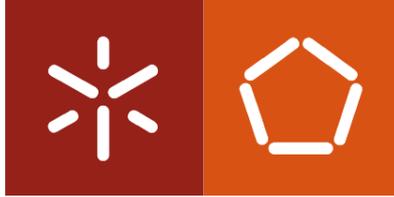




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Filipe Carlos Branco Santa Barbara
Teixeira

**AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO
DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM
PISCINAS COBERTAS EM
CONTEXTO DE AULA**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Filipe Carlos Branco Santa Barbara
Teixeira

**AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO
DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM
PISCINAS COBERTAS EM
CONTEXTO DE AULA**

Tese de Mestrado
Mestrado em Engenharia Humana

Trabalho efetuado sob a orientação de
**Professor Doutor Pedro Miguel Ferreira Martins
Arezes**

Outubro de 2014

Nome: Filipe Carlos Branco Santa Barbara Teixeira

Endereço eletrónico: filipecarlosteixeira@gmail.com

Cartão de Cidadão: 8310796

Título da dissertação: Avaliação e Caracterização da Exposição ao Ruído em Piscinas Cobertas em Contexto de aula

Orientador: Professor Doutor Pedro Miguel Ferreira Martins Arezes

Ano de conclusão: 2014

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia Humana

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, ____/____/____

Assinatura:

Há um sussurro morno sobre a
terra; degladiam-se luz e trevas pela
posse de Universo;
Sente-se a existência a penetrar-nos
nas veias vinda lá de fora através da
janela;

Cresce a alegria na alma a Vida
murmura-nos doces fantasias.

Tangem sinos na madrugada vai
nascem sol.

(Agostinho Neto)

DEDICATÓRIA

À minha família

Aos meus pais, irmãos, filhos, netos e em especial à minha mulher por tudo aquilo que representam para mim e pela força e estímulo que me dão para continuar a olhar em frente nos momentos difíceis

AGRADECIMENTOS

Expresso o meu sincero reconhecimento e gratidão a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste projeto.

Ao meu orientador Professor Doutor Pedro Arezes, pelo apoio e colaboração técnico e científico prestado, pela amizade, confiança e motivação demonstradas.

À Professora Celina Pinto Leão pela receptividade sempre demonstrada, pelo apoio técnico e científico prestado durante todo o percurso nestes dois anos.

Ao Professor Nelson Costa pela receptividade sempre demonstrada, pela amizade, pelo apoio colaboração e esclarecimentos prestados em momentos de dificuldade.

À Professora Isabel Loureiro pela amizade, pelo apoio e motivação dados nos momentos vacilei ao longo destes dois anos.

Ao Nelson Rodrigues pela amizade e disponibilidade demonstradas, pelo apoio e esclarecimentos muito úteis para ultrapassar as minhas lacunas informáticas.

Aos diretores das piscinas e aos colegas, por viabilizarem o acesso e facilitarem todo o apoio para a recolha dos dados e, pelo tempo, disponibilidade e iniciativa para a participação no questionário.

Aos meus colegas de curso em EH, especialmente ao Vital, Constantino e Pedro pela amizade, companheirismo, motivação e momentos passados mas, fundamentalmente pela amizade.

À minha mulher pela amizade, carinho e amor sempre presente, pelo apoio e paciência nos momentos difíceis, a qual privei muitas vezes da minha presença nestes dois anos de formação.

À minha família, pais, irmãos e filhos que me apoiam nos momentos difíceis, pela paciência e incentivos que me deram e, por tudo o que representam para mim.

Ao meu irmão caçula, Rui, que sempre disse presente quando necessitei do seu apoio e ajuda, pelas conversas de ocasião, por me fazer rir, dando-me incentivo para continuar.

A todos,
Um grande
Muito, obrigado!

RESUMO

As piscinas, em geral, são estruturas de espaços recreativos e de lazer com múltiplas fontes de ruído. As atividades que ali se praticam são uma dessas fontes que contribuem para a existência de ruído, o qual é muitas vezes incrementado e constitui um elemento de agravamento, aumentando o risco associado a patologias diversas.

Os Professores e treinadores que desenvolvem a sua atividade profissional nas piscinas cobertas estão invariavelmente expostos ao ruído oriundo das múltiplas fontes ali existentes, desde os sistemas de ventilação, à música, incluindo a comunicação verbal necessária nesses locais.

Este estudo teve como objetivo avaliar e caracterizar o ruído nas piscinas cobertas em contexto de aula e, relacionar uma série de aspetos caracterizados pelos professores e treinadores com os valores de ruído, com o tempo de exposição ao ruído e com os anos de atividade dos professores e treinadores. Para as medições de ruído foi utilizado um sonómetro e para analisar a percepção dos professores e treinadores foi aplicado um questionário. O tratamento estatístico foi fundamentalmente a estatística descritiva e utilizou-se o programa SPSS. Para além disso, utilizou-se também o teste do Qui-quadrado 2x2 e considerado o nível de significância igual a 5% ($p=0,05$). Os resultados mostraram que os níveis médios de pressão sonora nas piscinas cobertas são muito elevados, situam-se entre os 83 dB(A) e os 89 dB(A). Os dados obtidos dos questionários mostram que a maioria dos professores e treinadores não é sensível ao ruído (52,5%), não valorizando a exposição ao ruído a que estão sujeitos. Os resultados permitiram também verificar que existe uma relação entre perda auditiva reportada e os anos de atividade verificando-se uma relação estatisticamente significativa ($p=0,01$).

Conclui-se que as piscinas apresentam níveis de pressão sonora muito elevados, que são estruturas que não possuem as melhores condições acústicas, que os professores e treinadores estão expostos a níveis de pressão sonora que podem ser prejudiciais à sua saúde, por fim, que a exposição prolongada ao ruído parece, como seria de esperar, vir a ter um efeito no desenvolvimento de perdas auditivas por parte dos professores e treinadores.

Palavras chave: Ruído, Natação, Risco, Piscinas, Saúde, Ruído Ocupacional

ABSTRACT

Swimming pools are, in general, structures developed for recreational and leisure activities and include multiple noise sources. The activities developed at the swimming pools are one of these sources that contribute to the noise levels at those spaces, which are often increased and constitutes an element of aggravation, by increasing the risk associate to several diseases.

Teachers and coaches who develop their professional activity indoor swimming pools are invariably exposed to noise arising from multiple noise sources, from ventilation systems, to music, including verbal communication required at these locations.

This study aims to evaluated and characterize the noise exposure at swimming pools in the context of classes' activities, and analyse several aspects reported by teachers and coaches, by relating it with the registered noise levels, time of exposure to noise and the years of professional activity of teachers and coaches. Noise measurements were carried out with a sound level meter and teachers' perception were obtained by applying a questionnaire. The applied statistical analyses was mainly descriptive statistic, through the application of SPSS. Furthermore, it was also used the chi-square 2x2, with a significance level of 5% ($p = 0.05$). The results showed that the sound pressure levels in indoor swimming pools are very high, between 83 dB(A) and 89 dB(A). Data obtained from the questionnaire show that most teachers and coaches are not sensitive to noise (52.5%), not values their exposure to noise. The results allowed also to check that there is a relationship between reported hearing loss and years of activity, with a statistically significant ($p = 0.01$) relationship.

It is concluding that swimming pools are places with very high sound pressure levels, and that are buildings that do not possess the best acoustics. Teachers and coaches are exposed to sound pressure levels that can be harmful to their health and, finally, that the prolonged exposure to noise appears to have, as expected, an effect on the hearing loss development among teachers and coaches.

Keywords: Noise, Pools, Risk, Swimming, Health, Occupational Noise

ÍNDICE GERAL

<i>DEDICATÓRIA</i>	<i>III</i>
<i>AGRADECIMENTOS</i>	<i>IV</i>
<i>RESUMO</i>	<i>V</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>VI</i>
<i>ÍNDICE GERAL</i>	<i>VII</i>
<i>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</i>	<i>X</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>XI</i>
<i>ÍNDICE DE TABELAS</i>	<i>XIII</i>
CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	1
1 1 INTRODUÇÃO	1
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO E OBJECTIVOS	4
CAPÍTULO 2 - RUÍDO	6
2.1. CONCEITOS	6
2.2. CONCEITOS DE SOM	7
2.3. INTENSIDADE	9
2.4. ESPECTRO E FREQUÊNCIA	10
2.5. TIMBRE	12
2.6. CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO	13
2.6.1. RUÍDO OCUPACIONAL	13
2.6.2. RUÍDO AMBIENTAL	15
CAPÍTULO 3 – RUÍDO E SISTEMA AUDITIVO	17
3.1 ANATOMIA E FUNCIONALIDADE DO APARELHO AUDITIVO	17
3.2 EFEITOS DO RUÍDO NA SAÚDE	19
3.2.1 DESLOCAMENTO TEMPORÁRIO DO LIMAR AUDITIVO (TTS)	19
3.2.2 DESLOCAMENTO PERMANENTE DO LIMAR AUDITIVO (TPS)	20
3.2.3 PERDA AUDITIVA INDUZIDO PELO RUÍDO - PAIR	21
3.2.4 RUÍDO E OTOTOXICIDADE	22
3.3 OUTRAS DOENÇAS RELACIONADAS	24
CAPÍTULO 4 - RUÍDO E O INDÍVIDUO	26
4 1 RUIDO E PERCEÇÃO	26

4.2 RUÍDO E SENSIBILIDADE	27
4.3 RUÍDO E DESEMPENHO	28
CAPÍTULO 5 - RUÍDO NO ENSINO E APRENDIZAGEM	31
5.1 EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS	31
5.2 ESTRATÉGIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM.....	32
5.3 RUÍDO NA PERCEPÇÃO DA FALA	34
5.4 A COMUNICAÇÃO E A DINÂMICA NA APRENDIZAGEM.....	35
CAPÍTULO 6 - RUÍDO EM PISCINAS.....	37
6.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PISCINAS COBERTAS	37
6.2 PISCINAS, MÚSICA E RUÍDO.....	38
6.3 RUÍDO DAS ATIVIDADES EM PISCINAS	40
CAPÍTULO 7 – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	43
7.1 DESENHO DO ESTUDO	43
7.2 QUESTIONÁRIO SOBRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO.....	44
7.3 RECOLHA DE DADOS	45
7.4 PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO	47
7.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO	48
CAPÍTULO 8 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	50
8.1 INTRODUÇÃO.....	50
8.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA	51
8.2.1 INFORMAÇÃO PESSOAL	51
8.2.2 CARACTERIZAÇÃO PROFISSIONAL.....	54
8.2.3 PERCEÇÃO AO RUÍDO	60
8.2.4 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE AO RUÍDO.....	65
8.2.5 EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E DESEMPENHO	68
8.2.6 O RUÍDO NA SAÚDE	70
8.2.7 REDUÇÃO DO RUÍDO.....	71
8.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS.....	72
<i>Piscina 1</i>	74
<i>Piscina 2</i>	77
<i>Piscina 3</i>	80
<i>Piscina 4</i>	82
CAPÍTULO 9 - CONCLUSÕES.....	86

<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>91</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>99</i>

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA	DESCRITIVO
AN	Atividades de Natação
Apz	Aprendizagem
Chp	Chapinheiro
dB	Decibel
EFD	Educação Física e Desporto
EU - OSHA	Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho
LAeq	Limiar equivalente com filtro A
Leq	Limiar equivalente
LEx,8h	Limiar de exposição 8 horas
Lpico	Limiar pico (máximo)
NPD	Natação Pura Desportiva
NSR	Não sensível ao ruído
OMS	Organização Mundial de Saúde
OSHA	Occupational Safety & Health Administration
P	Piscina(s)
PAIR	Perda Auditiva Induzida pelo Ruído
PEF/TPN	Professor de Educação Físico/Treinador professor de natação
Pr/Tr	Professor(es)/Treinador(es)
PT	Personal Trainer
Pr	Ponto de registo
P Sw	Placa Sandwich
SHSO	Segurança, Higiene e Saúde Ocupacional
SR	Sensível ao ruído
TPS	Permanent Threshold Shift
TTS	Temporary Threshold Shift

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESCALA DE FREQUÊNCIAS	10
FIGURA 2 - ESCALA DE PRESSÃO SONORA	11
FIGURA 3 - ESQUEMA EM CORTE DO SISTEMA AUDITIVO DO HOMEM.....	17
FIGURA 4 - LABIRINTO MEMBRANOSO E LABIRINTO OSSEO	18
FIGURA 5 - QUADRO DE DOENÇAS POSSÍVEIS ORIGINADAS PELO RUÍDO	25
FIGURA 6 - ESQUEMA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM.....	32
FIGURA 7 - SONÓMETRO E FILTRO DE OITAVAS	47
FIGURA 8 - GRÁFICO DE PERCENTAGEM DA POPULAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVA AO GÊNERO	51
FIGURA 9 - GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DOS CONSTITUINTES DA AMOSTRA	52
FIGURA 10 - GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DO ESTADO CÍVIL DA POPULAÇÃO INQUIRIDA..	53
FIGURA 11 - GRÁFICO DOS LOCAIS RUIDOSOS REFERIDOS PLA POPULAÇÃO DA AMOSTRA	53
FIGURA 12 - GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA COM ATIVIDADE NUM SÓ LOCAL.	55
FIGURA 13 - GRAFICO DA DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE LOCAIS ONDE PEF/TPN DESENVOLVEM A ATIVIDADE	55
FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DOS ANOS DE ATIVIDADE DA POPULAÇÃO DA AMOSTRA.....	56
FIGURA 15 – DISTRIBUIÇÃO DE HORAS DE TRABALHO A QUE OS PEF/TPN ESTÃO EXPOSTOS AO RUÍDO	57
FIGURA 16 - RELAÇÃO HORAS DE TRABALHO COM RUÍDO E O RUÍDO.....	58
FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DO TEMPO MÉDIO DE INTERVALO DURANTE A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO	59

FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DE ACORDO COM AS FUNÇÕES DESEMPENHADAS	60
FIGURA 19 - QUESTÕES EXPOSTAS AOS PROFESSORES RELATIVO À PERCEÇÃO AO RUÍDO	61
FIGURA 20 - RELAÇÃO ENTRE IDENTIFICAÇÃO DE PERDA AUDITIVA E HORAS DE TRABALHO COM RUÍDO	62
FIGURA 21 - RELAÇÃO ENTRE IDENTIFICADA PERDA AUDITIVA E O RUÍDO.....	63
FIGURA 22 - RELAÇÃO ENTRE PERDA AUDITIVA E ANOS DE ATIVIDADE	64
FIGURA 23 - DISTRIBUIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO NAS PISCINAS COBERTAS EM ESTUDO	65
FIGURA 24 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DA AMOSTRA QUANTO À SENSIBILIDADE....	67
FIGURA 25 - PERCENTAGEM DAS RESPOSTA RELATIVAS À SENSIBILIDADE.....	67
FIGURA 26 - DISTRIBUIÇÃO DAS QUETÕES RELATIVAS AO RUÍDO E DESEMPENHO.....	68
FIGURA 27 - PERÍODO DO DIA MAIS DIFÍCIL DE SUPORTAR O RUÍDO	69
FIGURA 28 - MOMENTO DO DIA DE MAIS RUÍDO	69
FIGURA 29 - DISTRIBUIÇÃO DAS DOENÇAS REFERENCIADAS RELACIONADAS COM O RUÍDO	71
FIGURA 30 - DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTA RELATIVAS À REDUÇÃO DO RUÍDO	72
FIGURA 31 - INTERIOR DA PISCINA 1	74
FIGURA 32 - INTERIOR DA PISCINA 2	78
FIGURA 33 - INTERIOR DA PISCINA 3	81
FIGURA 34 - INTERIOR DA PISCINA 4	83

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - LIMITES MÁXIMOS DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO POR TEMPO PARA IGUAL RISCO	20
TABELA 2 - RISCO DE PERDA AUDITIVA DECORRENTE DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO	22
TABELA 3 - VALORES DE PROPAGAÇÃO DO SOM EM DIFERENTES MEIOS	38
TABELA 4 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO À SENSIBILIDADE	66
TABELA 5 - DADOS DAS CARACTERÍSTICAS DAS PISCINAS ESTUDADAS.....	73
TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE PRESSÃO SONORA ($L_{EX,8H}$) DA PISCINA 1	75
TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE LPICO EM dB(C) DA PISCINA 1	77
TABELA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE PRESSÃO SONORA ($L_{EX,8H}$) DA PISCINA 2.....	79
TABELA 9 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE LPICO EM dB(C) DA PISCINA 2.....	80
TABELA 10 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE PRESSÃO SONORA ($L_{EX,8H}$) DA PISCINA 3... ..	82
TABELA 11 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE LPICO EM dB(C) DA PISCINA 3	82
TABELA 12 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE ($L_{EX,8H}$) DA PISCINA 4	84
TABELA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE LPICO EM dB(C) DA PISCINA 4.....	85

CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1.1 INTRODUÇÃO

Atualmente é do conhecimento geral, que o ruído representa para saúde um fator de risco idêntico ao do tabaco ou do álcool.

O Instituto Max-Planck para a fisiologia do trabalho observava em 1980, "*o ruído representa atualmente a maior perturbação do meio ambiente*", estimando-se que cerca de 20% da população dos países industrializados se encontra mergulhada em níveis sonoros muito intensos.

A prática regular de atividade física é um fator relevante, colaborador, para uma vida saudável, o que leva um crescente número de pessoas a frequentar o ambiente de piscinas na procura dessa saúde e da melhoria da qualidade de vida.

Surge então, a figura do profissional de Educação Física, treinadores e professores de natação e de atividades aquáticas, como impulsionadores e modelos na obtenção de melhor saúde e bem-estar que permita encarar as transformações e dificuldades do dia laboral de cada um.

As piscinas, em geral, são estruturas de espaços recreativos e de lazer. As piscinas cobertas, para além daquelas funções, têm como principal objeto a prática da atividades de desporto e/ou de atividades desportivas ao longo do ano.

Atividades que pela sua dinâmica proporcionam a existência de ruídos, como apitos, gritos, música ou bater de material didático na água, para além dos existentes originados pelo natural funcionamento destes espaços, a sua continuidade e intensidade, podem ser prejudiciais à saúde de quem ali trabalha.

Estes ruídos podem ainda ser incrementados e apresentarem um fator de agravamento, aumentando o risco a problemas diversos no organismo humano, visto que as piscinas na globalidade são estruturas onde as condições acústicas são muito más.

Os profissionais da área da Educação Física (Treinadores, Professores, Monitores e Personal Trainers-PT) que trabalham em piscinas cobertas estão sistematicamente expostos a ruído provocado por múltiplas fontes, desde o causado pelo constante movimento da água até à música que é usada em aulas, passando pelos

tradicionais apitos que servem para controlar as aulas, o bater de acessórios na água ou a verbal para transmissão de informação que é necessária passar aos alunos e utilizadores.

Estes sons sincronizados podem apresentar valores de pressão sonora muito elevados e ser prejudiciais à saúde dos profissionais que ali desenvolvem a sua atividade profissional, nomeadamente danos do foro auditivo, motivados pela exposição a que estão sujeitos. Num dos poucos estudos realizados neste contexto, intitulado “Perda auditiva ocupacional em instrutores de natação” (Schriemer et al., 2010), os autores referem que uma exposição continuada ao ruído em piscinas cobertas pode originar lesões e consequente diminuição da acuidade auditiva.

Contudo, outros elementos interferem na exposição ao ruído em piscinas cobertas provocando um incremento aos níveis de pressão sonora, nomeadamente as condições acústicas existentes nas piscinas.

Como se pode constatar pela maioria das piscinas cobertas, estas são estruturas onde as condições acústicas não são adequadas. Maffei et al. (2009) refere estas como espaços com condições acústicas pobres. Esta falha tem diversas razões, para além das atividades ruidosas que ali se praticam, número de utilizadores jovens, apitos, etc., na sua conceção e construção a inexistência de materiais de absorção sonora é evidente (Maffei et al., 2009). Como resultado traduz-se numa exposição dos professores ao ruído e, consequentemente, ao possível desenvolvimento de perdas auditivas (Iannace et al., 2006; Maffei et al., 2009). No estudo efetuado por Maffei et al. (2009) mostra que entre 20 e 25% dos Professores de Educação Física/Treinadores Professor de Natação (PEF/TPN) podem estar sujeitos a uma exposição sonora superior a 80dB(A).

O Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro, estabelece o quadro legal da proteção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho. Este documento legal aplica-se a todas as empresas, estabelecimentos e serviços, incluindo a Administração Pública.

O problema do ruído nos locais de trabalho tem uma importância que vai além das consequências para a saúde física, psíquica e psiquiátrica das pessoas expostas. Está provado, que cada decibel acima das normas admissíveis influencia no aumento de risco de perda de audição, das patologias cardiovasculares, de acidentes de trabalho e diminui o desempenho na produtividade (Almeida et al., 1990; Belojevic et al., 1992; Dias & Afonso, 2000; Dias et al., 2006; Chang et al., 2011).

Pelo exposto anteriormente, era necessário avaliar e caracterizar a exposição ao ruído em piscinas cobertas no âmbito ocupacional. Este estudo é desenvolvido no sentido de avaliar em contexto de aula o ruído, na procura de deixar indicações que possam melhorar as condições de exposição ao ruído a quantos trabalham e utilizam as piscinas cobertas.

A presente tese de dissertação de mestrado está elaborada em duas partes. A primeira relativa à componente teórica, contendo uma revisão bibliográfica com 6 capítulos, a segunda o Desenvolvimento do Trabalho respeitante à componente do tema em estudo com a metodologia e procedimentos adotados, resultados e discussão e, a terminar as conclusões e perspectivas de futuro.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO E OBJECTIVOS

As piscinas, como estruturas hoje cada vez mais procuradas pela população como meio para obtenção de melhores índices de qualidade de saúde e bem-estar, são por consequência um local onde pelas atividades que ali se praticam os índices de ruído podem ser elevados.

Quando se vai a uma piscina coberta ouvem-se múltiplos sons que contribuem para que os índices de pressão sonora sejam elevados, agravadas com as más condições acústicas que estas estruturas têm, potenciando o som reverberante.

Assim, na expectativa de um maior conhecimento da realidade existente relativamente ao ruído e às devidas implicações em contexto de aula, este trabalho teve por base os seguintes objetivos:

O objetivo principal deste trabalho consiste em avaliar e caracterizar o ruído em piscinas cobertas em contexto de aula e verificar qual a exposição ao nível de pressão sonora a que estão sujeitos os técnicos (professores e treinadores, nadadores salvadores) de natação no desempenho da sua atividade profissional.

Objetivos específicos do trabalho:

- i) Analisar e avaliar os valores de exposição a ruído em piscinas cobertas a que os professores e treinadores estão sujeitos;
- ii) Caracterizar a exposição ao ruído existente em piscinas cobertas;
- iii) Caracterizar a população dos professores e treinadores das piscinas cobertas relativamente ao ruído;
- iv) Caracterizar e/ou classificar as piscinas cobertas quanto ao ruído;
- v) Relacionar a variável ruído com o tempo de exposição ao ruído dos professores;
- vi) Relacionar a variável perda auditiva com o tempo de exposição ao ruído dos professores;
- vii) Relacionar a variável de perda auditiva com o ruído;
- viii) Relacionar a variável de perda auditiva com os anos de atividade;

PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRAFICA

CAPÍTULO 2 - RUÍDO

2.1. CONCEITOS

O ruído é uma preocupação do homem desde sempre, apresenta-se como um problema sério, e no caso dos postos de trabalho podendo originar danos auditivos, provocando alterações de concentração e diminuir o desempenho nas atividades quer sejam de ordem física, intelectual ou social a muitos trabalhadores.

Muitos trabalhadores estão todos os dias expostos ao ruído e, conseqüentemente aos riscos que advêm dessa exposição quando desempenham as suas atividades laborais. Em diversas áreas é patente que o ruído é visto como um problema (ex: indústria têxtil, metalomecânica, entre outras), mas analogamente apresenta-se como um problema a um imenso universo de outros ambientes laborais, que vão desde as unidades hospitalares a escolas, ou a universidades, restaurantes, ginásios e piscinas.

Nestes últimos, os profissionais que ali desempenham a sua atividade laboral estão expostos ao ruído que provem de diversas fontes, nomeadamente da comunicação, dos aparelhos de som ou ainda ruído de aparelhos de ar condicionado e ventilação entre outros.

De acordo com a Eurostat (2003), num estudo de 1994 a 2002, 7% dos trabalhadores europeus tinham problemas auditivos conseqüentes ou derivados da atividade laboral e cerca de 1/5 tinham necessidade de falar alto no mínimo em 50% do seu horário de trabalho

Assim, primeiramente convém perceber o conceito de ruído, pois o que para uns pode ser ruído para outros pode não ser, ou seja, a interpretação de ruído tem uma componente pessoal, varia de indivíduo para indivíduo. Os ruídos ou sons despertam no homem sensações de inquietação ou satisfação, mas também de bem-estar.

Segundo Barbosa (2009) “ruído é um conceito psicológico que é definido como som indesejado”. Neste contexto, pode-se considerar ou afirmar que o ruído é uma sensação incómoda motivada pela energia acústica.

Existem vários conceitos sobre o que é ruído. No dicionário de língua portuguesa “ruído é um som muito forte” ou ainda, “um som indesejado e incómodo” (“Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea (2 volumes),” n.d.), uma descrição simples e pouco esclarecedora.

Do prisma físico, ruído é todo o evento acústico que produza uma sensação auditiva desagradável, incomodativa ou perigosa, já do ponto de vista físico ruído pode-se descrever como um conjunto de sons ou, ainda, toda a vibração mecânica aleatória de um meio elástico.

Macedo e Andrade, (2011) definem ruído como sendo uma superposição de diversas ações vibratórias com frequências e intensidade distintas, não ligando elementos melódicos.

Para Arezes (2002), ruído é um “*fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa*” e relativamente ao contexto físico define ruído como “*toda a vibração mecânica, estatisticamente aleatória, de um meio elástico*”

A intuição que cada sujeito tem relativo ao ruído é normalmente admitida a sua relação direta com as características do ruído, a frequência, o espectro, a intensidade e a forma como acontece. Existem ainda outros fatores a considerar que entram também na avaliação da grandeza de desconforto ou não, nomeadamente, a condição emocional, a idade do indivíduo, o *modus vivendi* ou, simplesmente, o gosto (Arezes, 2002).

Podemos assim interpretar o ruído, como um som ou conjunto de sons desagradáveis e frequentemente incomodativos que acima de um nível definido é incómodo, impossibilita a verbalização, colabora para o incremento da fadiga, provoca alterações do foro psicológico e psiquiátrico, estimula alterações fisiológicas no sistema nervoso, metabólico e provoca traumas auditivos possibilitando o aparecimento da surdez, com capacidade de alterar o bem-estar do indivíduo prejudicando a qualidade e quantidade de trabalho.

Ruído é somente um género de som de qualidade dispersa, sendo problemático explicar com exatidão. No entanto um som não é obrigatoriamente um ruído, não têm o mesmo significado mas são o mesmo evento físico.

2.2. CONCEITOS DE SOM

Os sons fazem parte da vida, ocorrem de diferentes formas, vão desde o chilrear dos pássaros, música, o bater de um martelo ao assobio de um apito, pessoas a falar, as ondas do mar e outros. Estes podem ser encarados como agradáveis ou desagradáveis, questão que vai depender da fonte de onde o som advém e o gosto de cada indivíduo.

O homem recebe constantemente sinais sonoros, é possível considerar que todos esses sinais são sons e classifica-los de uma forma subjetiva como sendo ou não sendo agradável.

A fala é um processo de emissão de sons que o ser humano utiliza e que dele está dependente como forma de comunicação, a emissão destes sons é decodificada e identificada num evento neurológico que acontece no sistema nervoso central.

De igual modo a música, neste caso é um conjunto de sons combinados e ritmos que com uma organização prévia durante um período de tempo pode ser considerada agradável e desejada ou incômoda e classificada de ruído.

Para se explicar som tem de se falar no vocábulo, que se tentará então de descrever. A palavra *som* usualmente está ligada à designação de sensação, ou à indicação de uma causa física que motivou essa sensação.

Som pode ser uma sensação e desta forma um acontecimento subjetivo, cuja razão desta sensação passa sempre por uma vibração que se estende por um meio elástico.

Som é o prolongar de ondas ou flutuações mecânicas, longitudinais e tridimensionais, originadas da transformação da pressão que sucede em meios volúveis (Medeiros, 1999; Szymanska, 2000). Para Barbosa (2009), som pode-se definir como alguma variabilidade de pressão suscetível de reconhecimento do ouvido.

Segundo Arezes (2002), o som define-se como uma oscilação de pressão suscetível de reconhecimento pelo ouvido humano, *“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”*. Estas partículas em vibração, é que produzem o som, que se caracteriza por uma faixa de frequências e origina no sistema auditivo uma sensação.

Esta sensação que, como se disse anteriormente, pode ser um evento não preciso, é sempre uma vibração que se propaga num meio elástico, geralmente o ar, e que atinge o nosso ouvido, designadamente o tímpano. Para Medeiros (1999), o som pode-se definir como sendo uma *sensação produzida quando as vibrações longitudinais de moléculas no ambiente externo atingem a membrana timpânica*.

De acordo com as especificidades das envolventes, o som difunde-se a velocidades distintas. Nos ambientes sólidos e líquidos a propagação do som é muito

superior aquela que atinge no ar, neste meio a velocidade do som é de 340m/s enquanto na água é de 1500m/s (Bruel & Kjaer, 2000).

O ruído na grande maioria das vezes não é um som puro, simples, mas um conjunto de movimentos ondulatórios produzidos num meio elástico ou seja, o ruído é um som complexo.

A forma para se perceber, exatamente e corretamente, a composição do som é avaliar o nível sonoro de cada frequência indispensavelmente, a este procedimento de avaliação designa-se por análise de frequência ou análise espectral.

O som caracteriza-se principalmente pela sua intensidade, frequência, timbre e duração, fatores que permitem distinguir se este é fraco ou forte, se é grave ou agudo e distinguir as fontes sonoras.

2.3. INTENSIDADE

As oscilações sonoras originadas por qualquer fonte emitem uma determinada potência acústica e têm índices variáveis que dependem de diversos fatores, nomeadamente fatores externos como a localização do recetor, ou seja, a distância a que este se encontra da fonte e a sua orientação em relação a esta, as flutuações de temperatura, características do local, etc.

A intensidade é a medida da pressão exercida pela vibração sonora sobre as estruturas do ouvido, depende da energia transportada pelo som, é a quantidade de energia que por segundo atravessa uma superfície de 1m² colocada perpendicularmente à direção de propagação do som.

Segundo Fernandes (2013), a intensidade sonora é a quantidade de energia interveniente em unidade de área. Reporta-se ao resultado da pressão pela velocidade das partículas em um meio fluente, o que é idêntico à potência auferida por unidade de área.

As variações de pressão ou a intensidade das vibrações são expressas em newton por metro quadrado ou Pascal, sendo em termos de energia representada em watts por metro quadrado (watt/m²).

É inexecuível a medição da pressão sonora numa escala linear, pois engloba aproximadamente 1 milhão de unidades. Com efeito, o aparelho auditivo do Homem capta sons que vão desde os 20Hz e 20.000Hz (Arezes, 2002; Tôrres, 2007).

Nos valores inferiores a 20Hz localizam-se os infra-sons e os superiores a 20000Hz estão os ultra-sons, sendo a zona intermédia a região audível como demonstra a figura 1. O ouvido não responde de uma forma linear aos estímulos fomentados pelo ruído, mas de acordo com uma escala logarítmica.

De acordo com a OSHA-EU (2004), “*uma conversa normal pode atingir cerca de 65 dB e o nível atingido por alguém a gritar será de cerca de 80 dB. A diferença em dB em ambientes fechados contínuo/descontínuo é apenas de 15 valores, mas a pessoa que grita atinge uma intensidade 30 vezes superior.*”



Figura 1 - Escala de frequências (Reproduzido de Arezes e Miguel, 2009)

Quando a distância de variação de intensidade sonora audível é muito acentuada, é necessário converter a escala linear de pressão sonora em Pascal para uma escala logarítmica em decibel (dB). Esta escala do nível de pressão sonora oscila entre os zero decibéis (0 dB) e os cento e quarenta decibéis (140 dB), isto é, entre o limiar de audição e o limiar de sensação dolorosa (Figura 2).

A intensidade é que possibilita a qualificação do som numa escala de fraco a forte.

2.4. ESPECTRO E FREQUÊNCIA

Todas as ondulações que integram os sons audíveis e não audíveis pelo homem compõem o espectro sonoro, da mesma forma qualquer outro evento ondulatório, pode ser caracterizado através do seu espectro.

É fundamental a determinação do nível sonoro de cada frequência, porque só desta forma se consegue obter uma consciência correta e precisa da composição do ruído. A esta análise designa-se por análise espectral ou análise por frequência e é, normalmente, representada graficamente num sistema de eixos onde as frequências se

situam no eixo das abcissas e os níveis sonoros no eixo das ordenadas (Arezes & Miguel, 2009).

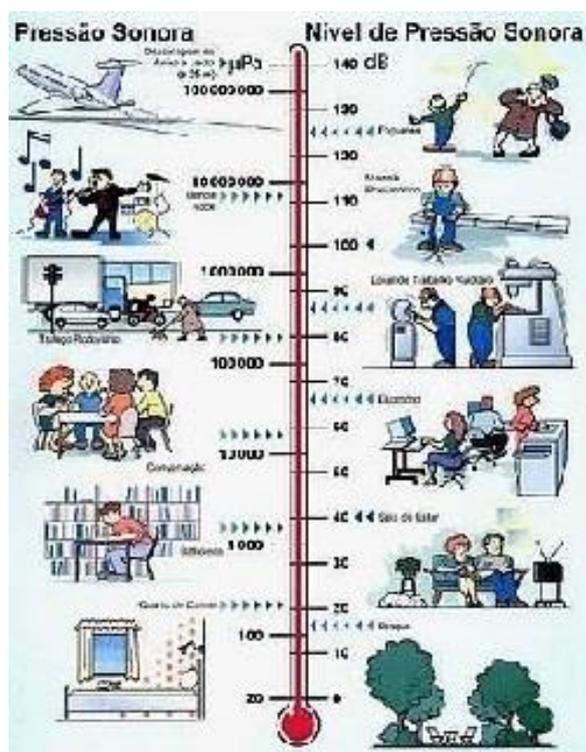


Figura 2 - Escala de pressão sonora (Reproduzido de Bruel e Kjaer, 2002)

A intensidade de um som depende da sua frequência, quanto mais elevada for a frequência mais intenso se diz um som. À frequência corresponde ao número de vibrações por segundo do movimento vibratório do som, ou seja, a velocidade a que as oscilações sucedem durante o tempo define a frequência em ciclos, sendo expressa em hertz (Hz).

Arezes (2002), diz que a frequência do som é definida pelo número de flutuações ou períodos por segundo, sendo expressa por:

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

Onde: f é a frequência em Hertz (Hz)

T é o período em segundos

Todavia, não se pode olvidar que a grande maioria dos ruídos não são sons puros, mas sim complexos, ou seja, são uma união de vibrações de distintas frequências.

A faixa audível está dividida em 10 grupos de frequências, denominados por oitavas. Estas frequências perceptíveis estão ainda divididas em três patamares, baixas

frequências ou sons graves equivalendo às quatro oitavas de menor frequência (31,2; 62,5; 125; 250Hz) as médias frequências ou sons médios a que correspondem as três oitavas centrais (500; 1000; 2000Hz) e as frequências altas ou sons agudos que simetizam as três oitavas de maior frequência (4000; 8000; 16000Hz) (Boger, 2007; Mergulhão, 2009).

É diferente de pessoa para pessoa a sensibilidade para cada frequência de som, igualmente está associada com outros elementos como o tempo de exposição ao ruído, a idade, o género, etc. Os sons de baixa frequência são denominados de sons graves e os sons agudos são os sons de alta frequência.

2.5. TIMBRE

O timbre está relacionado com a qualidade do som. Sempre que ouvimos uma nota musical tocada por um determinado instrumento, por exemplo de piano, e ouvimos a mesma nota musical com a mesma intensidade executada por outro instrumento, instantaneamente consegue-se reconhecer os dois sons emitidos com a mesma frequência, no entanto de características sonoras bastante diferentes (Echternacht & Luz, 2013).

O timbre é a característica dos sons que possibilita diferenciar e reconhecer as fontes sonoras, sejam instrumentos de som, sejam vozes ou outros. Facilita diferenciar dois sons com a mesma intensidade e a mesma frequência, ou seja a qualidade da vibração (Sousa, 2004).

Assim, a realidade física é a estrutura complexa da vibração que constitui o som (não puro) e principalmente da variação dessa estrutura ao longo do tempo. Os timbres são muito variados pois existe também uma grande variedade de fontes sonoras.

Pode-se dizer que o timbre é o documento de identificação da fonte que o emite, no entanto, o timbre é a única qualidade do som que pode ser alterada (Sousa, 2004). A voz humana por exemplo reproduz vários timbres quando imita cantores, animais, etc.

O timbre é uma qualidade espectral que resulta das interações dinâmicas no tempo dos diferentes elementos parciais que formam um som (Sousa, 2004). Devido à multiplicidade do timbre, este também tem diversas características, ainda recorrendo a voz humana como exemplo para se entender algumas características do timbre (Hanayama, 2003):

- Nasal, parece ser emitida pelo nariz;

- Brilhante, clara, entende-se facilmente o que se diz;
- Metálica, estridente, similar ao som de um objeto metálico;
- Baça, monocórdica, às vezes não é fácil de entender;

Do ponto de vista acústico, a qualidade verbal é caracterizada pelas variáveis: frequência, amplitude, e espectro, definidas em consonância com acertos do trato vocal. No entanto somente uma destas variáveis se aproxima da sensação do sinal acústico no ouvido humano (Hanayama, 2003).

2.6. CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO

2.6.1. RUÍDO OCUPACIONAL

O ruído existe desde sempre em todas as atividades praticadas pelo ser humano, todavia quando avaliado o seu impacto no bem-estar, geralmente, é qualificado como ruído ocupacional (o ruído no local de trabalho).

O ruído provoca efeitos a nível da compreensibilidade da palavra e do desempenho do trabalho, pois conduz à diminuição da concentração, a falta de entendimento de normas e avisos e a incapacidade de detetar algumas anomalias

A exposição ocupacional ao ruído tem sido largamente estudada ao longo dos anos, não sendo igualmente um risco exclusivo dos nossos tempos. Já antes da revolução industrial, embora com muito menor incidência, as pessoas já se viam expostas a ruídos perigosos nos seus ambientes de trabalho.

Foi em plena revolução industrial, e em particular com a invenção da máquina a vapor que se passou a olhar o ruído como um fator de risco ocupacional. De acordo com Arezes e Miguel (2002), “*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*”.

O desenvolvimento da sociedade possibilitou o surgimento de fontes sonoras que originam graus de intensidade cada vez mais altos. O ruído é um dos fatores mais habituais que rodeia o homem (M. Dias & Afonso, 2000; Szymanska, 2000) sendo que, o homem está exposto a este fator desde sempre (Arezes & Miguel, 2002).

O ruído, apesar de algo subjetivo, tem vindo a ser alvo de inúmeros estudos ao longo dos anos. Assim sendo, o estudo do ruído foi dividido de acordo com o seu local

de propagação e população lesada. Ou seja, existem dois tipos de ruído: o *ruído ambiental* e o *ruído ocupacional*.

O ruído ocupacional apresenta-se como elemento de risco para acidentes de trabalho. Fatores conhecidos como as dificuldades de comunicação, na identificação das fontes sonoras, na deteção, na distinção e localização como na clareza da fala, dificuldades de manter a atenção e a concentração de memorização e, ainda da fadiga e do stress estão implicados na geração de acidentes de trabalho (Cordeiro et al., 2005)

Estudos indicam que os locais de lazer manifestam uma elevada contribuição para a emissão desmesurada de ruídos, nomeadamente os ginásios ou discotecas (Bahniuk, 2012).

