490	13,009	,000	,944	1,059
	CULTSEG	,372	,080	,176	4,675	,000	,944	1,059
3	(Constant)	14,203	5,841		2,432	,015		
	PERCEF	1,990	,159	,469	12,496	,000	,925	1,081
	CULTSEG	,316	,080	,149	3,952	,000	,913	1,095
	FORM	,110	,028	,145	3,884	,000	,933	1,072

- a. Dependent Variable: PRISCO

Excluded Variables^d

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	IDADE	,019 ^a	,506	,613	,022	,943	1,060	,943
	CULTSEG	,176 ^a	4,675	,000	,202	,944	1,059	,944
	RISKEK	-,019 ^a	-,494	,622	-,022	,978	1,022	,978
	FORM	,172 ^a	4,617	,000	,200	,965	1,036	,965
	NIHL	,064 ^a	1,714	,087	,075	,998	1,002	,998
2	IDADE	,008 ^b	,216	,829	,010	,939	1,064	,887
	RISKEK	-,011 ^b	-,292	,771	-,013	,976	1,024	,928
	FORM	,145 ^b	3,884	,000	,169	,933	1,072	,913
	NIHL	,065 ^b	1,777	,076	,078	,998	1,002	,943
3	IDADE	,014 ^c	,369	,712	,016	,938	1,066	,872
	RISKEK	-,002 ^c	-,055	,956	-,002	,972	1,028	,911
	NIHL	,065 ^c	1,805	,072	,080	,998	1,002	,913

a. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF

b. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF, CULTSEG

c. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF, CULTSEG, FORM

d. Dependent Variable: PRISCO

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	PERCEF	CULTSEG	FORM
1	1	1,981	1,000	,01	,01		
	2	1,871E-02	10,292	,99	,99		
2	1	2,971	1,000	,00	,00	,00	
	2	2,353E-02	11,236	,07	,99	,08	
	3	5,504E-03	23,233	,93	,00	,92	
3	1	3,307	1,000	,00	,00	,00	,03
	2	,664	2,231	,00	,00	,00	,92
	3	2,331E-02	11,910	,06	,99	,08	,01
	4	5,290E-03	25,002	,94	,01	,92	,04

a. Dependent Variable: PRISCO

MODELO REGRESSÃO (RESULTA) - Modelo Conceptual 1

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,338 ^a	,114	,112	4,19	,114	66,203	1	514	,000
2	,369 ^b	,136	,133	4,14	,022	13,106	1	513	,000
3	,383 ^c	,147	,142	4,12	,011	6,519	1	512	,011

- a. Predictors: (Constant), PERCEF
 b. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG, IDADE
 d. Dependent Variable: RESULTA

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1163,672	1	1163,672	66,203	,000 ^a
	Residual	9034,715	514	17,577		
	Total	10198,388	515			
2	Regression	1388,739	2	694,370	40,434	,000 ^b
	Residual	8809,648	513	17,173		
	Total	10198,388	515			
3	Regression	1499,499	3	499,833	29,419	,000 ^c
	Residual	8698,888	512	16,990		
	Total	10198,388	515			

- a. Predictors: (Constant), PERCEF
 b. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), PERCEF, CULTSEG, IDADE
 d. Dependent Variable: RESULTA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	10,989	,959		11,462	,000		
	PERCEF	,401	,049	,338	8,137	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	5,359	1,821		2,943	,003		
	PERCEF	,358	,050	,302	7,147	,000	,944	1,059
	CULTSEG	9,040E-02	,025	,153	3,620	,000	,944	1,059
3	(Constant)	7,743	2,038		3,800	,000		
	PERCEF	,326	,051	,275	6,337	,000	,887	1,127
	CULTSEG	9,448E-02	,025	,160	3,796	,000	,941	1,063
	IDADE	-4,84E-02	,019	-,108	-2,553	,011	,939	1,064