As piscinas cobertas são por sua vez lugares onde as emissões sonoras podem ser muito elevadas. O Professor de Educação Física/Treinador Professor de Natação (PEF/TPN) confronta-se com o ruído ocupacional que advém do ambiente de trabalho, como as aulas em simultâneo com outros profissionais, os apitos, o falar alto, as músicas para determinadas atividades grupo *fitness* como a hidroginástica a hidrobike ou outras atividades desenvolvidas na piscina, não esquecendo o sistema de ventilação ou o ruído constante dos alunos na troca de turnos.

O ruído ocupacional em Portugal tem vindo a ter uma posição de destaque no aparecimento de enfermidades relacionadas com as diversas atividades profissionais (Arezes & Miguel, 2002; Mergulhão, 2009; Santos, 2012).

O Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro, (2006), refere que no universo de todas as doenças contraídas em contexto laboral, conhecidas, a surdez proveniente da exposição a índices sonoros altos nos locais de trabalho, representa na atualidade sensivelmente um terço da globalidade das doenças ocupacionais.

Dados relativos a 1997 demonstram que a surdez profissional afeta um em cada quatro trabalhadores com incapacidade auditiva. Estudos referem que no período de oito anos, de 1990 até 1997, existiu um aumento de cerca de dezanove por cento (19,0%) para casos novos de surdez profissional (EU-OSHA, 2002).

A exposição excessiva ao ruído é uma constante no mundo industrializado. Segundo a Agência Europeia para a Higiene e Segurança do Trabalho (2004), um em cada cinco trabalhadores europeus tem de elevar a voz pelo menos metade das vezes que quer falar quando está no posto de trabalho e sete por cento (7%) sofrem de problemas de

perda de audição causados pelas suas ocupações profissionais, sendo esta a doença ocupacional mais recorrente na Europa.

Habitualmente a exposição ocupacional ao ruído é, calculada em relação ao nível de exposição diário, que equivale a uma exposição de 8 horas diárias. De acordo com a norma ISO 1999 (1981), o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado A, $L_{eq,t}$, é determinado pela equação:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[\frac{1}{t_2-t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{\rho^2 A(t)}{\rho_0^2} dt \right] \quad \text{Equação 2}$$

cujo t_2-t_1 representa o intervalo de tempo (T), que procura determinar um valor médio a iniciar em t_1 e a finalizar em t_2 . Assim sendo o nível de exposição diária, L_{Ex8h} , determinado através da equação:

$$L_{ex_{8,h}} = L_{Aeq} + 10 \times \log \left[\frac{T_e}{T_0} \right] \quad \text{Equação 3}$$

desta forma T_e significa a durabilidade real do tempo de exposição diário ao ruído e T_0 a permanência de exposição padrão (8 horas) (Arezes & Miguel, 2009).

Em conformidade com o Decreto-Lei supramencionado, este, determina o valor limite de exposição e os valores de ação superior e inferior, relativo à exposição diária ou semanal do trabalhador durante um período de 8 horas. Sendo esses valores os seguintes: limite de exposição 87dB(A), ação superior 85dB(A) e de ação inferior de 80dB(A) e para o L_{pico} : limite de exposição 140dB, ação superior 137dB e ação inferior 135dB.

Estes valores referem-se ao nível de exposição a partir da qual o trabalhador deve adotar medidas preventivas para não estar sujeito a este género agressões, de modo a reduzir os efeitos negativos que provocam na saúde.

2.6.2. RUÍDO AMBIENTAL

Todos os dias o ruído é inserido no meio ambiente. Sons que fomentam o desconforto, físico e psíquico, provindos de vibrações irregulares que alteram a estabilidade sonora, com reflexos no sistema auditivo e funções orgânicas.

O ser humano recebe constantemente informações sonoras. Todos os sons podem ser encarados como ruídos, no entanto a sua valoração é subjetiva, sobressaindo o facto de ser ou não desejável.

Para Arezes (2002), ruído ambiental é resultante dos problemas originados da exposição ao ruído a que as populações estão sujeitas. De acordo com Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, (2007), ruído ambiente pode ser definido como o “*ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado*”.

Carmo (1999) diz que o organismo humano sofre dos efeitos do ruído ambiental sem nos apercebermos da amplitude dos danos que este ocasiona, provocando na qualidade de vida dos indivíduos graves prejuízos com as mudanças auditivas e transformações orgânicas, psicológicas e sociais.

As mais variadas reações do foro emocional e físico advêm dos sons, (ex: riso, susto, sensações de prazer e desprazer, segurança). A auscultação provém de todas as direções e distâncias, indicando a localização e a que distância se encontra o indivíduo da fonte sonora; estabelecendo uma organização de defesa e alerta indispensável para a segurança virtual.

CAPÍTULO 3 – RUÍDO E SISTEMA AUDITIVO

3.1 ANATOMIA E FUNCIONALIDADE DO APARELHO AUDITIVO

O aparelho auditivo do homem é muito sensível e suscetível a fontes ruidosas, as quais podem causar danos irreversíveis na sua funcionalidade. O ouvido humano funciona como um transdutor, tem a capacidade de transformar as ondas sonoras depois de captadas em sinal elétrico, criando no cérebro a sensação sonora (Guyton & Hall, 2011).

O sistema auditivo tem características excepcionais que se revelam pela capacidade de adaptação e percepção. O ouvido tem a capacidade de reconhecer sons desde 20Hz até 20000Hz, e detectar sons a 1000Hz que deslocam o tímpano apenas 1/10 do diâmetro da molécula e Hidrogénio (Conceição, 2009).

Anatomicamente o órgão auditivo ou ouvido é um órgão complexo que é responsável pela audição. Encontra-se dividido em três partes diferentes: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno (Figura 3).

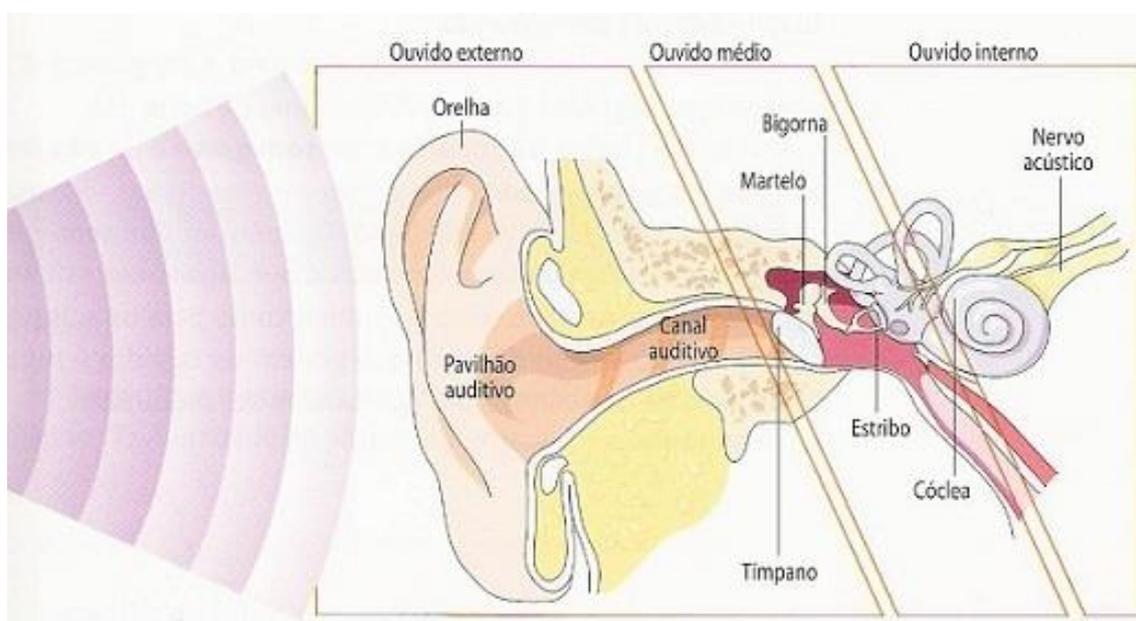


Figura 3 - Esquema em corte do sistema auditivo do homem (Reproduzido de prof2000)

Em termos funcionais o ouvido externo e o ouvido médio estão ligados facilitando a recepção de sons e a sua modificação, de energia acústica em energia

mecânica. Já o ouvido interno tem como funcionalidade a alteração desta energia numa série de impulsos nervosos que serão destinados para o cérebro (Pinto, 2012).

O ouvido externo é constituído pelo pavilhão auditivo, vulgarmente designado por orelha e, pelo canal auditivo que termina encontrando-se com a membrana timpânica. Tem como função a receção do som, a localização da fonte sonora e condução do som até à membrana timpânica (Conceição, 2009; Merck, Sharp & Dome 2000).

O ouvido médio é um sistema complexo organizado pela membrana do tímpano, por três ossículos designados por martelo, bigorna e estribo que está conectado à membrana que separa o ouvido médio do ouvido interno. Existem ainda dois músculos, o tensor do tímpano ligado ao martelo e estapédio conectado ao estribo, que se contraem quando os níveis de som são elevados reduzindo a extensão da ação dos ossículos, controlando a intensidade sonora (Pinto, 2012; Guyton & Hall, 2011; Merck, Sharp & Dome, 2000;).

O ouvido interno (Figura 4) é um sistema intrincado formado pelo labirinto membranoso e o labirinto ósseo. O labirinto ósseo é formado pela cóclea que identifica o estímulo auditivo, o vestíbulo e os canais semicirculares. Nos canais semicirculares estão preenchidos por um líquido designado por perilinfa, juntamente com o órgão de corti composto por milhares de células, as células ciliadas. A deslocação deste líquido provoca uma onda vibratória que percorre a cóclea e ativa as células ciliadas que transforma em impulsos nervosos no nervo acústico e que os transporta até ao córtex cerebral dando a noção de sensação de som (Guyton & Hall, 2011; Merck, 2000; Pinto, 2012).

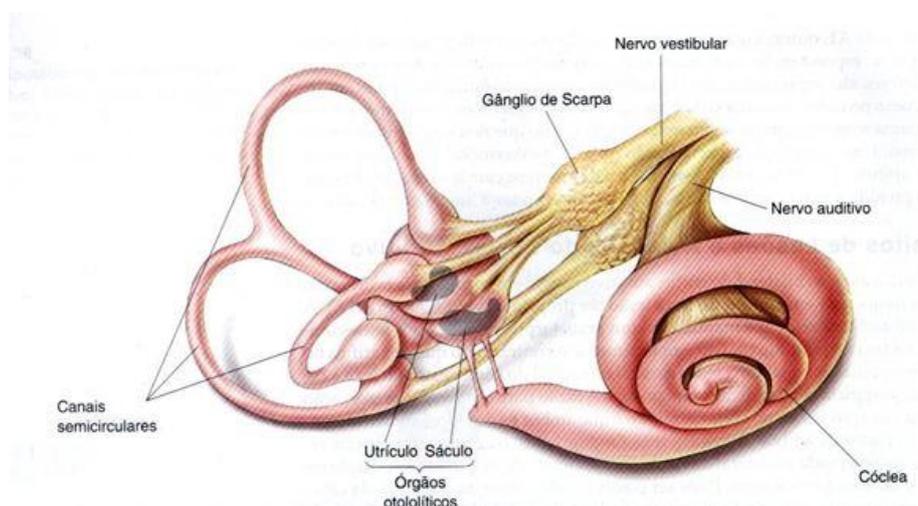


Figura 4 - Labirinto membranoso e labirinto ósseo (Reproduzido de prof2000)

Os sons agudos originam ondas que tocam o máximo de vibração na base da cóclea, em quanto que os sons graves atingem o máximo no seu topo (Arezes, 2002). O ruído intenso pode lesar as células ciliadas. Sempre que uma destas células é aniquilada, supostamente não volta a crescer. A exposição continuada a ruídos intensos fomenta um dano progressivo e uma perda da audição (Merck, Sharp & Dome, 2000).

3.2 EFEITOS DO RUÍDO NA SAÚDE

3.2.1 DESLOCAMENTO TEMPORÁRIO DO LIMIAR AUDITIVO (TTS)

Não existe uma normalização relativamente às definições dos géneros de exposição ao ruído, contudo pode ser qualificado como contínuo ou impulsivo. Todos os ruídos não impulsivos (contínuo, variável e intermitente) são associadamente denominados por ruídos contínuos. Os ruídos de impacto e de impulso são conjuntamente considerados por ruído impulsivo.

A exposição ao ruído de determinada intensidade sonora e durabilidade pode originar alterações temporárias do limite auditivo. O Deslocamento temporário dos limiares auditivos (Temporary Threshold Shift - TTS) indica um efeito agudo caracterizado pela diminuição da sensibilidade auditiva, que volta gradualmente ao normal após terminar a exposição ao estímulo sonoro (Palma et al., 2009; Palma, 1999).

A intensidade, a duração, o espectro, a intermitência do estímulo sonante, a duração deste e o nível ambiente do intervalo, são variáveis que entram em consideração no término da exposição ao ruído para se definir a TTS.

As variações temporárias da funcionalidade auditiva são encaradas como fadiga auditiva, que quanto maior for a duração, maior será a probabilidade de problemas de audição (Palma et al., 2009; Palma, 1999). A fadiga auditiva manifesta-se através de uma diminuição reversível da sensibilidade auditiva (Arezes, 2002), sendo identificada pelo dimensão de perda de audição e pelo tempo que o ouvido demora a recuperar a audição inicial.

De acordo com Arezes (2002) é compreensível que seja encarada como “*uma medida indireta de admissibilidade face ao ruído*”, e que origine depois da exposição ao ruído, a definição de uma fronteira da perda de audição.

3.2.2 DESLOCAMENTO PERMANENTE DO LIMIAR AUDITIVO (TPS)

A diretiva 2003-10-CE do Parlamento Europeu, transposta no Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro estabelece os limites de exposição ao ruído, já mencionado anteriormente.

A exposição sistemática ao ruído do homem provoca num processo lento e evolutivo, deterioração auditiva com características neurosensoriais, pouco acentuadas, normalmente bilaterais e frequentemente irreversíveis. Estas transformações podem ser mecânicas e metabólicas. Os sujeitos afetados demonstram dificuldades para entender os sons agudos. (Carmo, 1999).

Muitos dos sons existentes no quotidiano excedem os valores preconizados pela legislação portuguesa e a contínua exposição a esses sons pode originar lesões irreversíveis, nomeadamente perda auditiva. Num ambiente de 95 dB(A) o sistema auditivo está 100 vezes mais sujeito a energia sonora do que num ambiente de 75 dB(A) (Palma, 1999).

A cada incremento de 3 dB(A) de estímulo sonoro, o tempo de exposição ao ruído é na proporção da metade para igual risco. Como exemplo, se o limite de exposição para 8 horas é de 85dB(A), para 4 horas de exposição ao ruído a intensidade de ruído é de 88dB(A) e assim sucessivamente como se pode verificar pela tabela 1.

Tabela 1 - Limites máximos de exposição ao ruído por tempo para igual risco

Tempo de exposição (horas)	8h	4h	2h	1h	30m	15m	7.30m	3.45m	1.50m	<1m
Intensidade dB(A)	85	88	91	94	97	100	103	106	109	112

Palma (1999), refere ainda que as lesões auditivas permanentes surgem a longo prazo se não existir entre os períodos de exposição ao ruído, tempo satisfatório para uma total recuperação da capacidade auditiva.

Na grande maioria das ocorrências com a interrupção da exposição ao ruído, existe um restabelecimento da sensibilidade auditiva e por sua vez do limiar auditivo. A recuperação dos níveis de limiar auditivo é mais demorada que o tempo que leva a estabelecer-se a fadiga auditiva. Como resultado do nível de exposição a que se esteve

sujeito a recuperação total do limiar auditivo pode prolongar-se até dezasseis horas (Palma 1999).

O prolongar da situação de fadiga, ou seja, a contínua exposição a níveis altos de intensidade de som provoca alterações permanentes do limiar auditivo, tornando as lesões por ela causados irreversíveis.

3.2.3 PERDA AUDITIVA INDUZIDO PELO RUÍDO - PAIR

A PAIR (Perda Auditiva Induzida pelo Ruído) é uma perturbação auditiva suscetível de prevenção. Têm influência na PAIR a duração da exposição, a suscetibilidade do indivíduo e as características acústicas do som, a intensidade, duração e espectro.

É uma lesão normalmente bilateral e evolutiva, relacionada com a duração a que a pessoa está exposta a elevados níveis de pressão sonora, podendo conduzir a várias transformações importantes que intervêm no quotidiano das pessoas (Palma, 1999; Santos, 2012).

Uma dessas alterações é a incapacidade referente aos problemas auditivos, experimentados pelo indivíduo com relação à percepção da fala em ambientes ruidosos, tais como zonas de tráfego, discotecas, concertos de música, recintos desportivos (ao ar livre e cobertos) onde se incluem as piscinas cobertas.

Como fontes sonoras nas piscinas cobertas para além da verbalização, meio que os PEF/TPN tem de utilizar para a comunicação, existem outros como sinais sonoros (apitos e assobios), música ou sons ambientais provocados, por exemplo, pelos sistemas de ventilação ou a circulação da água.

De acordo com a intensidade e a duração da exposição ao ruído, a probabilidade de risco de perda auditiva é inequívoca ao longo do tempo conforme nos indica a NP nº 1733 de 1981 caracterizada na tabela 2.

Um nível de pressão sonora aproximado de 70 dB(A) pode ser lesivo para o indivíduo, mesmo quando para 8 horas de trabalho diário se consideram níveis de até 85 dB(A) (Barbosa, 2009).

A OMS (2003) refere que pode existir desconforto auditivo a partir de 55dB(A) e que o nível de pressão sonora de 70 dB(A) é a referência para o desgaste do organismo, aumentando os riscos de infarto do miocárdio, derrame cerebral, infeções, hipertensão arterial e outras patologias.

Tabela 2 - Risco de perda auditiva decorrente da exposição ao ruído (Adaptado de NP 1733:1981)

Nível de pressão sonora equivalente dB(A)	Anos de exposição									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9	10	7
90	0	4	10	14	16	16	18	20	21	15
95	0	7	17	24	28	29	31	32	29	23
100	0	12	29	37	42	43	44	44	41	33
105	0	18	42	53	58	60	62	61	54	41
110	0	26	55	71	71	78	78	72	62	45
115	0	36	71	83	87	84	81	75	64	47

A perda auditiva é caracterizada em dois géneros essenciais, a condutiva que manifesta lesões fora da cóclea (ouvido externo ou médio) e a neurosensorial que indica lesões na cóclea ou no nervo auditivo (Merck, Sharp & Dome, 2000).

A PAIR é a alteração dos limiares auditivos consequentes da lesão neurosensorial originada da exposição constante a níveis de pressão sonora altos e tem como características primordiais a irreversibilidade e a evolução gradual no tempo de exposição ao ruído (Nardini, Cristina, & Alves, 2006)

Um dos efeitos é o constante e prolongado zumbido e o impedimento em ouvir determinados sons, normalmente sons agudos, ou seja, nas frequências de gama audível apresentando quebras acentuadas nas frequências 3000, 4000 e 6000Hz, próximo da média das frequências da fala (Barros & Saint'Yves, 2002).

De acordo com Araújo & Regazzi (2002), a perda auditiva induzida por ruído pode ser categorizada de três formas, a que resulta imediatamente à exposição de um ruído intenso, alteração temporária do limiar auditivo, a que decorre da exposição a níveis de pressão sonora elevados, trauma acústico e, a que origina da exposição sistémica de longa duração e diária a ruído de muito elevada intensidade, a surdez permanente, sendo esta irreversível.

3.2.4 RUÍDO E OTOTOXICIDADE

Vários estudos (Almenara et al., 2008; Azevedo, 2004; Prista & Uva, 2006; Santos, 2012) demonstram que uma panóplia de categorias de químicos e produtos

farmacológicos podem estimular lesões funcionais e estruturais no sistema auditivo e vestibular.

Existem nos locais de trabalho uma grande multiplicidade e um número relevante de elementos que condicionam a saúde de quem trabalha. Os agentes químicos são o maior grupo de elementos de risco de carácter profissional e exigem uma preocupação constante pelos diversos potenciais prejuízos na saúde do homem (Prista & Uva, 2006).

Nas piscinas, os perigos químicos estão associados à exposição de substâncias químicas que podem provocar consequências negativas para a saúde de trabalhadores e utilizadores (Pedroso, 2009).

De acordo com Decreto-Lei nº 182/2006 de Setembro, as substâncias químicas presentes nos locais de trabalho podem ser ototóxicas e provocar danos no sistema auditivo.

O agente ototóxico é habitualmente designado como substância química ou droga que origina deficiência funcional ou celular no ouvido interno, em particular nos órgãos de audição (cóclea ou caracol), de equilíbrio (canais semicirculares) e no VIII nervo craniano (Azevedo, 2004).

Uma particularidade destes agentes é que interagem entre eles quando dispostos em simultâneo, não sendo os seus efeitos obrigatoriamente análogos quando se deparam isolados. O que pode levar a que ocorram lesões auditivas nos indivíduos pela atividade conjunta dos agentes ototóxicos (Azevedo, 2004; Santos, 2012).

A confrontação entre as características das perdas auditivas por ruído e por agentes ototóxicos demonstra o quanto complicado é o diagnóstico dissemelhante. Sistemáticamente, quando o ambiente de trabalho expõe valores de ruído altos a origem da perda auditiva é imputada unicamente à exposição ao ruído (Santos, 2012).

De acordo com Azevedo (2004), é normal a exposição coincidente ao ruído e a produtos químicos nos ambientes de trabalho. Nas piscinas cobertas é uma situação comum estar em simultâneo exposto ao ruído e a produtos químicos.

A bibliografia demonstra-nos que são em grande número os químicos considerados ototóxicos, entre os mais investigados evidenciam-se os metais, alguns solventes e compostos asfixiantes (Campo et al., 2009)

Nas piscinas cobertas, as substâncias químicas tóxicas podem ser encontradas na água e no ar, neste, provenientes da evaporação e condensação existente pela movimentação da água efetuada pelas aulas e diferenças de temperatura.

Estas substâncias ainda podem, por acidente, ser libertadas aquando da manipulação e armazenagem dos produtos químicos (onde estão incluídos produtos para tratamento da água, limpeza e higiene ou outros necessários ao funcionamento das piscinas) ou ainda libertados em consequência de funcionamento deficiente dos equipamentos.

3.3 OUTRAS DOENÇAS RELACIONADAS

Um dos processos de descrever a correspondência entre o ruído e os efeitos na saúde do homem é através de mecanismos fisiológicos. A lesão produzida em cada indivíduo depende da sua suscetibilidade individual, uma vez que para a mesma exposição nem todos reagem do mesmo modo.

É inevitável ter em consideração que a exposição ao ruído acarreta alterações na saúde e bem-estar do Homem. As particularidades próprias de cada indivíduo e de diferentes fatores que completam o ambiente de trabalho podem causar várias consequências.

O stress advindo do trabalho excepcionalmente acontece por uma só razão, é normalmente estimulado pela interação de vários fatores de risco. O ruído no ambiente de trabalho pode ser stressante, provocar perturbações do sono, risco de doenças cardiovasculares, distúrbios psicológicos e psiquiátricos, irritabilidade etc., mesmo em níveis de intensidade bastante baixos (Anjelo, 2013; Prashanth & Sridhar, 2008).

Diversos estudos indicam que a pressão sonora não está só associada aos problemas de audição ou de ouvido, nomeadamente perda auditiva, zumbido, ouvido tapado, desconforto auditivo (Deus & Duarte, 1997; Lacerda et al., 2005; Palma et al., 2009), mas relacionam também vertigens, dor de cabeça, tontura, desequilíbrio e problemas de garganta entre outros. Alguns autores (Palma et al., 2009; Prashanth & Sridhar, 2008) referem ainda, problemas relacionados com o sono, a perturbações do sistema cardiovascular e respiratório, ao stress entre outros. São descritos ainda acidentes de trabalho e alterações da concentração e do desempenho (Cordeiro et al., 2005).

Os efeitos danosos do ruído na saúde do indivíduo são diversos, podem afetar todo um conjunto de órgãos do corpo humano. No Sistema Nervoso Central origina alterações do sono, redução de memória ou outras perturbações do foro psiquiátrico, no Sistema Vestibular, a perda de equilíbrio e aparecimento de vertigens, problemas de ordem hormonal e metabólicos com adulterações da diurese (Figura 5).

No sistema cardiovascular, o ruído pode provocar alterações relativas ao batimento cardíaco, bem como provocar o aumento da tensão arterial nas pressões sistólica e diastólica, no sistema imunológico estimula alterações dos fatores de defesa do organismo, ficando mais débeis e sujeitos a doenças infectocontagiosas (Martines & Bernardi, 2001).

O ruído atua como um stressor ambiental, podendo estimular uma perda parcial de audição e/ou efeitos auditivos permanentes como também alterações temporárias no organismo. As perdas parciais de audição os efeitos são momentâneas, ou seja a capacidade auditiva volta ao normal, sendo uma questão de tempo que se pode prolongar por alguns dias.

<p>Sistema nervoso central -alterações do sono- diminuição da memória de retenção.</p>	<p>Pele e músculos -vasoconstrição.-piloerecção.-aumento da tensão muscular.</p>	<p>Sistema vestibular -vertigens.-perda do equilíbrio.</p>
<p>Cardiovasculares -constrição dos vasos sanguíneos.-possível aumento da tensão arterial e da frequência cardíaca. -Aceleração do pulso</p>		<p>Órgão da visão -diminuição da discriminação das cores.-diminuição da visão na obscuridade.- diminuição da sensação de relevo dos objectos.</p>
<p>Doença Vibroacústica Múltiplos efeitos da exposição a ruído de baixa frequência <500 Hz.</p>	<p>Aparelho digestivo -aumento da secreção gástrica.- transtornos digestivos.- hipermotilidade gástrica e intestinal.</p>	<p>Hormonais e metabólicos Outros -alteração da diurese.-retenção de sódio e perda de potássio.</p>

Figura 5 - Quadro de doenças possíveis originadas pelo ruído (Reproduzido de Helena Costa, 2009)

CAPÍTULO 4 - RUÍDO E O INDÍVIDUO

4.1 RUÍDO E PERCEÇÃO

O comportamento de irritação suave ou agressiva pode advir de um simples desconforto originado por um nível de pressão sonora elevado (Negrão & Moraes, 2009).

A energia sonora sempre que utilizada num pressuposto exagerado, é um fator de risco para a saúde humana, sendo considerada elemento insalubre para a atividade laboral. Como evento físico, o ruído também é estudado como um incómodo ocasionado pelo som, surgindo como um elemento ocupacional muito frequente em diversos ambientes de trabalho (Guerra, Másculo, & Sousa, 2011).

Como já referenciado anteriormente, a OMS (2003) aconselha que o nível de pressão sonora não seja superior ao Leq de 55 dB(A), a cima deste valor pode ocorrer stress suave e desconforto. O organismo humano apresenta cansaço quando o nível ao Leq de 70 dB(A), este é o valor referência para o aumento dos riscos a diversas patologias. Os níveis de pressão sonora de Leq de 100 dB(A) podem acarretar danos irreversíveis e/ou perda da acuidade auditiva. (OMS, 2003 citado por Paz et al, 2005).

De realçar que, para a medicina preventiva, o nível equivalente de ruído (Leq) de 65 dB(A) é considerado o limiar de conforto acústico (Paz et al, 2005).

O ruído provoca, além de adulterações de cariz auditivo, outros efeitos em todo organismo. Por exemplo, doenças do foro cardíaco estão relacionadas com as emoções e distúrbios originados pelo ruído. Alguns estudos indicam que cada incremento do nível de ruído equivale ao agravamento da pressão sanguínea (Chang et al, 2003; Haralabidis et al., 2008; Ismaila & Odusote, 2014).

A sistemática exposição ao ruído provoca um incómodo que varia de indivíduo para indivíduo e que por sua vez depende de fatores psicofisiológicos (Negrão & Moraes, 2009; Paz et al., 2005).

Já na infância, a contínua exposição ao ruído ambiental pode ser um elemento de risco para o crescimento e amadurecimento do sistema auditivo (Paz et al., 2005). Os escalões etários mais jovens demonstram um nível de tolerância superior em relação aos indivíduos de mais idade, originado por se manterem constantemente expostos ao ruído, sobretudo em momentos de lazer (Negrão & Moraes, 2009).

A irritabilidade, geralmente, mantém um efeito continuado no organismo, pois após o término ou mitigação do ruído, a sua ação continua a ser percebida (Paz et al., 2005). De acordo com Bento (2011) a percepção do incômodo do ruído pode ser ponderada pelas identidades de lugar e social, encontrando-se as duas associadas opostamente.

Deste modo, aqueles que se sentem mais constrangidos com níveis de ruído mais baixos, são os que menos têm identidade de lugar e social. Em oposição, os que têm mais identidade de lugar e social, a níveis de pressão sonora mais altos têm mais tolerância sentem-se menos incomodados (Bento, 2011).

Um elemento que interfere na percepção ao ruído é a noção de espaço sonoro que por sua vez está relacionado com as raízes culturais e a imagem criada e entendida entre o indivíduo, o som e o meio. Esta conjugação é relevante quanto à qualidade dos espaços e a compreensão dos eventos sonoros com as reações dos indivíduos.

O ser Humano associa os sons a lugares, pessoas, eventos que experienciou, fazendo parte da sua memória. Um estímulo sonoro intenso relacionado com os fatores socioculturais atua como impulsionador a uma manifestação do indivíduo seja ativa ou passiva (Azevedo, 2007).

A subjetividade da percepção ao ruído faz com que o homem, de distintas formas, perceba, analise, avalie e controle o próprio grau de stress, mesmo quando é consequente de situações de exposição ao ruído (Negrão & Moraes, 2009).

Paz et al (2005) indica-nos que existem três indicadores parametrizadores para caracterizar a percepção à exposição ao ruído: a percepção temporal, a percepção de ruídos atípicos e as fontes e distúrbios.

4.2 RUÍDO E SENSIBILIDADE

O conceito de sensibilidade ao ruído não é unânime e é bastante subjetivo. No entanto é uma designação muito utilizada quando se trata de estudos e investigações a respeito do ruído. Contudo, é habitual usar o conceito para avaliar e refletir várias consequências da exposição (Barbosa, 2009; Branco, 2013).

Definir sensibilidade ao ruído num conceito é difícil, porém pode-se considerar como definição como sendo um “estado interno de qualquer indivíduo que aumenta o seu grau de reacção ao ruído em geral” (Job et al., 1999). Podendo ainda definir-se

sensibilidade ao ruído como uma premissa implícita às atitudes relacionadas ao ruído no geral (Barbosa, 2009).

A sensibilidade ao ruído reporta-se à circunstância dos indivíduos terem diferentes reações relativamente ao incómodo originado por diferentes fontes de ruído. Pode ser considerada uma variável independente e estar claramente arrolada aos efeitos, por exemplo, o estado da saúde, ou identificada como um elemento modificador ou que intervém nos efeitos da exposição ao ruído sobre o resultado medido (Smith, 2003, Barbosa, 2009; Branco, 2013;).

O Homem responde de maneira diferente a discrepantes níveis de pressão sonora. Cerca de 1 em cada 5 indivíduos é muito sensível a alterações sonoras relativamente fortes (Barbosa, 2009; Branco, 2013).

As reações do Homem às adversidades do ruído estão ligadas às particularidades físicas do ruído, da atitude relativa à fonte de ruído e das características das pessoas, sendo que estas respondem de maneira diferente a idênticas condições acústicas. Contudo a multiplicidade de elementos de características pessoais pode levar a diferentes reações ao ruído (Barbosa, 2009).

O Homem pode ter reações muito diferenciadas ao ruído em condições acústicas idênticas, sendo que a sensibilidade de cada um é um elemento que contribui para essa diferença no âmbito de circunstância particular, onde a sensibilidade subjetiva ao ruído pode influenciar o sentido do ruído (tristeza, alegria, motivação, etc.). A complicada extensionalidade característica da sensibilidade ao ruído gera dificuldades na aferição sem quaisquer erros (Belojevic et al, 1992).

4.3 RUÍDO E DESEMPENHO

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (2005), as condicionantes físicas de trabalho são uma fonte de stresse para trabalhadores, designadamente, o género de ruído, englobando o volume, o timbre e a previsão, a dificuldade de realização da tarefa, a função do trabalhador assim como determinados índices de ruído.

Na exposição ao ruído há interferência física, fisiológica e psicológica incidente no trabalhador e que interfere na saúde, no bem-estar e na rentabilidade laboral. Por estas razões, a temática do ruído tem de ser ponderada com seriedade pela comunidade em

geral, uma vez que afeta o homem na sua pessoa e na relação com a sociedade, com a alteração de comportamentos e relacionamentos (Barbosa, 2009).

O desempenho implica um conjunto de ações que podem ser de atividade motora ou de atividade cognitiva e que provocam outras ações de envolvimento musculares e ações de atividade intelectual, como o controlo, a velocidade, a memorização, a inteligibilidade e a motivação.

Os ruídos intensos em ambientes de trabalho tendem a prejudicar tarefas que requerem concentração mental e as tarefas que exigem atenção ou velocidade e precisão de movimentos, após 2 horas de exposição ao ruído os resultados tem tendência para piorar. Como também obriga que se eleve a voz para se poder comunicar, produzindo transformações vocais que podem provocar disfonia (Libardi et al., 2006, Gonçalves et al, 2009).

Quanto aos professores, a falta de critérios de conforto acústico nos seus locais de trabalho, faz com que estes tenham de fazer um esforço vocal exagerado, mesmo não garantindo a melhor inteligibilidade de fala (Gonçalves et al, 2009).

A comunicação é procedimento instrutivo, é o meio para atividade de professor, sendo desta forma que este excuta a sua função de pedagogo. A existência de dificuldades na capacidade de transmissão da informação e das orientações origina prejuízos não só ao docente como também aos alunos, em virtude das dificuldades em perceber e entender o que está a ser transmitido (Barbosa, 2009; Gonçalves et al., 2009).

Vários estudos indicam a indispensabilidade de qualificar os problemas de saúde dos professores consequente de lesões no desempenho da sua atividade (Fuess & Lorenz, 2003; Gasparini et al, 2006; Libardi et al., 2006; Servilha, 2005) o que leva a esta apreensão provém da atividade de professor estar, sobretudo, dependente da voz, da sua qualidade e da sua eficácia na comunicação.

Os ambientes de ensino ruidosos podem impedir a inteligibilidade das mensagens e a capacidade de aprendizagem, para que esta seja real, o ambiente existente tem de ser favorável ao crescimento e aperfeiçoamento do indivíduo, contendo uma boa acústica.

Com os altos níveis de pressão sonora e/ou condições de reverberação inconvenientes, o docente tem que, obrigatoriamente, elevar a intensidade vocal no mínimo em mais 10 dB, provocando um esforço de energia sonora vocal na ordem de 30

dB(A) para justapor a voz ao ruído de fundo, com o prejuízo do percurso de aprendizagem (Gonçalves et al., 2009).

CAPÍTULO 5 - RUÍDO NO ENSINO E APRENDIZAGEM

5.1 EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS

O sistema educativo é compreendido numa conjuntura onde, sublimemente, se despertam e nutrem os pensamentos de alunos e demais indivíduos, determinando um processo educativo menos modernizador e prometedor (Antunes, 2008). O ensino é comparado, do prisma pedagógico, como uma progressão de estímulos que se determinam por uma multiplicidade de problemáticas.(Barbosa, 2009)

Para mais facilmente concetualizarmos o ensino e recorrendo ao dicionário da Língua Portuguesa que nos diz que a educação é “ação e o efeito de ensinar” (“Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea (2 volumes),” n.d.). A ação é o objeto pedagógico, o ato, ou seja, a atividade que tem por objetivo produzir efeitos educacionais nos indivíduos. Por outro lado o efeito é a consequência ou o resultado da educação, é o objeto das ciências da educação.

Um outro conceito de ensino, mais técnico e rigoroso, conceptualizando a atividade do professor e o ensino diz que“ *é um processo de trabalho constituído por diferentes componentes, entre eles o objetivo do trabalho, o objeto do trabalho, as técnicas e os saberes dos professores, o produto do trabalho, os próprios professores e o seu papel no processo de ensinar*” (Therrien & Loiola, 2001).

O professor enfrenta diversas e complicadas atividades dentro e fora do sistema educativo, do estudo e dos tempos livres, que estão diretamente ligadas com o cumprimento das obrigações de ensino.

Compete ao professor nos dias de hoje, solucionar a inevitável tensão entre a globalização e a diversidade, assumindo uma postura de investigador no sentido da etnografia do sistema ensino-professor-aprendizagem.

O processo de aprendizagem é influenciado por um conjunto de outras variáveis de diferentes características e com pesos distintos no próprio processo, como a concentração, a memória, a inteligência racional e emocional, a percepção e a motivação, como consequência a taxonomização destes fatores é o conhecimento adquirido pelo indivíduo (Pinto, 2001; Gonçalves, 2012).

A obtenção de novos conhecimentos não é o limite de aprender, existem outros elementos que intervêm na aprendizagem como procurar, corrigir, e reorganizar os conhecimentos já adquiridos.

Para ministrar um conteúdo de educação física e desporto é preciso saber analisar, antes, durante e após a prática. Ensinar é, no domínio das habilidades motoras no desporto, acompanhar o aprendiz e ou praticante durante todo o processo de aprendizagem.

As atividades dos alunos e dos PEF/TPN em educação física e desporto resultam, na maioria das vezes, em ambientes ruidosos, que induzem os professores a ter que elevar a intensidade da voz para se poderem fazer compreender, colaborando desta forma para um aumento do ruído ambiente e para o desconforto auditivo.

5.2 ESTRATÉGIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM

Nas piscinas, o ruído não se trata apenas um incómodo mas pode comprometer o processo de ensino-aprendizagem, influenciando professores e alunos.

Aprender implica armazenar informação e para tal acontecer é necessário ter a noção do funcionamento do processo de aprendizagem que se compõe em 5 fases: emissão da comunicação, quando a informação sai do emissor, o processamento, o momento de decodificação dessa informação, a memória quando depois de processada e/ou entendida a informação é armazenada, a saída da informação quando ela é novamente transmitida e o feedback quando esta é reconhecida e respondida ao emissor da comunicação (Figura 6).

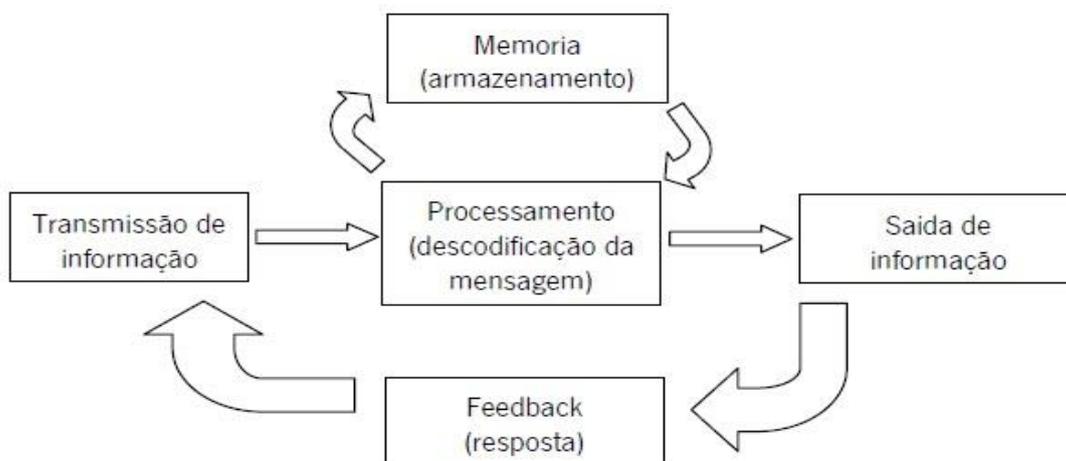


Figura 6 - Esquema do processo de aprendizagem

Na Educação Física, uma multiplicidade de outros fatores intervém e influenciam o processo de aprendizagem. Note-se que não é só uma aprendizagem cognitiva é também uma aprendizagem de habilidades motoras.