- a. Dependent Variable: RESULTA

Excluded Variables^d

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	IDADE	-.097 ^a	-2,285	,023	-.100	,943	1,060	,943
	CULTSEG	,153 ^a	3,620	,000	,158	,944	1,059	,944
	RISKEX	,024 ^a	,579	,563	,026	,978	1,022	,978
	FORM	,006 ^a	,149	,882	,007	,965	1,036	,965
	NIHL	-.014 ^a	-.343	,732	-.015	,998	1,002	,998
2	IDADE	-.108 ^b	-2,553	,011	-.112	,939	1,064	,887
	RISKEX	,031 ^b	,751	,453	,033	,976	1,024	,928
	FORM	-.022 ^b	-.517	,606	-.023	,933	1,072	,913
	NIHL	-.013 ^b	-.325	,745	-.014	,998	1,002	,943
3	RISKEX	,072 ^c	1,651	,099	,073	,878	1,139	,845
	FORM	-.026 ^c	-.618	,537	-.027	,932	1,073	,872
	NIHL	,034 ^c	,765	,444	,034	,836	1,196	,787

- a. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF
- b. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF, CULTSEG
- c. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF, CULTSEG, IDADE
- d. Dependent Variable: RESULTA

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	PERCEF	CULTSEG	IDADE
1	1	1,981	1,000	,01	,01		
	2	1,871E-02	10,292	,99	,99		
2	1	2,971	1,000	,00	,00	,00	
	2	2,353E-02	11,236	,07	,99	,08	
	3	5,504E-03	23,233	,93	,00	,92	
3	1	3,923	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	5,582E-02	8,383	,00	,22	,00	,53
	3	1,650E-02	15,417	,07	,76	,22	,38
	4	5,121E-03	27,675	,93	,02	,78	,09

- a. Dependent Variable: RESULTA

MODELO REGRESSÃO (PERCEF) - Modelo Conceptual 1

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,238 ^a	,057	,055	3,65	,057	30,873	1	514	,000
2	,336 ^b	,113	,109	3,54	,056	32,381	1	513	,000
3	,357 ^c	,128	,122	3,51	,015	8,736	1	512	,003

- a. Predictors: (Constant), IDADE
 b. Predictors: (Constant), IDADE, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), IDADE, CULTSEG, FORM
 d. Dependent Variable: PERCEF

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	410,699	1	410,699	30,873	,000 ^a
	Residual	6837,650	514	13,303		
	Total	7248,349	515			
2	Regression	816,675	2	408,337	32,570	,000 ^b
	Residual	6431,674	513	12,537		
	Total	7248,349	515			
3	Regression	924,579	3	308,193	24,953	,000 ^c
	Residual	6323,770	512	12,351		
	Total	7248,349	515			

- a. Predictors: (Constant), IDADE
 b. Predictors: (Constant), IDADE, CULTSEG
 c. Predictors: (Constant), IDADE, CULTSEG, FORM
 d. Dependent Variable: PERCEF

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	22,946	,710		32,333	,000		
	IDADE	-9,03E-02	,016	-,238	-5,556	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	14,550	1,628		8,935	,000		
	IDADE	-9,07E-02	,016	-,239	-5,749	,000	1,000	1,000
	CULTSEG	,118	,021	,237	5,690	,000	1,000	1,000
3	(Constant)	15,112	1,627		9,286	,000		
	IDADE	-8,74E-02	,016	-,230	-5,564	,000	,995	1,005
	CULTSEG	,104	,021	,209	4,948	,000	,952	1,050
	FORM	2,244E-02	,008	,125	2,956	,003	,948	1,055