O enormíssimo número e a complexidade de movimentos que o homem pode fazer e associá-los, criam a necessidade constante do PEF/TPN de organizar uma sequência progressiva de acontecimentos para que o aluno atinja o controlo motor necessário com êxito. Exige por parte de professor e alunos uma capacidade de visão/observação, atenção e motivação permanentes.

O ensino das atividades físicas, na vertente da cultura corporal, tem como propósito comum possibilitar aos indivíduos a vivência estruturada de conhecimentos/habilidades de cultura corporal, delimitada por uma postura reflexiva, na direção da aprendizagem da autonomia necessária a uma prática deliberada, observando o lúdico e os processos sócio-comunicativos, na ótica do lazer, da formação cultural e da qualidade coletiva de vida (Resende & Soares, 1997).

O conteúdo da educação física está associado aos jogos e a brincadeiras pela prática de um combinado de vivências motoras no sentido da consolidação das estruturas psicomotoras de base ou à simples razão da recreação.

Os objetivos de ensino ou seja, os conteúdos que cada professor precisará elaborar para orientar a relação ensino-aprendizagem, devem observar o princípio da progressividade em termos de complexidade, apesar de, necessariamente, não pressupor, no âmbito da prática, um cumprimento sequencial linear (Resende & Soares, 1997; Rosário & Darido, 2005).

A aprendizagem não se organiza e concretiza de forma cumulativa e em etapas progressivas previamente definidas em função dos estádios de desenvolvimento humano, estabelecidos como se fossem universais.

Na aprendizagem de uma habilidade o indivíduo atravessa três estádios de desenvolvimento, o cognitivo, o associativo e o autónomo, os dois primeiros são de crucial importância e os mais prejudicados num ambiente ruidoso.

As características de cada estágio implicam transformações marcantes originadas pela prática dessa habilidade que sucedem nos procedimentos da concentração. No estágio cognitivo o indivíduo procura perceber/capacitar-se dos objetivos da habilidade que lhe é proposta, onerando os procedimentos da atenção para

um desempenho mais ou menos conseguido. Depois de um período de exercitação progride para o estágio associativo, momento em que atinge uma estabilidade do desempenho, sendo ainda necessário um índice de concentração elevado. Por fim, atinge o estágio autônomo e após bastante treino consegue elevado nível de desempenho e consistente, libertando a concentração na habilidade e, orientar a atenção para outros fatores do desempenho.

As experiências de aprendizagem exigem por parte dos PEF/TPN, perseguir objetivos nos domínios da comunicação, de organização e da concentração para que lhe seja possível responder atempadamente de uma forma rápida e eficiente.

5.3 RUIDO NA PERCEÇÃO DA FALA

O ser capaz de reconhecer um som peculiar está dependente do limiar auditivo, que aumenta diretamente com a intensidade do som até 80 dB. O incremento do ruído ambiente provoca uma diminuição da sensibilidade do sistema auditivo a um som especial, exemplo a voz de um determinado indivíduo.

O sistema educativo é fundamentalmente um procedimento de comunicação, ou seja a fala é o melhor veículo para o processo de ensino aprendizagem.

A percepção da fala passa por uma sucessão de etapas, a saber, a audibilidade, a recetividade do som, a destrição, o reconhecimento, a memória e compreensão (Nascimento, 2002).

Ainda relativamente à fala, é necessário uma competência particular de distinção no sistema auditivo, ouvir só, não é suficiente. A audição correta de sons mais suaves como as consoantes é fundamental, pois são emitidos com menos energia e consequentemente dissimulados pelo som ambiente (Branco, 2013).

Sem o instrumento da voz ou com esta adulterada e/ou o seu sinal agravado com interferências provocadas pelo ruído ambiente, o prejuízo na compreensão, na concentração, no comportamento e na motivação, é evidente e em consequência na aprendizagem.

Vários fatores interferem no processo de emissão-receção da comunicação. Para além dos fatores intrínsecos ao recetor, nomeadamente motivacionais ou o grau de conhecimento e de inteligibilidade, elementos como as fontes de ruído (tipo, intensidade, frequência), o timbre (a clareza e género de voz) e a reverberação têm um peso importante

na percepção da fala (Lopes & Fregonezi, 2006; Nascimento, 2002; Vasconcelos & Nakata, 2013).

O ruído ambiente e a reverberação, relação sinal/ruído, são dos elementos mais preponderantes neste processo por subjugarem a compreensibilidade da fala. A reverberação é a diferença entre o sinal (emissão da voz) e o nível de ruído ambiente (Nascimento, 2002; Vasconcelos & Nakata, 2013).

Na literatura estão descritos em diversos estudos por exemplo de que o esforço que o recetor da mensagem tem de fazer pode prejudicar a aprendizagem, originado pela incapacidade de recuperar na memória informações referências para a compreensão da fala.

5.4 A COMUNICAÇÃO E A DINÂMICA NA APRENDIZAGEM

A Educação Física/atividades de aquáticas detém um amplo conteúdo constituído pelas diversas manifestações corporais concebidas pelo ser humano, que vão desde os jogos e brincadeiras, atividades informais, às atividades aquáticas, natação, polo aquático, etc., atividades formais. Dinamismo que proporciona a existência de ruídos, que sendo contínuos, normal no desenrolar destas atividades, podem-se considerar de ruído ambiente.

A Educação Física e as Atividades de Natação (AN) exigem a necessidade de planeamento quando estes conteúdos são tomados como referência. Este planeamento, mesmo que mínimo, permite resolver as dificuldades que o ensino-aprendizagem da AN tem na complexidade dos conteúdos e metas a atingir. Estes, no processo de dinâmica-aprendizagem, podem ficar comprometidos quando os níveis de pressão sonora são muito elevados.

A falta de inteligibilidade por parte de alunos originada por condicionantes como a atenção, a distância professor-aluno, a problemas visuais ou problemas auditivos quebra o processo de dinâmica-aprendizagem, por a transmissão da informação poder ser menos clara ou perceptível.

Na atualidade, o ensino das AN é no sentido multidisciplinar. Esta multidisciplinariedade é ao nível da realização motora e de exercícios aquáticos muito rica (Canossa, et al, 2007). Neste contexto, a necessidade dos PEF/TPN fazerem chegar

a informação é muito importante para possibilitar com êxito o processo ensino-aprendizagem.

As estratégias de comunicação que os PEF/TPN têm muitas vezes adotar para que as AN tenham uma aprendizagem consolidada de base, caso contrário, esta ficará comprometida com prejuízos para a progressão dos alunos, são, por si só, complexas para o entendimento dos alunos.

Na adoção dessas estratégias provocadas pela falta ou impercetibilidade de comunicação pela fala, meio normalizado de transmissão da mensagem entre os indivíduos, obriga os PEF/TPN a utilizar no processo de comunicação, outros procedimentos, como a linguagem gestual ou apitos e assobios que nem sempre são compreendidos com sucesso.

Fatores determinantes na interação comunicação-dinâmica-aprendizagem são as classes quanto ao seu número e escalão etário. No ensino e adequação dos conteúdos das AN, os PEF/TPN têm de ter em conta as características e as necessidades de desenvolvimento e o comprometimento da integralidade do desenvolvimento físico e psicológico (Canossa et al., 2007), para que não exista uma quebra na qualidade e rentabilidade das aulas provocada pelo ruído.

CAPÍTULO 6 - RUÍDO EM PISCINAS

6.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PISCINAS COBERTAS

As piscinas cobertas, são espaços de recreativos que têm como principal objetivo a prática das atividades de desporto e/ou de atividades desportivas.

O desporto é a prática de atividades de características informais, ou seja, sem estarem sujeitas a regulamentos impostos e constantes, é da vertente lúdico-recreativa. As atividades desportivas são vocacionadas para a vertente do rendimento das modalidades desportivas, isto é, para a competição obedecendo a conjunto de regras e normas impostas pelas organizações que as tutelam, área do rendimento do desporto. Ambas as vertentes são propensas à geração de ruído, uma pela dinâmica que é permitida e implementada nas aulas (componente lúdica e recreativa) e a outra pela necessidade constante de estimular e incentivar o atleta a superar-se para atingir os objetivos a que se propôs.

As piscinas cobertas no objeto da sua atividade enquadram-se em ambas as definições e, como estruturas físicas, podem estar classificadas em instalações desportivas de base recreativas, de base formativa, especializadas e especiais para o espetáculo desportivo. Atividades às quais está sempre associado o ruído.

Também pela dimensão que têm e os custos de manutenção a elas relacionados, implica que a ocupação tenha de ser sempre muito elevada, com aulas em simultâneo, criando um ambiente propício a índices de pressão sonora elevados.

Atualmente as piscinas são espaços potencialmente ricos em fontes de ruído, onde os trabalhadores que ali desempenham a sua atividade estão expostos a esse mesmo ruído. As fontes de ruído interno, como as atividades que se praticam (natação, polo aquático, hidroginástica, etc.), falar alto, assobios, apitos, ou a movimentação da água quer seja provocada pelas aulas quer pelos sistemas de circulação (Iannace et al., 2006; Maffei et al., 2009).

As piscinas cobertas na generalidade são estruturas onde praticamente não existem cuidados de ordem acústica. Os materiais de construção ali utilizados, sob o ponto de vista acústico, são fracos e pobres, originado pela inexistência de matérias absorventes de som (Iannace et al., 2006; Maffei et al., 2009; Ryan & Mendel, 2010).

Como grandes áreas que são, a contenção de custos de edificação e de manutenção normalmente estão associados, sendo selecionados para a utilização na

construção o betão, o pladur ou outros materiais sem tratamento acústico e com tempo de reverberação elevado (Iannace et al, 2006).

Nas piscinas cobertas o ambiente térmico é outro elemento que interfere com o ruído. O som (ruído) propaga-se a diferentes velocidades nos diferentes meios, no gasoso, no sólido e no líquido. O ambiente térmico é nestes espaços normalmente elevado com temperaturas relativamente altas e com valores de humidade aconselhados entre 60 e 70%. A tabela 3 demonstra os valores de propagação do som em diversos meios.

Estes dois elementos são influenciadores da velocidade de propagação do som e por consequência no ruído nas piscinas. A temperatura é aquela que maior influência tem, pois quanto maior for a temperatura maior é a velocidade de propagação do som. A temperatura aumenta a movimentação das moléculas de ar e, quanto maior for essa movimentação mais velocidade existe mais fácil é a propagação do som .

Tabela 3 - Valores de propagação do som em diferentes meios (Adaptado de prof2000)

Matéria	Velocidade de propagação do som (m/s)
Ar (a 0 °C)	330
Ar (a 20 °C)	340
Ar (a 30 °C)	350
Água (a 20 °C)	1480
Ferro	3570
Vidro	4540
Betão	50000

6.2 PISCINAS, MÚSICA E RUÍDO

Atualmente as piscinas não processam o ensino das atividades de natação meramente direcionado para o ensino das técnicas de nado (Crol, Costas, Bruços e Mariposa), o ensino das atividades de natação, passa por uma aprendizagem mais abrangente, preparando os indivíduos para um conjunto de outras atividades.

Para aproveitar o meio aquático no máximo das suas potencialidades para o desenvolvimento de todas as capacidades do indivíduos é preciso conhecer o meio e

perceber que é possível adaptar um conjunto de outros elementos e procedimentos que podem marcar ritmo e intensidade dois fatores fundamentais nos atividades de educação física (exercícios).

A música é um desses elementos, tem na sua estrutura de concepção as componentes ritmo e intensidade entre outros, que quando aplicado nas atividades de grupo *fitness* pode auxiliar a marcar os ritmos e a intensidade dos exercícios e facilitar a obtenção dos objetivos de determinado exercício.

A música tem a capacidade de fomentar sentimentos e sensibilidades análogas em indivíduos de realidades distintas. A capacidade desta transportar e provocar estímulos diversos, mobilizar o sistema neurológico e gerar respostas emocionais específicas, em consonância com suas particularidades e propriedades musicais, tais como a tonalidade, intensidade e ritmo, faz com que a música seja considerada a linguagem dos sentimentos.

É evidente a força dos estímulos musicais, a capacidade de transformação dos ânimos e da capacidade terapêutica. A música pode originar excitação ou relaxe, influir no ritmo físico e psicológico dos indivíduos. Uma música apropriada à prática de um determinado exercício, adequada no ritmo e à exigência que se pretende, pode auxiliar de forma consistente e facultar aos alunos/atletas um sentido de liberdade psicológica e uma capacidade de abstração do esforço e da fadiga.

A música deve ser adequada relativamente ao exercício aplicado, as ajudas que a música adiciona aos movimentos como auxílio na execução, entendimento de direção, de estímulo, de motivação e o de marcar de ritmos, permite ao PEF/TPN maior liberdade de movimentos (Braga & Oliveira, 2009). A música nestas atividades é muito importante, desencadeando um sentimento libertador e à vontade incutindo animação (Braga & Oliveira, 2009)

No entanto, é preciso ter um controlo sobre o volume das faixas musicais, fundamentalmente quando acontece em recintos fechados como as piscinas cobertas. Assim como, é preciso perceber qual a melhor localização e posição das fontes de emissão de som, para que não possa provocar efeitos nocivos como a fraca audibilidade por parte dos alunos/atletas.

Nas atividades de lazer, normalmente os níveis de pressão sonora são muito elevados, sobretudo em aulas de grupo *fitness*, porque os PEF/TPN assumem que com o

volume alto o rendimento dos alunos/atletas é maior. Todavia, quem possibilita e fomenta a motivação e melhor desempenho de um grupo é o professor, sendo a música o assessorio para atingir o fim.

Um estudo recente efetuado em ginásios em Portugal, demonstra mais de 50% dos professores nas suas aulas atinge valores superiores ao limite de ação inferior que é de 80dB(A) definido no Decreto-Lei 182/2006 de 6 de Setembro, e que em alguns casos fica muito próximo do valor de ação superior atingindo 84,2dB(A) (Seco et al., 2014). Outros estudos indicam valores ainda mais elevados, apresentando como valores médios entre 89 e 91,4 dB(A) (Palma et al., 2009), outro apresenta valores ainda mais elevados onde 36% dos ginásios têm valores de 95dB(A) e 7% dos ginásios estudados foram registados valores entre 100 e 105 dB(A) (Deus & Duarte, 1997).

Os professores que utilizam nas suas aulas volume de som muito elevado, creem que o rendimento da aula melhora para o grupo, mas não têm em conta os riscos que estão adicionados para si, para os alunos/atletas e demais utilizadores das piscinas. Na presença da música por muito aprazível que seja, só o fato do nível de pressão sonora ser elevado pode provocar, se for prolongado no tempo, perda auditiva para além de outros prejuízos na saúde.

A música em volumes de som elevados, quando adicionada ao ruído de fundo composto por um conjunto de outros sons de diversas fontes, proporciona condições para que exista um incremento no ruído já existente normalmente nas piscinas cobertas.

6.3 RUÍDO DAS ATIVIDADES EM PISCINAS

Os níveis de pressão sonora ambiente em piscinas cobertas é normalmente muito elevado, principalmente com a presença de crianças e ou atividades de grupo *fitness* com a utilização de faixas de música amplificadas nas respetivas aulas, acrescendo ainda a utilização de apitos e/ou a verbalização necessária para a orientação ou transmissão das informações durante as aulas por parte dos PEF/TPN ou ainda os sistemas de ventilação ou circulação de água, entre outras. Múltiplas são as fontes existentes nas piscinas cobertas que podem provocar perda auditiva (Schriemer et al, 2010).

As consequências do elevado nível de pressão sonora existentes na utilização de músicas em aulas de grupo *fitness* são exponenciadas quando integradas nos exercícios físicos (Palma et al, 2009).

O ruído existente nas piscinas cobertas exige necessariamente um esforço enorme para inteligibilidade. Quando a fala é transmitida do professor (emissor) para o aluno/atleta (recetor) em simultâneo com um ruído de fundo, as capacidades de escuta são diminutas. A transmissão da fala faz-se num processo direto e de reflexão do som, o som direto sai do emissor para o recetor e transforma-se em som refletido quando embate num obstáculo (parede, piso, água). O som refletido é a reverberação. Os PEF/TPN muitas vezes apresentam fadiga e disфонia vocal provocada pela necessidade de ter que superar a fraca acústica ou a distância, a reverberação ou o ruído (Ryan & Mendel, 2010)

A reverberação é um dos problemas originados pelo ruído. Num estudo realizado na Holanda, em resposta a um questionário efetuado a funcionários de piscinas, 26% indicam que têm reverberação irritante sempre ou muitas vezes e 32% dizem que sofrem às vezes com o som. Em algumas piscinas executaram-se medições do ruído e os níveis encontrados eram superiores a 85dB (A) (Schriemer et al., 2010).

Maffei et al. (2009) relatam um estudo (Shield & Dockrell, 2004) em que salas de aula de 18 alunos e salas de aula com 32 alunos, o LAeq pode ampliar em mais de 10dB (A) e que o ruído de fundo (LA90) pode chegar a 20dB (A), sendo que o incremento de ruído em dB(A) de atividades silenciosas para atividades mais ruidosas pode ser de 20dB (A) no LAeq e no ruído de fundo de 22dB (A).

No estudo em ginásios escolares e piscinas desenvolvido por Maffei et al, (2009) relatam que o ruído excessivo em contexto de aula, professores e alunos, são unânimes em indicarem que afeta o desempenho escolar, salientam ainda outros problemas como irritação, zumbido, distúrbios do sono e stress. Grande parte dos professores (80%) relacionam ainda o aumento da frequência cardíaca com o aumento do ruído.

Schriemer et al. (2010) no estudo “Perda auditiva ocupacional em instrutores de natação” realça claramente que a exposição ao ruído prolongada em piscinas cobertas pode originar danos auditivos.

É de ter em conta que os espaços desportivos como as piscinas cobertas são locais em que todos quantos ali laboram estão expostos a ruído ambiente oriundo das mais diversas atividades, sejam de sistemas de ventilação, crianças em circulação, aulas (apitos, música, batimento de material didático na água, etc.), verbalização (gritos e assobios) ou simples ruído da água em movimento entre outros, temporárias e/ou permanentes (Maffei et al., 2009; Schriemer et al., 2010).

PARTE II – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

CAPÍTULO 7 – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

7.1 DESENHO DO ESTUDO

O estudo realizou-se em piscinas cobertas de dois concelhos, um concelho da região do Minho, distrito de Braga, o concelho de Guimarães, e o outro concelho da região Norte e sub-região do Tâmega, o concelho de Felgueiras.

Este estudo desenvolveu-se em quatro fases. A primeira fase baseou-se na seleção das piscinas para estudo. A segunda fase no desenvolvimento e validação de um questionário a aplicar aos professores de educação física e treinadores (PEF/TPN) que trabalham nas piscinas. A terceira fase consistiu na medição e avaliação dos níveis de ruído nos locais em estudo. Por último a quarta fase constou da aplicação dos questionários aos professores e treinadores das respetivas piscinas, sendo este entregue a partir do segundo dia de medições e a ser preenchido antes ou depois das aulas.

Relativamente ao universo do estudo, este foi constituído por três piscinas situadas em três freguesias do concelho de Guimarães, uma no concelho de Felgueiras e, respetivos professores e treinadores que ali desenvolvem a sua atividade profissional, sendo a amostra organizada por quatro piscinas, incluindo 61 profissionais.

Os critérios utilizados para a seleção das piscinas basearam-se na localização e características arquitetónicas, para que fossem diferentes espaços, de diferentes dimensões de nave das piscinas e de diferentes realidades, nas atividades que ali decorrem em simultâneo, no número de professores e treinadores para que este fosse o mais alargado e abrangente possível e com diferentes vivências, no número de utentes por período de aulas.