- a. Dependent Variable: PERCEF

Excluded Variables^d

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	CULTSEG	,237 ^a	5,690	,000	,244	1,000	1,000	1,000
	RISKEX	-,076 ^a	-1,684	,093	-,074	,887	1,127	,887
	FORM	,171 ^a	4,047	,000	,176	,995	1,005	,995
	NIHL	,063 ^a	1,354	,176	,060	,840	1,190	,840
2	RISKEX	-,056 ^b	-1,254	,210	-,055	,881	1,135	,881
	FORM	,125 ^b	2,956	,003	,130	,948	1,055	,948
	NIHL	,068 ^b	1,504	,133	,066	,840	1,190	,840
3	RISKEX	-,048 ^c	-1,090	,276	-,048	,878	1,139	,878
	NIHL	,065 ^c	1,443	,150	,064	,840	1,191	,835

a. Predictors in the Model: (Constant), IDADE

b. Predictors in the Model: (Constant), IDADE, CULTSEG

c. Predictors in the Model: (Constant), IDADE, CULTSEG, FORM

d. Dependent Variable: PERCEF

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	IDADE	CULTSEG	FORM
1	1	1,974	1,000	,01	,01		
	2	2,593E-02	8,725	,99	,99		
2	1	2,958	1,000	,00	,01	,00	
	2	3,650E-02	9,002	,03	,93	,07	
	3	5,211E-03	23,826	,97	,06	,93	
3	1	3,277	1,000	,00	,00	,00	,03
	2	,682	2,192	,00	,00	,00	,92
	3	3,552E-02	9,605	,03	,94	,07	,03
	4	5,069E-03	25,428	,97	,05	,93	,03

a. Dependent Variable: PERCEF

MODELO REGRESSÃO (LOGNIHL) - Modelo Conceptual 2

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,235 ^a	,055	,049	,1888	,055	8,730	1	149	,004
2	,312 ^b	,097	,085	,1852	,042	6,855	1	148	,010
3	,385 ^c	,148	,131	,1805	,051	8,793	1	147	,004

- a. Predictors: (Constant), IDADE
 b. Predictors: (Constant), IDADE, RISKEEX
 c. Predictors: (Constant), IDADE, RISKEEX, PRISCO
 d. Dependent Variable: LOGNIHL

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,311	1	,311	8,730	,004 ^a
	Residual	5,311	149	3,564E-02		
	Total	5,622	150			
2	Regression	,546	2	,273	7,964	,001 ^b
	Residual	5,075	148	3,429E-02		
	Total	5,622	150			
3	Regression	,833	3	,278	8,520	,000 ^c
	Residual	4,789	147	3,258E-02		
	Total	5,622	150			

- a. Predictors: (Constant), IDADE
 b. Predictors: (Constant), IDADE, RISKEEX
 c. Predictors: (Constant), IDADE, RISKEEX, PRISCO
 d. Dependent Variable: LOGNIHL

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1,081	,115		9,364	,000		
	IDADE	7,329E-03	,002	,235	2,955	,004	1,000	1,000
2	(Constant)	,988	,119		8,338	,000		
	IDADE	6,825E-03	,002	,219	2,796	,006	,994	1,006
	RISKEEX	6,352E-03	,002	,205	2,618	,010	,994	1,006
3	(Constant)	,766	,138		5,556	,000		
	IDADE	6,721E-03	,002	,216	2,825	,005	,994	1,006
	RISKEEX	7,630E-03	,002	,246	3,175	,002	,962	1,040
	PRISCO	3,232E-03	,001	,229	2,965	,004	,968	1,033

- a. Dependent Variable: LOGNIHL

Excluded Variables^d

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	PERCEF	,105 ^a	1,309	,193	,107	,980	1,020	,980
	CULTSEG	,174 ^a	2,213	,028	,179	1,000	1,000	1,000
	X_COMRIS	,083 ^a	1,046	,297	,086	,995	1,005	,995
	RISKEX	,205 ^a	2,618	,010	,210	,994	1,006	,994
	LOGFORM	,165 ^a	2,071	,040	,168	,982	1,019	,982
2	PRISCO	,185 ^a	2,364	,019	,191	1,000	1,000	1,000
	PERCEF	,109 ^b	1,386	,168	,114	,980	1,021	,974
	CULTSEG	,177 ^b	2,299	,023	,186	1,000	1,000	,994
	X_COMRIS	,054 ^b	,677	,500	,056	,973	1,028	,971
	LOGFORM	,179 ^b	2,303	,023	,187	,977	1,023	,977
3	PRISCO	,229 ^b	2,965	,004	,238	,968	1,033	,962
	PERCEF	-.005 ^c	-.055	,956	-.005	,740	1,351	,731
	CULTSEG	,134 ^c	1,724	,087	,141	,951	1,052	,921
	X_COMRIS	,110 ^c	1,392	,166	,114	,925	1,081	,920
LOGFORM	,145 ^c	1,868	,064	,153	,949	1,054	,940	