Foi solicitado o cronograma de aulas e atividades para avaliar a ocupação da piscina, a distribuição das atividades e, para a definição dos momentos a que se iram fazer a tomada de registos do ruído (**Anexo A**).

Relativamente à definição dos pontos de registo (Pr) dos dados foi efetuada primeiramente uma visita às (requisitado o layout da nave) piscinas para a determinação dos respectivos locais. Efetuou-se de seguida uma análise no local para confirmar a localização e existência de fontes de ruído externas ao funcionamento das aulas (colunas de som) e confirmar igualmente que os pontos definidos coincidiam com os lugares que

os professores e treinadores mais estivessem localizados durante a aula, ou seja, o ponto estático em que durante mais tempo estavam sujeitos ao ruído sem se deslocarem.

Com o layout da nave das piscinas pode-se também ter uma noção mais real das dimensões e volumetria das piscinas e perceber quais as diferenças de volumetria existentes entre as piscinas em estudo e se reuniam ou não os critérios anteriormente referidos.

7.2 QUESTIONÁRIO SOBRE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Os questionários como instrumento de recolha e avaliação de dados são um indispensável instrumento para a investigação científica, nomeadamente quando se pretende obter informação de carácter subjetivo ou sobre determinado tema.

A utilização do questionário tem diversas vantagens, para além de possibilitar facilmente inquirir um grande número de pessoas, faculta fazê-lo num curto espaço de tempo. Permite ainda que, quando aplicado a um determinado público, como neste caso, os PEF/TPN, a possibilidade de a recolha de informação que facilita conhecer melhor as deficiências, assim como encontrar processos de melhoramento do assunto em questão quando necessário.

A construção de um questionário não é, porém, um procedimento simples, todavia o tempo e esforço necessários para a sua elaboração e desenvolvimento apresenta-se como um elemento estimulador para a evolução e engrandecimento de qualquer investigador.

O questionário desenvolvido e utilizado para o estudo, tem como objetivo recolher um conjunto de alargado de opiniões dos PEF/TPN que executam a sua atividade profissional em piscinas cobertas, relativamente às condições existentes quanto à exposição ao ruído. Foi concebido tendo em ponderação a importância, a clareza, a coerência e a sucessão das questões, para que fosse ao encontro dos objetivos definidos no estudo.

É um questionário do tipo de resposta fechada e escolha múltipla, estruturado em três áreas, a informação sociodemográfica, a caracterização da atividade profissional e a relação com exposição ao ruído, sendo composto por nove temas.

Quanto à estrutura, o questionário apresenta os três primeiros objetos de cariz sociodemográfico: que são a informação pessoal (ex: sexo, idade, estado civil), a

formação académica (grau académico e especialização) e, localização de residência, informação com a qual se pretende caracterizar a amostra, perceber o nível de estudos e capacitação para o desempenho profissional e qual a relação com o ruído fora do ambiente laboral.

Na caracterização da atividade profissional o que se pretende saber é se desenvolve a atividade profissional em local ruidoso, desde quando está exposto ao ruído e quanto tempo está o PEF/TPN sujeito à exposição ao ruído no desempenho da atividade profissional por exemplo o número de locais onde trabalha, anos de atividade, exposição ao ruído diário, função profissional.

Relativamente à relação com a exposição ao ruído, os temas abordados são cinco, a perçetibilidade ao ruído, a sensibilidade ao ruído, a exposição e desempenho, o ruído na saúde e a redução do ruído, com o objetivo de se saber a noção de ruído para os inquiridos, se são ou não sensíveis ao ruído, se entendem que existe algum efeito sobre o seu desempenho profissional, efeitos na saúde associados à exposição ao ruído e o que se pode fazer para minimizar o ruído nas piscinas cobertas.

Após a elaboração e desenvolvimento do questionário e com o intuito de efetuar a validação do mesmo, foi realizado um teste antes da sua aplicação. Para o efeito, os questionários foram distribuídos por seis pessoas, todos eles PEF/TPN, de outros conselhos e piscinas fora do âmbito do estudo, às quais foi requerido que identificassem questões ambíguas, que analisassem e aferissem a clareza e coerência das questões, assim como a sequência das mesmas.

Após o teste foram efetuadas as alterações sugeridas, com algumas das questões a serem novamente escritas e reestruturadas para que não suscitasse quaisquer dúvidas, conservando no entanto a interpretação inicial, dando origem à versão final do questionário que pode ser observada no Anexo B.

7.3 RECOLHA DE DADOS

Para a recolha das medições do nível de pressão sonora foi elaborada e desenvolvida uma folha de campo de registo de dados, para posterior utilização, onde foram assinaladas (todos) os elementos que se entenderam de relevância recolher para o estudo da exposição ao ruído nas piscinas. Folha que pode ser consultada no Anexo C.

As medições foram efetuadas com as aulas a decorrer, entre Março e Abril de 2014, durante cinco dias seguidos, de 2ªfeira a 6ªfeira das 18h30 minutos às 21horas para cada piscina. Optou-se por este procedimento para tentar cobrir as várias situações existente, nomeadamente:

- i - diferença de ocupação entre os dias da semana;
- ii – variação do número de utilizadores nas aulas;
- iii - diferente organização de atividades em cada dia;
- iiii - rotatividade dos professores nas aulas.

Para cada piscina foram selecionados cinco localizações para efetuar as medições. Os locais escolhidos obedeceram a dois critérios, o ponto onde os professores mais tempo passavam parados para ministrar as suas aulas (ponto de registo – Pr) e de acordo com o primeiro a distância existente em relação à fonte principal emissora de ruído.

Em duas das piscinas foram também realizadas medições no período da manhã nas bancadas, local destinado aos acompanhantes. As medições realizaram-se em dois lugares, um mais perto da principal fonte de ruído e outro mais distante e distanciados entre si 20 metros.

No entanto neste estudo não irá ser efetuado qualquer género de referência e análise dos dados recolhidos nas bancadas das piscinas, pois não se enquadrava nos objetivos definidos para o mesmo.

Nas medições do ruído ambiente em cada Pr, o equipamento utilizado foi o medidor de nível de pressão sonora, sonómetro, da marca Quest Technologies, modelo 2800 Impulse Integrating Sound Level Meter, número de série HS5120022, com uma precisão de ± 1 dB, com filtro de oitavas da mesma marca modelo OB – 100, gentilmente disponibilizado pelo Laboratório de Ergonomia, do Departamento de Produção e Sistemas, da Escola de Engenharia da Universidade do Minho (Figura 7).

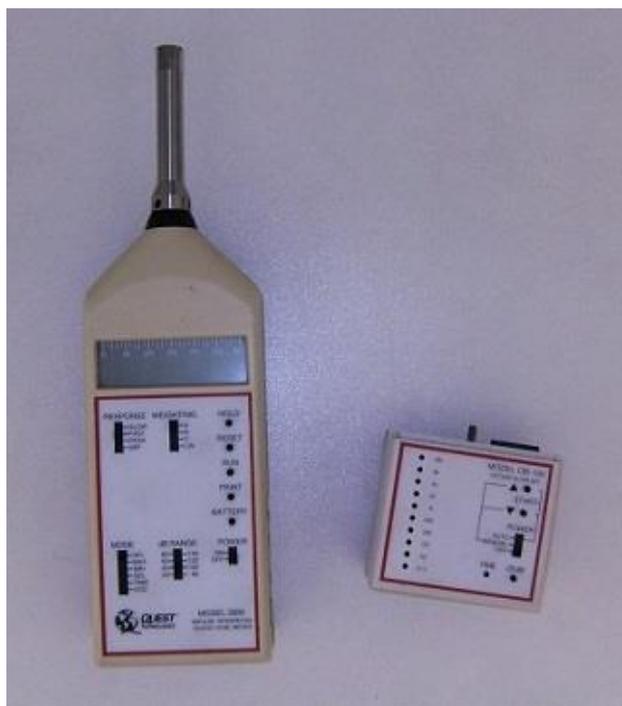


Figura 7 - Sonómetro e filtro de oitavas

7.4 PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

Previamente foi realizado um dia de teste onde se pretendeu aferir qual o tempo necessário para efetuar as medições e confirmar a localização de tomada de registos. Como dito anteriormente, os Pr basearam-se nos pontos onde os professores passavam mais tempo parados durante o período de aula. Quanto à distância dos Pr da fonte de mais ruído em três (3) piscinas, o Pr 1 encontrava-se distante 2,0 metros, o Pr 2 e 4 a 10 metros, o Pr 3 a 17 metros e o posto 5 a 32 metros, em uma (1) piscina por ser de menores dimensões, o Pr 1 a estava distante 2,00 metros, o Pr 2 a 6,00 metros, o Pr 3 e 4 a 12 metros e o Pr 5 a 22,00 metros.

Antes de iniciar as medições foi verificada a capacidade das baterias, para evitar qualquer tipo de comprometimento na medição.

Em todas as piscinas, para além de aulas de aprendizagem de natação e treinos de natação competitiva, outras atividades são desenvolvidas, entre elas estão as atividades fitness de grupo como a hidroginástica, aulas ministradas com música, um dos meios de maior preponderância como fonte de ruído.

O tempo médio de uma faixa musical utilizada em aula é cerca de cinco minutos. Por esta razão, cada medição por Pr teve a duração de quinze minutos, sendo definido

cinco minutos para o registo em Laeq, cinco minutos para o indicador Lpico e cinco minutos para a avaliar a análise espectral. Desta forma, procurou-se minimizar as variações que possam existir na mudança de faixa musical, sejam elas de características das próprias músicas ou pelo processo de gravação da mesma.

As colunas de som em três piscinas encontravam-se a uma altura mínima de 2,25 metros, semifixas nas paredes (era possível movimentá-las para a direita e esquerda), estando numa piscina colocada num tripé de sustentação para colunas de som a uma altura de 1,00 metro do solo. Numa das piscinas existia também um constante bater de metal (ferro com ferro), efetuado pelo próprio PEF/TPN, para marcar um ritmo da aula. Em duas das piscinas existiam colunas de som de característica ativa, portanto com amplificação própria, o que significa que o PEF/TPN podia fazer o controlo do som, enquanto noutras duas eram colunas passivas, sem amplificação própria, implicando para tal um amplificador externo de controlo de som.

Os registos foram efetuados com o sonómetro colocado a uma distância de 1 metro dos PEF/TPN, permitindo a estes que se movimentassem e gesticulassem com total à-vontade. De acordo com a NP ISO 1996-2, o sonómetro estava a uma altura de 1,20 metro e ficou afastado de paredes ou outras superfícies de reflexão a uma distância de 1,60 metro, direcionado sempre para a fonte principal de ruído.

A frequência de utilizadores/hora (alunos + PEF/TPN) também foi tida em consideração, embora oscilasse consoante as aulas que decorriam, o número de sujeitos nas piscinas de dimensões similares é aproximado, entre as 80 e 100 pessoas/hora, tendo-se registado o momento de menor frequência com 65 utilizadores e de maior frequência 120 pessoas. Na piscina de dimensões menores era entre 30 e 45 pessoas sendo que o valor mais elevado foi de 50 pessoas numa hora.

7.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O tratamento estatístico consta do processo de análise dos dados e interpretação dos resultados. O principal objetivo da análise estatística constitui em determinar que as características gerais de uma população podem ser feitas a partir de uma amostra aleatória recolhida dessa mesma população.

O objetivo da estatística descritiva é a redução dos dados para a análise estatística. Consiste numa análise exploratória de dados com o fim de isolar as estruturas

e padrões mais significativos e estáveis apresentados pelo conjunto de dados objetos do estudo. Os dados estatísticos resultam de estudos ou inquéritos realizados a um conjunto restrito (amostra) representativo de uma população.

A presente investigação usou predominantemente o recurso à estatística descritiva. Para a caracterização e descrição da amostra utilizou-se o programa Statistical Package Social Science® 22.0 (SPSS) para o Windows®.

CAPÍTULO 8 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados quantitativos obtidos a partir dos diferentes instrumentos de investigação, analisados e discutidos. Nesta sequência, em primeiro lugar serão apurados os resultados obtidos através da aplicação do questionário elaborado, desenvolvido e aplicado aos professores, e que tiveram como finalidade conhecer melhor e perceber o que pensam os PEF/TPN relativamente ao ruído e à sua exposição em contexto ocupacional.

Posteriormente, apresentam-se os níveis de exposição sonora, obtidos a partir da medição dos níveis de pressão sonora nas piscinas. Estes valores foram corrigidos relativamente ao tempo de exposição referido que é de 6 horas. Por esta razão, no cálculo $L_{EX,8h}$, considerou-se 6 horas de exposição diária. Com este valor determinou-se o valor médio de ruído de cada piscina. Serão também apresentados valores de L_{pico} no entanto não será apresentada nenhuma análise mais pormenorizada relativamente a esta medição. Foram medidos 5 pontos em cada piscina, perfazendo num total de 118 registos para o valor de nível de ruído médio (L_{Aeq}) e 118 registos para o valor máximo de pico ($L_{pico\ max}$).

Nas piscinas as aulas decorrem em modo contínuo, i.e, o horário de término de uma aula é coincidente com o início da aula seguinte na maioria dos casos. Quando existe intervalo, este nunca é superior a 5 minutos entre aulas.

Pela disposição do cronograma das aulas não se considerou existir um período de intervalo, visto que não existe um momento definido no qual não decorra nenhuma aula, uma vez que há aulas que se iniciam e outras que estão já decorrer, i.e. há horários diferenciados em conformidade com o tipo de aula e a maior procura por parte dos alunos (Anexo C).

8.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

8.2.1 INFORMAÇÃO PESSOAL

A amostra é constituída por 61 PEF/TPN que desenvolvem a sua atividade nas quatro piscinas selecionadas para este estudo, sendo que 55,7% são do género masculino representando um total de 34 indivíduos e, 44,3% do género feminino, num total de 27 indivíduos como se constata na figura 8.

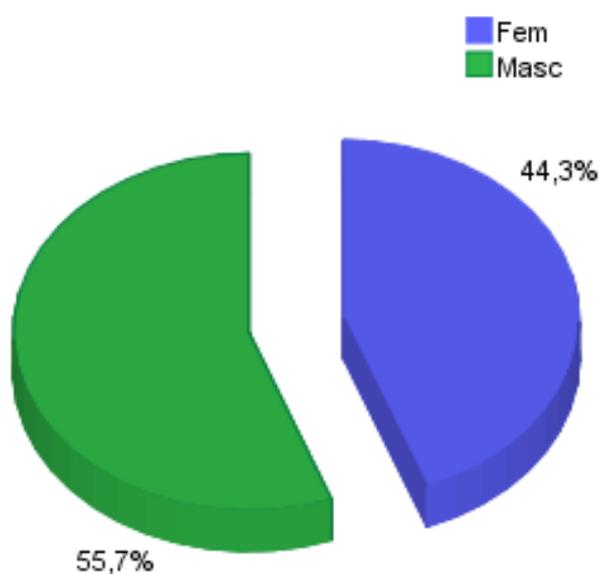


Figura 8 - Gráfico de percentagem da população da amostra relativa ao género

Quanto à idade dos inquiridos, como se pode verificar na figura 9, está compreendida entre os 23 anos e os 50 anos, sendo a média de idades de 33,7 anos com um desvio padrão de 5 anos. A maioria da amostra (63,3%) está situada entre os 30 e os 40 anos, distribuídos da seguinte forma: grupo etário dos 30-35 anos com 38,3%, o grupo etário dos 35-40 anos com 25,0%, seguido do escalão etário 25-30 anos com 16,7% e o grupo etário dos 40-45 anos com 11,7%. De realçar a quebra elevada existente entre os 35-40 anos e os 40-45 anos, superior a 50%, refletindo uma descida de 13,3 pontos percentuais. Descida que se repete a partir do grupo dos 45-50 anos com 1,7%.

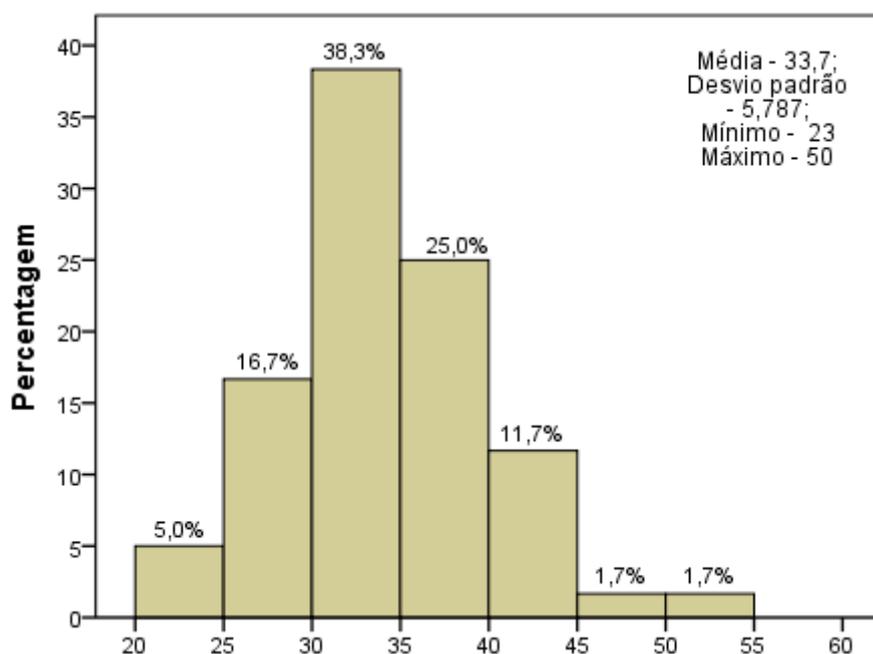


Figura 9 - Gráfico da distribuição da idade dos constituintes da amostra

Estas quebras podem acontecer muito pelo desgaste provocado por diversos fatores a que os PEF/TPN estão sujeitos, nomeadamente a exposição ao ruído existente nas piscinas cobertas.

Relativamente ao estado civil dos indivíduos, a maioria é casada representando 60,7% dos observados, com 31,2% solteiros, tendo os restantes 8,2% outro estado civil (Figura 10). Efetuou-se esta análise por se entender que pode existir alguma familiarização com o ruído. Num ambiente familiar ou numa vida a dois, existe a possibilidade de se estar exposto ruídos diversos e de diferentes fontes, nomeadamente, oriundos de brincadeiras de crianças (filhos, familiares, amigos), da verbalização (fala, gritos, discussões) ou de música entre outros. Neste contexto, existe desde logo por parte dos PEF/TPN constituintes desta amostra a possibilidade de identificação com o ruído, o que poderá proporcionar maior tolerância aos ruídos em geral.

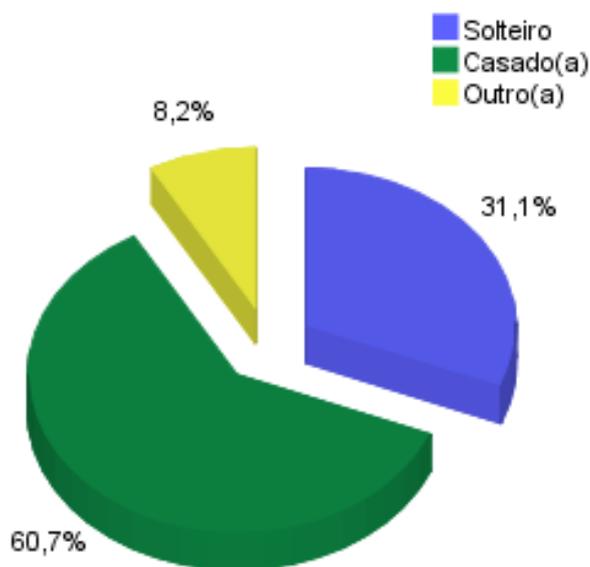


Figura 10 - Gráfico da distribuição do estado civil da população inquirida

No que concerne à localização da residência, a globalidade dos sujeitos (78,7%) indica que o local onde habitam não é ruidoso, sendo que 21.3% residem em local ruidoso. Como se constata na figura 11, os entrevistados referem como locais de residência ruidosos as zonas de estradas de trânsito intenso (44,4%), os locais próximo de igrejas e quartelamentos de bombeiros (33,3%), com as maiores percentagens de moradores, as zonas de estações de caminho-de-ferro (11,1%) e os complexos industriais (11,1%), confirmando o referido na literatura sobre este assunto.

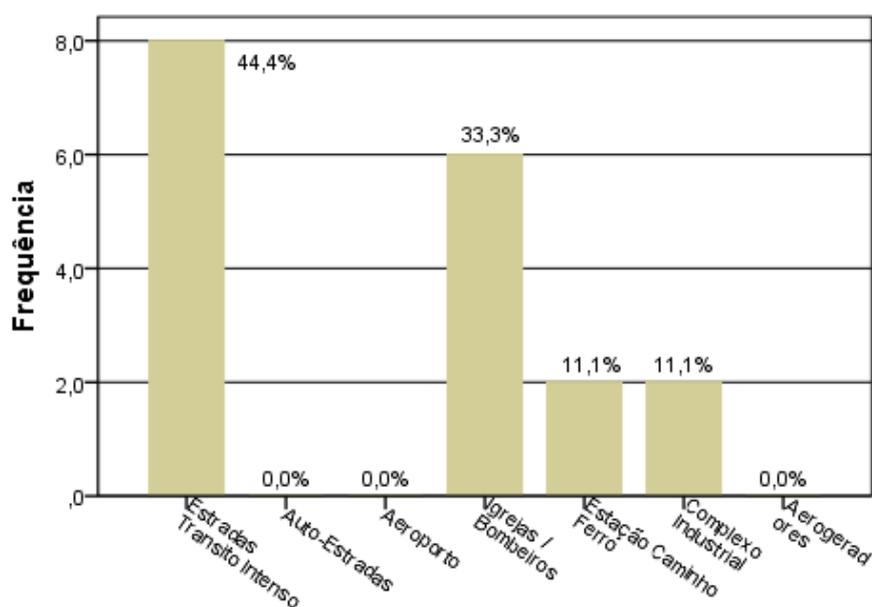


Figura 11 - Gráfico dos locais ruidosos referidos pela população da amostra

No que diz respeito à formação académica, a grande maioria são licenciados em EFD, representando 86,9% dos inquiridos, no entanto só 24,6% têm mestrado em EFD e é de salientar que apenas 21,3% detêm o curso da FPN. Relativamente à formação específica ou especialização, 49,7 % têm especialização em NPD (treino/aprendizagem/adultos) e 23,3% nas atividades fitness de grupo (hidroginástica/hidrobike/hidrostep).

8.2.2 CARACTERIZAÇÃO PROFISSIONAL

Os níveis de pressão sonora a que os PEF/TPN usualmente estão expostos durante o tempo que têm de dar aulas, podem representar um grave problema de saúde ocupacional, uma vez que estes não dispõem de qualquer género de proteção ao longo do período que têm de ministrar as suas aulas.

É também normal os profissionais de PEF/TPN desenvolverem a sua atividade em mais do que um local de trabalho, por vezes em diferentes espaços e com objetivos distintos, o que não quer dizer que não estejam expostos ao ruído e/ou que tenham momentos de repouso auditivo.

Neste sentido, perceber se os constituintes da amostra trabalham sempre no mesmo local ou não, é relevante, porque as transições de um sítio ou espaço para o outro implica um intervalo na sua atividade profissional, podendo deixar de estar sujeito à exposição ao ruído por determinado tempo.

Da população inquirida o que se constata é que a maioria (77,0%) correspondente a 47 indivíduos que desenvolvem a sua atividade em dois ou mais sítios, sendo que os 23,0% restantes representam 14 sujeitos que realizam a sua atividade profissional num só local. Quanto aos que responderam à questão de em quantos locais similares desenrolam a sua atividade profissional, verifica-se que maioritariamente com 52,2% dos PEF/TPN, desenvolvem a sua atividade profissional em dois locais representando 24 profissionais, em 3 locais similares com 12 indivíduos representando 26.1%, e só 4,3% dos PEF/TPN dão aulas em só mais um local ou seja em 2 sítios similares como se pode observar nas figuras 12 e 13.

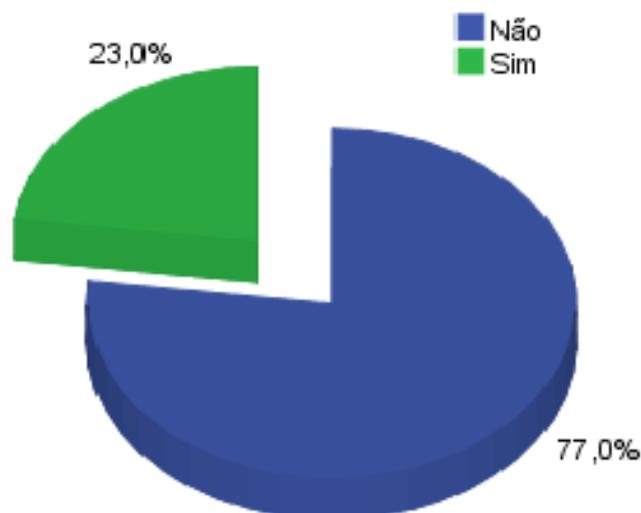


Figura 12 - Gráfico de distribuição da amostra com atividade num só local

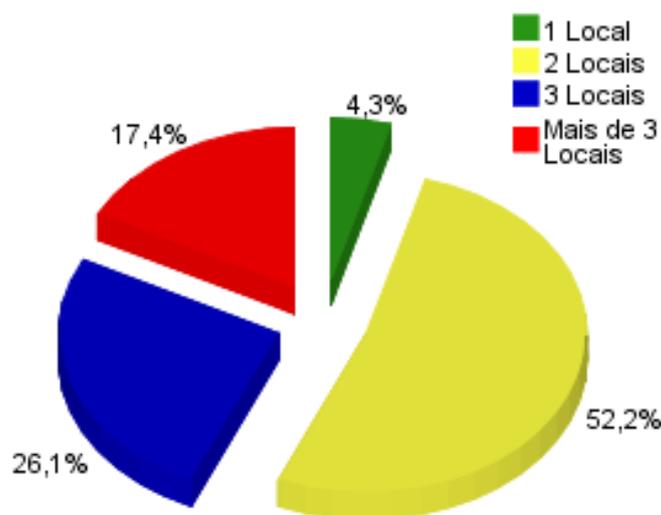


Figura 13 - Gráfico da distribuição da quantidade de locais onde PEF/TPN desenvolvem a atividade

Constata-se que é frequente, os PEF/TPN ministram a sua atividade profissional em mais do que um local de trabalho e que, em alguns casos, pode chegar a mais de 3 sítios.

Relativamente aos anos de atividade profissional, a grande maioria está situada entre os 6 e os 15 anos de atividade profissional. Na figura 14, demonstra a distribuição do tempo de atividade profissional em anos dos inquiridos nas quatro piscinas em estudo.

Verifica-se que 33,3% dos indivíduos têm entre 6 a 10 anos de atividade profissional representando o maior grupo com 20 indivíduos, seguindo-se com 17 os que estão entre os 11 a 15 anos com 28,3%. Abaixo destes estão os indivíduos que laboram há 5 ou menos anos com 18,3%, os que se situam entre os 16 a 20 anos, com 15,0%, e os que têm mais de 20 anos de atividade profissional com 5,0%.

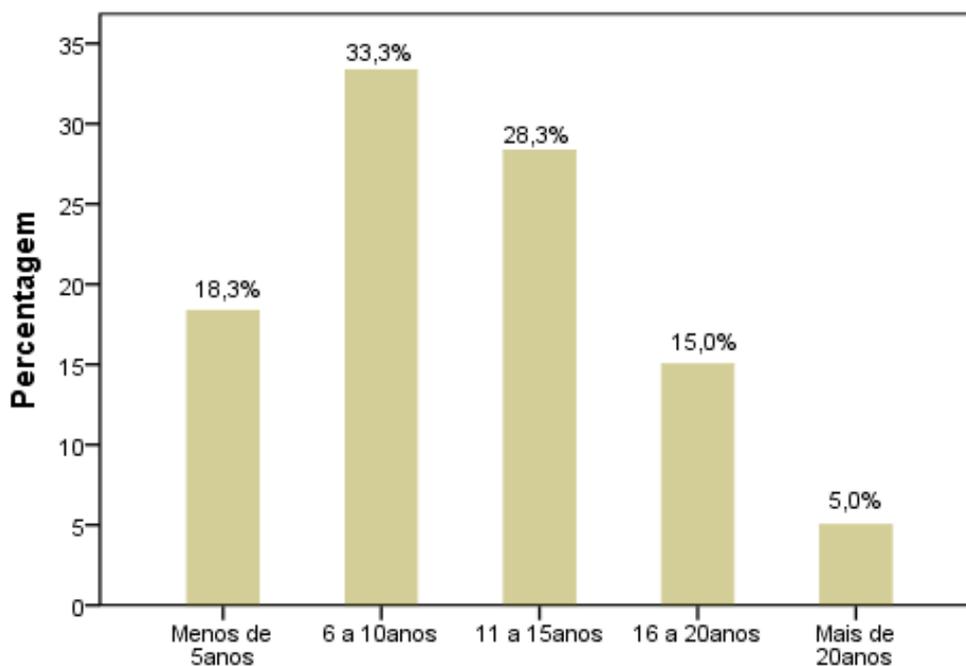


Figura 14 - Distribuição dos anos de atividade da população da amostra

Relativamente ao número de horas de trabalho diário, a maioria dos sujeitos (63,9%) labora mais de seis horas diárias, restando 36,1% que trabalham seis ou menos horas. Já no que diz respeito ao número de horas de trabalho com exposição ao ruído exposto, realça-se o facto de todos os indivíduos desenvolverem a sua atividade expostos ao ruído, sendo que 34,4% (21 PEF/TPN) estão expostos ao ruído durante mais de seis horas diárias e que 23,0% (14 professores/treinadores), trabalham entre três a quatro horas, tal como apresenta a figura 15.

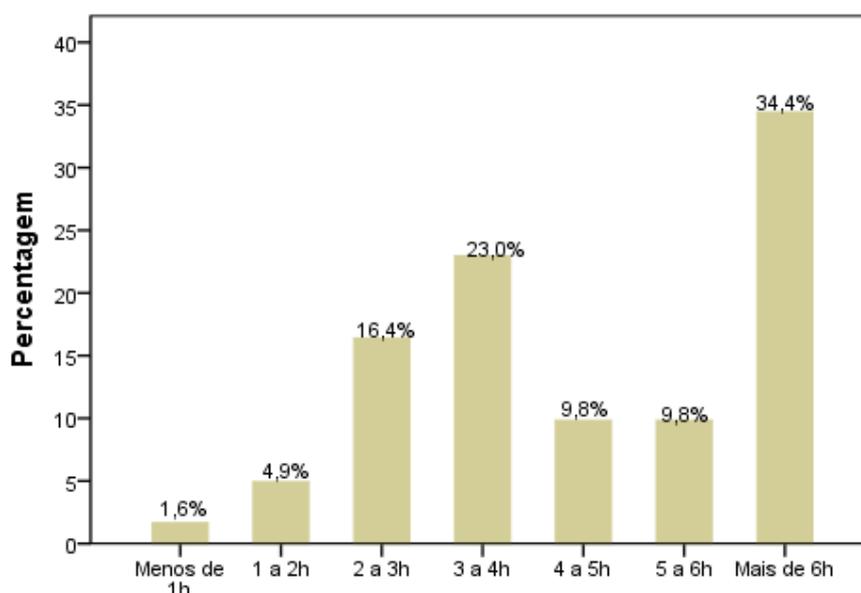


Figura 15 – Distribuição de horas de trabalho a que os PEF/TPN estão expostos ao ruído

Como se pode verificar na figura 16, na análise efetuada à relação entre ruído e o tempo de exposição ao ruído, verifica-se que estas duas variáveis são independentes, não existindo uma relação estatisticamente significativa ($p=0,09 > p=0,05$) (**Anexo D**) entre as duas, sendo rejeitada a hipótese de relação (H_1) entre o tempo de exposição ao ruído e o ruído existente nas piscinas cobertas. No entanto, constata-se um maior número de PEF/TPN expostos ao ruído menos horas mas a valores mais elevados, acima do limite de exposição superior e de exposição ao ruído permitidos na legislação. Salienta-se que nos valores 86,7 dB(A) e 88,7 dB(A) a percentagem dos que estão menos tempo expostos ao ruído é muito superior aos que trabalham mais de 6 horas nas piscinas. Existem duas razões para este acontecimento, o primeiro pode estar relacionado com o cronograma e distribuição das aulas e o segundo com o horário de trabalho dos PEF/TPN.

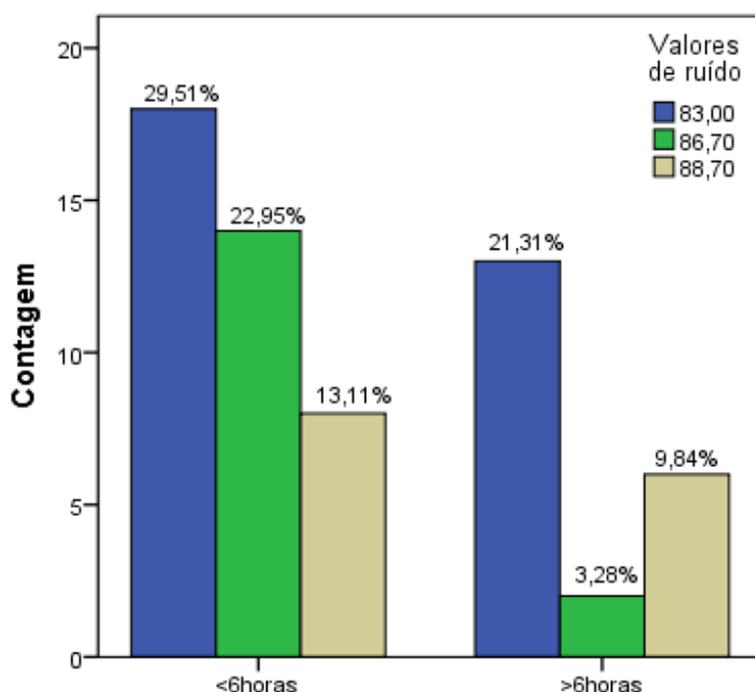


Figura 16 - Relação horas de trabalho com ruído e o ruído

A relevância do intervalo nos períodos de exposição ao ruído está relacionada com a interferência que este tem na audição, proporcionando a recuperação dos limiares auditivos. Quanto ao tempo de intervalo durante o período de exposição ao ruído, 67,2% dos entrevistados indicaram que têm intervalos e 32,8% não tem qualquer interrupção durante o período a que estão expostos ao ruído. Este dado é relevante uma vez que praticamente 1 em cada 3 PEF/TPN estão expostos ao ruído de forma contínua sem qualquer tipo de repouso auditivo, aumentando assim a possibilidade de aparecimento da PAIR. A inexistência de momentos que possibilitem o repouso auditivo e por consequência a re aquisição da capacidade auditiva provoca fadiga auditiva. Esta fadiga auditiva originada pela exposição contínua, diariamente e prolongada no tempo, provoca a perda auditiva irreversível (Palma, 1999; Araújo & Regazzi, 2002; Palma et al., 2009).

O intervalo com maior incidência, com 30,0% da amostra, está compreendido entre os 6 e 15 minutos de intervalo, enquanto o intervalo maior, com mais de 45 minutos, apresenta 22,5% dos investigados, sendo os intervalos de 16 a 30 minutos e 30 a 45 minutos os seguintes, ambos com 20% e, o intervalo de menor duração, menos de 5 minutos, uma minoria de 7,5% dos PEF/TPN, como apresenta na figura 17. No entanto, é de referir que estes períodos podem não ser suficientes para que os limiares auditivos regressem à normalidade. De acordo com a literatura, o período que demora a recuperar

o limiar auditivo é superior ao período que leva a estabelecer a fadiga auditiva. Este período de recuperação pode chegar até 16 horas, dependendo das características do ruído, intensidade, frequência (Conceição, 2009; Palma et al., 2009).

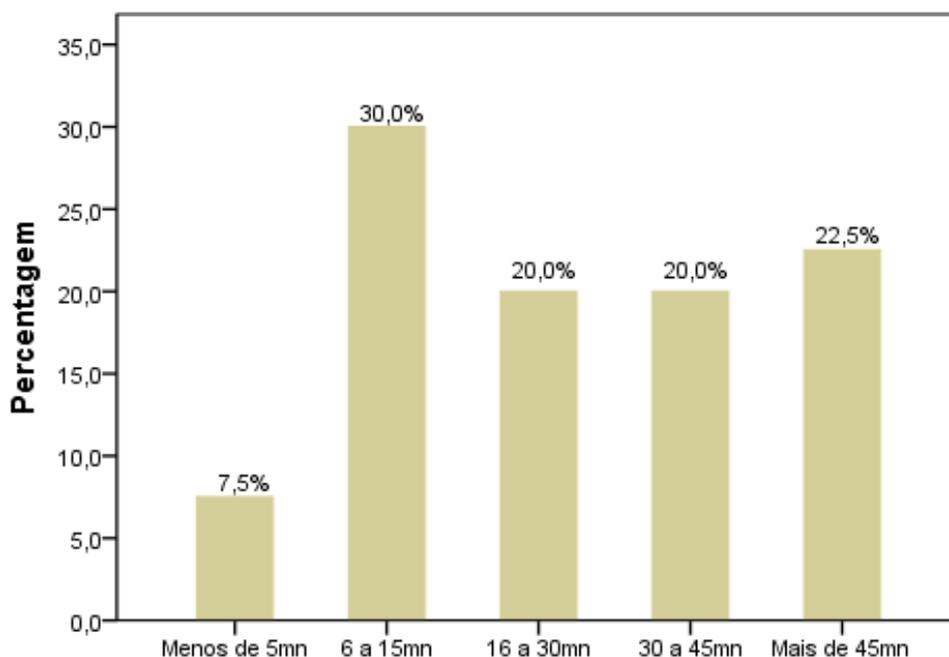


Figura 17 - Distribuição do tempo médio de intervalo durante a exposição ao ruído

Nas piscinas é frequente os PEF/TPN desempenharem diversas funções, não só porque ministram aulas diversas e de diferentes modalidades (treino, ensino, fitness de grupo, nadador salvador), como acontece frequentemente estarem ligados profissionalmente a mais do que uma instituição que nestes espaços têm as suas atividades (câmaras municipais, clubes, associações).

Gaudreau et al (2011) no estudo “Ruído em 5 piscinas cobertas” no Canadá, indica que é habitual nas piscinas os PEF/TPN desempenharem mais de que uma atividade, no mesmo dia e que quando o nível de pressão sonora ambiente é elevado vai obrigar a que os professores tenham de forçar a voz de tal maneira que atingem facilmente níveis superiores a 100 dB (A). No estudo de sobre ciclismo indoor, 53% dos professores queixaram-se dores de garganta (Palma et al., 2009)

Estas mudanças frequentes de funções fazem com que o professor esteja exposto a diferentes exposições ao ruído pois a sua localização é distinta em conformidade com a aula que está a ministrar, bem como o esforço vocal que pode aumentar. O aumento deste esforço vocal originado pela dificuldade em comunicar em ambiente ruidoso, pode

provocar a perda de voz como outros problemas relacionados com esta, nomeadamente a disфонia (Gaudreau et al., 2011).

No que diz respeito às funções desempenhadas pela população inquirida, na figura 18 mostra as diversas funções que os PEF/TPN têm de exercer nas piscinas e a sua distribuição de acordo com a amostra considerada.