- a. Predictors in the Model: (Constant), IDADE
- b. Predictors in the Model: (Constant), IDADE, RISKEX
- c. Predictors in the Model: (Constant), IDADE, RISKEX, PRISCO
- d. Dependent Variable: LOGNIHL

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				(Constant)	IDADE	RISKEX	PRISCO
1	1	1,991	1,000	,00	,00		
	2	8,902E-03	14,955	1,00	1,00		
2	1	2,919	1,000	,00	,00	,01	
	2	7,247E-02	6,346	,03	,05	,97	
	3	8,767E-03	18,246	,97	,95	,02	
3	1	3,869	1,000	,00	,00	,01	,00
	2	9,487E-02	6,386	,00	,00	,75	,11
	3	2,907E-02	11,536	,03	,24	,20	,70
	4	7,547E-03	22,641	,97	,75	,05	,18

- a. Dependent Variable: LOGNIHL

MODELO REGRESSÃO (PRISCO) - Modelo Conceptual 2

Model Summary^f

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,485 ^a	,235	,230	12,06	,235	45,771	1	149	,000
2	,512 ^b	,262	,252	11,89	,027	5,412	1	148	,021

a. Predictors: (Constant), PERCEF

b. Predictors: (Constant), PERCEF, RISKEX

c. Dependent Variable: PRISCO

ANOVA^f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6659,817	1	6659,817	45,771	,000 ^a
	Residual	21679,971	149	145,503		
	Total	28339,788	150			
2	Regression	7424,669	2	3712,334	26,269	,000 ^b
	Residual	20915,119	148	141,318		
	Total	28339,788	150			

a. Predictors: (Constant), PERCEF

b. Predictors: (Constant), PERCEF, RISKEX

c. Dependent Variable: PRISCO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	36,408	4,083		8,918	,000		
	PERCEF	1,587	,235	,485	6,765	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	43,245	4,983		8,679	,000		
	PERCEF	1,571	,231	,480	6,792	,000	,999	1,001
	RISKEX	-,361	,155	-,164	-2,326	,021	,999	1,001

a. Dependent Variable: PRISCO

Excluded Variables^f

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics		
						Tolerance	VIF	Minimum Tolerance
1	IDADE	,071 ^a	,974	,332	,080	,980	1,020	,980
	CULTSEG	,141 ^a	1,961	,052	,159	,971	1,030	,971
	X_COMRIS	-,150 ^a	-2,075	,040	-,168	,959	1,043	,959
	RISKEX	-,164 ^a	-2,326	,021	-,188	,999	1,001	,999
	LOGFORM	,113 ^a	1,572	,118	,128	,982	1,019	,982
2	IDADE	,083 ^b	1,168	,245	,096	,974	1,026	,974
	CULTSEG	,140 ^b	1,970	,051	,160	,971	1,030	,970
	X_COMRIS	-,128 ^b	-1,760	,081	-,144	,937	1,068	,937
	LOGFORM	,101 ^b	1,424	,156	,117	,976	1,024	,976

a. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF

b. Predictors in the Model: (Constant), PERCEF, RISKEX

c. Dependent Variable: PRISCO

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	PERCEF	RISKEK
1	1	1,971	1,000	,01	,01	
	2	2,934E-02	8,196	,99	,99	
2	1	2,888	1,000	,00	,01	,01
	2	8,752E-02	5,745	,01	,23	,74
	3	2,405E-02	10,959	,98	,76	,25

^a. Dependent Variable: PRISCO