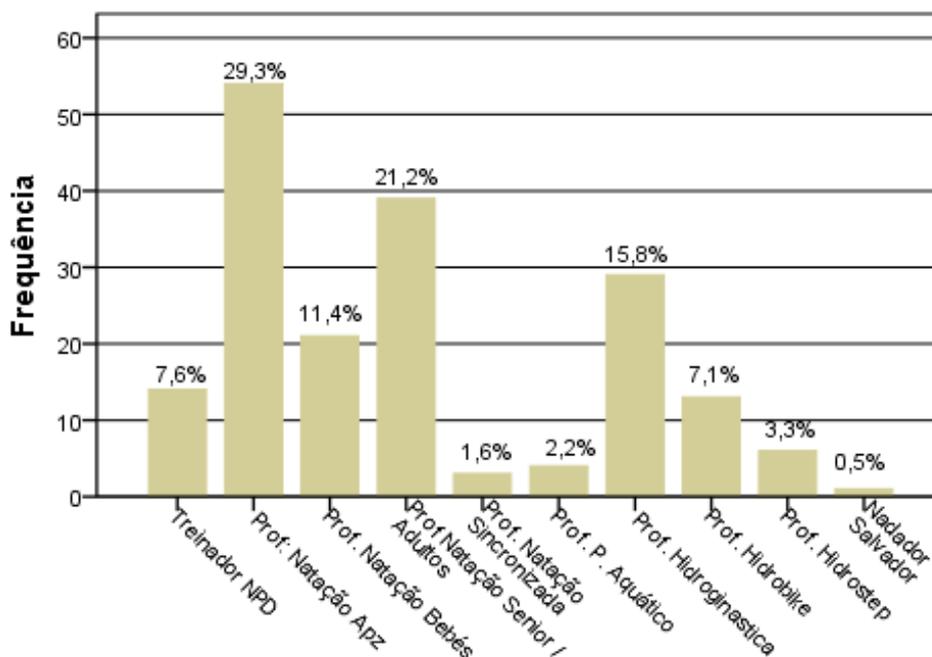


Figura 18 - Distribuição da amostra de acordo com as funções desempenhadas

Como se pode verificar, existe um maior número de PEF/TPN a desempenhar a função de professor de natação (treino 7,6%, aprendizagem 29,3%, sénior/adultos 21,2% e bebés 11,4%) representando um total de 69,5% e as atividades de grupo (hidroginástica 15,8%, hidrobike 7,1% e hidrostep 3,3%) representam um total de 26,2%. Salienta-se a diferença acentuada entre os professores de natação aprendizagem e os professores de hidroginástica próximo dos 14 pontos percentuais. Dado relevante pois a este grupo correspondem as aulas de grupo *fitness*, uma atividade quando em funcionamento é uma das fontes mais incrementadoras de ruído.

8.2.3 PERCEÇÃO AO RUÍDO

Relativamente à perceção ao ruído, foram efetuadas várias questões para se poder perceber qual o entendimento que os PEF/TPN têm relativamente ao ruído e quais as fontes mais perturbadoras que interferem e contribuem para o incremento de ruído nas

piscinas. Como se pode constatar pela figura 19 relativo à percepção, verifica-se que totalidade dos PEF/TPN (61) responderam afirmativamente à questão relativa à existência de ruído nas piscinas, quando são inquiridos se “está consciente da influência do ruído”, 53 PEF/TPN, que representa 86,9%, responderam afirmativamente, o que poderá querer dizer que nem todos estão sensibilizados para a problemática do ruído. No entanto, verifica-se que apesar de estas duas questões serem representadas por uma elevada maioria, quando questionados sobre se já tinham efetuado algum audiograma, só 18 PEF/TPN é que afirmam já ter realizado o referido teste auditivo e, desses 18 PEF/TPN, 6 afirmam ter sido diagnosticado perda auditiva, o que representa 1 em cada 3 PEF/TPN. Contudo realça-se que quando questionados relativamente ao uso de protetor auditivo, a totalidade dos PEF/TPN (61) responderam negativamente, o que revela descuido e desconhecimento dos efeitos do ruído na saúde. No entanto, não se deve deixar de considerar a dificuldade acrescida que é ministrar aulas com protetores auditivos

Quanto ao uso de microfone nas aulas, apenas 13 PEF/TPN indicaram que utilizavam o microfone nas suas aulas, o que representa 21,3% dos inquiridos.

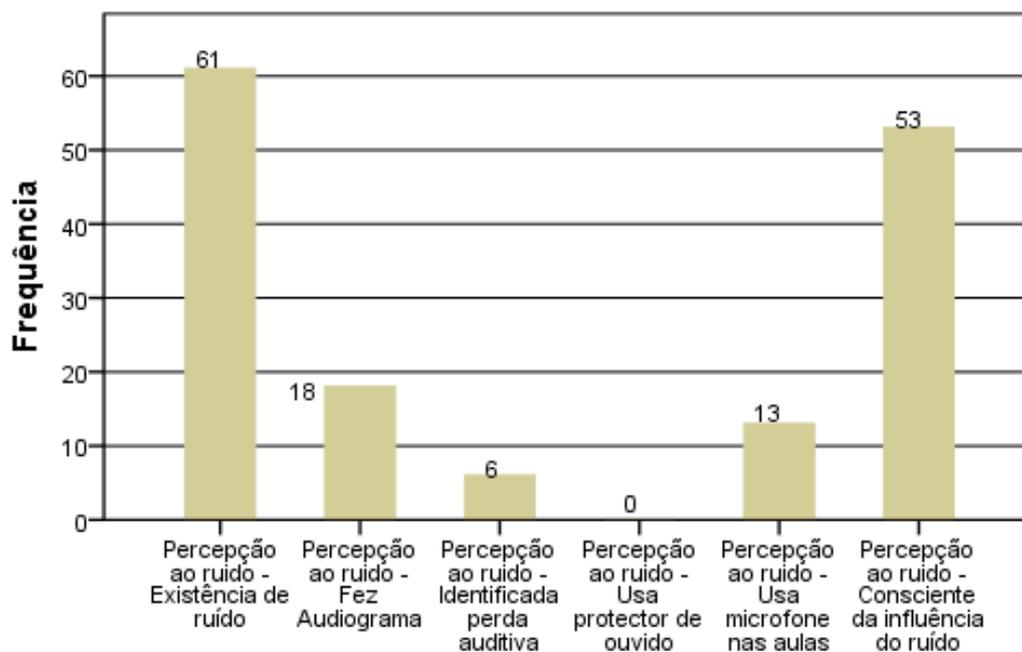


Figura 19 - Questões expostas aos professores relativo à percepção ao ruído

Efetuada a análise à relação entre “identificada perda auditiva-horas de trabalho com ruído”, verifica-se que o valor de p encontrado ($p=0,6$) é superior a 0,05 (valor de alpha considerado), o que representa com base nos dados recolhidos da amostra, apontam

para as duas variáveis serem independentes, ou seja a associação é casual. Existe a mesma possibilidade de perda auditiva quer se trabalhe mais ou menos de 6 horas, como se pode verificar na figura 20. Não existe uma relação estatisticamente significativa entre as duas variáveis ($p > 0,05$) (**anexo E**).

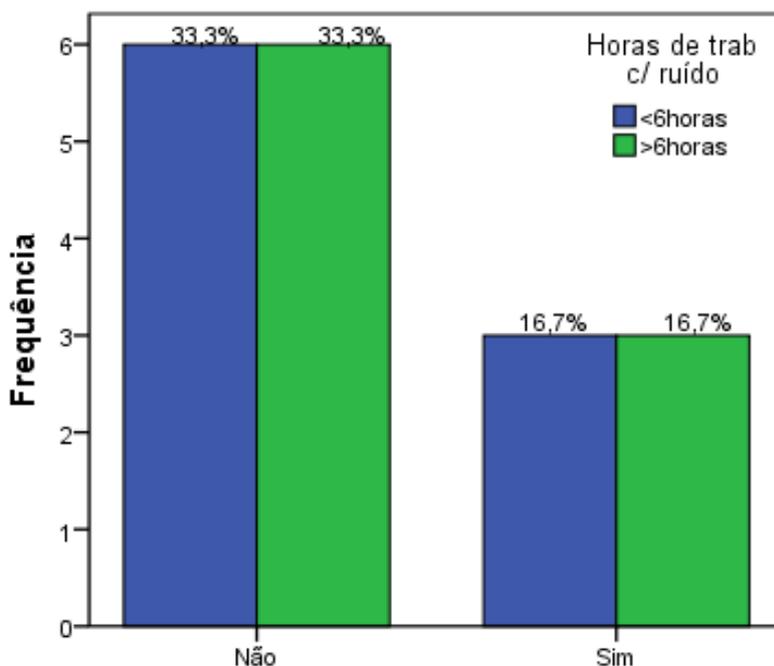


Figura 20 - Relação entre identificação de perda auditiva e horas de trabalho com ruído

Quando analisamos a relação de identificação de perda auditiva com os valores de ruído, não é possível tirar conclusões definitivas porque a amostra para este caso foi demasiado pequena. Contudo, baseado nos dados recolhidos da amostra tudo indica para variáveis independentes pois p é superior a 0,05 (valor de alfa considerado), como se pode verificar no **Anexo F**, o que significa que as variáveis não se relacionam. Os valores de ruído não interferem, por si só, na perda auditiva, existem outros fatores como o tempo que tem influência na perda auditiva. Apesar de a população da amostra ser constituída por 61 indivíduos, quando efetuada a questão “alguma vez fez um audiograma?”, não era esperado que fossem obtidas apenas só 18 respostas afirmativas, sendo que só esses puderam responder à questão da “identificada perda auditiva”, outro fator para os resultados obtidos, como se pode constatar na figura 21. No entanto, quer parecer pelos resultados obtidos que a maioria não tem a perceção de perda auditiva e, como tal, não ter sentido necessidade de efetuar um audiograma (teste auditivo), a única forma de se saber se tem ou não perda auditiva. Outra razão para este acontecimento pode ser por

existir alguma habituação ao ruído Contudo o gráfico sugere que conforme vai aumentando os níveis de exposição ao ruído aumenta também a percepção de perda auditiva dos PEF/TPN.

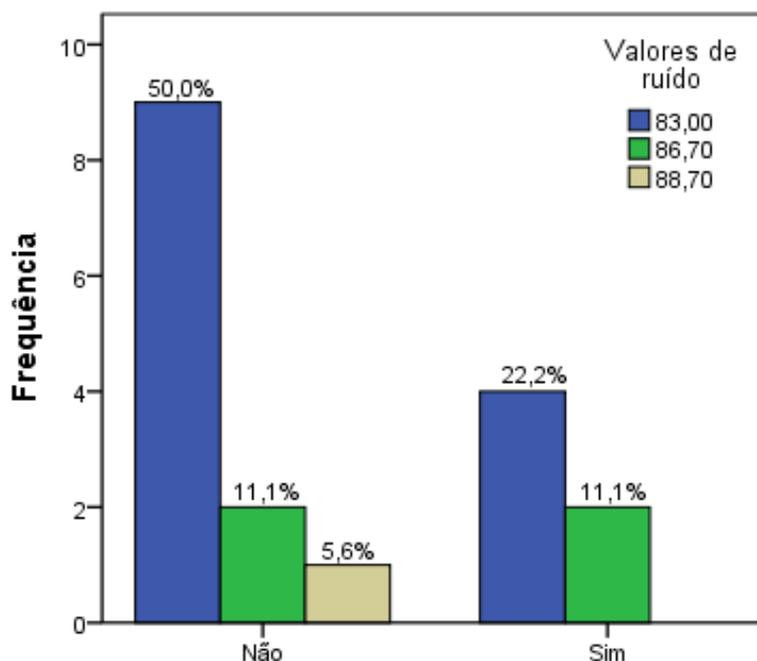


Figura 21 - Relação entre identificada perda auditiva e o ruído

A literatura consultada refere que a perda auditiva por exposição ao ruído acontece quando prolongada no tempo, sendo de difícil detecção, originada numa primeira fase uma habituação da exposição aos sons elevados por parte do organismo. Schriemer et al., (2010), no estudo efetuado na Holanda com professores de NPD, diz claramente que a exposição ao ruído em piscinas cobertas provoca perda auditiva associando-a à profissão, ou seja “*evidências claras de comprometimento com uma profissão devido à exposição ao ruído*”.

Neste contexto, foi analisada a identificação de perda auditiva com os anos de atividade profissional. Como se verifica na figura 22, e analisadas as variáveis (**Anexo G**), verifica-se que estas são dependentes ($p=0,01 < p=0,05$), ou seja, existe uma correspondência estatisticamente significativa entre a perda auditiva e os anos de atividade profissional. Como se constata na figura 22, 10% dos inquiridos apresentam perda auditiva, o que indica ir ao encontro dos resultados obtidos por Schriemer et al., (2010).

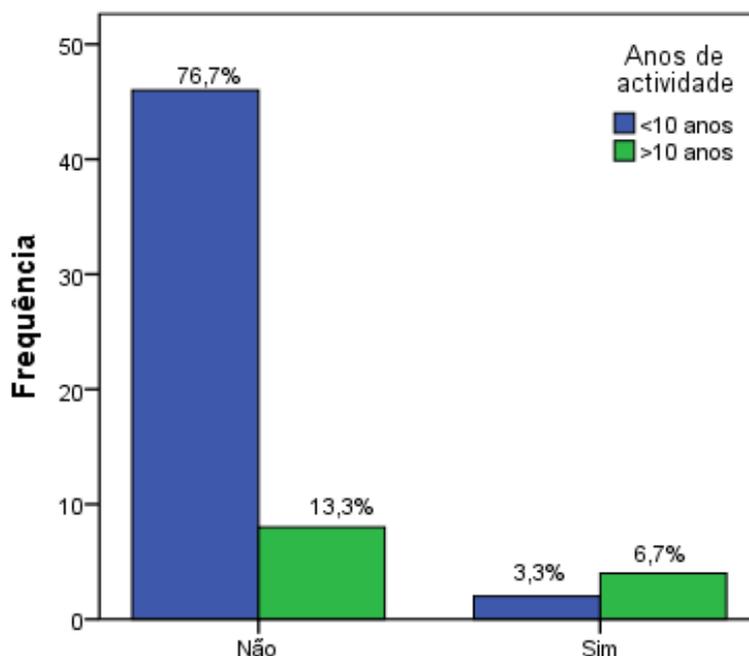


Figura 22 - Relação entre perda auditiva e anos de atividade

Relativamente à fonte mais perturbadora, como se pode observar pela figura 23, todas as situações questionadas obtiveram respostas afirmativas, ou seja, são todas consideradas pelos PEF/TPN como fontes de indução de ruído nas piscinas. De salientar que só 5,3% das respostas indicaram como todas as fontes de ruído perturbadoras, que poderá querer indicar a existência de alguma habituação a alguns ruídos por parte de um número elevado de PEF/TPN.

Verifica-se que existe um sentido crescente quanto à importância da fonte que mais influência tem na exposição à pressão sonora, sendo os sistemas de ventilação com 2,1% o menos influente na indução de ruído, muito provavelmente pela evolução e modernização conferida atualmente a estes sistemas, sendo acutelado o fator ruído aquando da sua produção. Como fonte de maior contributo para o ruído nas piscinas está a música, com 49,5% das respostas, apresentando uma diferença elevada para o fator “apitos” com 28,4% e à verbalização, com 9,5%. O que vem evidenciar as queixas já existentes de PEF/TPN relativamente ao ruído existente nas piscinas provocado por esta fonte, sendo referido em algumas situações como “ensurdecedor”. Uma das justificações que os professores das aulas de grupo *fitness* (aulas onde se utiliza a música como meio para marcar a cadência dos exercícios) dão para que a música seja emitida a valores tão elevados, deve-se a estes entenderem que serve como motivação para os alunos terem um melhor desempenho nas aulas.

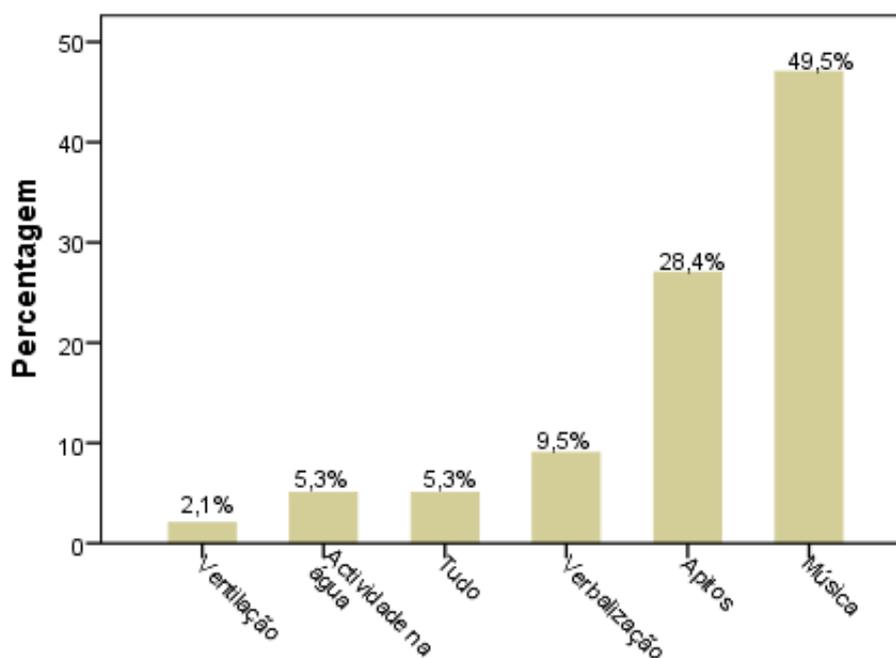


Figura 23 - Distribuição das fontes de ruído nas piscinas cobertas em estudo

8.2.4 AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE AO RUÍDO

Na avaliação da sensibilidade individual ao ruído, é usual recorrer-se a questionários já validados e utilizados por diversos autores. Nos questionários, a sensibilidade ao ruído procura quantificar e materializar a subjetividade da sensibilidade individual, pois está normalmente associada às fontes de emissão de ruído quanto à incomodidade que produzem (Job et al., 1999). A avaliação à sensibilidade individual (subjetiva) permite identificar os indivíduos que reagem com facilidade ao ruído, deste modo possibilita gerar processos eficientes para a diminuição do ruído. Contudo, tem-se de ter em conta que a sensibilidade subjetiva não deve de ser influenciada pela exposição ao ruído sob o critério da avaliação de riscos (Kishikawa et al, 2006).

A sensibilidade individual ao ruído é mensurada habitualmente através de um questionário aplicado em contexto laboral e uma das escalas geralmente mais utilizadas é a escala de Wernstein ou Weinstein's Noise Sensitivity Scale (Arezes et al, 2010; Kishikawa et al., 2006; Luz et al, 2005).

A escala de avaliação à sensibilidade ao ruído WNS, consiste na abordagem de um conjunto de perguntas onde se permite que o questionado manifeste atitudes e reações emocionais relativas ao ruído em geral e ao que se está exposto.

No presente trabalho para se a mensurar a sensibilidade dos inquiridos optou-se por uma adaptação da escala da sensibilidade ao ruído de Weinstein. Foram efectuadas 12 questões genéricas como por exemplo, “Sente-se incomodado pelo ruído?” e “desperta facilmente ao mínimo ruído?” às quais os PEF/TPN respondiam unicamente afirmativamente assinalando “sim” ou negativamente sinalizando “não” (anexo C), a escala adotada foi composta por 3 itens (0 – não resposta; 1 – resposta não; 2 – resposta sim), sendo que em algumas situações foi alterada o sentido da pontuação das respostas para garantir a coerência das questões. Somados todos os itens a pontuação máxima obtida é de 24 pontos e a mínima de 0 pontos.

Para se poder perceber melhor e caracterizar a população da amostra quanto à sensibilidade, se é sensível ao ruído (SR) ou não sensível ao ruído (NSR) foi considerada como referência a mediana da pontuação total obtida para classificar os sujeitos. Assim com um valor igual ou superior a 17 é considerado que o indivíduo é sensível ao ruído (SR) e, com um valor inferior não é sensível ao ruído (NSR). A tabela 4 indica os valores descritivos obtidos do questionário relativos à sensibilidade, onde se verifica que as medidas de tendência central são muito próximas.

Tabela 4 - Estatística descritiva dos resultados do questionário à sensibilidade

Parametros estatísticos	Pontuação
N	61
Média	17,48
Mediana	17,00
Dp	1,911
Máximo	21
Minimo	14

Na continuação da análise verifica-se que existe uma maioria de PEF/TPN não serem sensíveis ao ruído. Como se pode constatar pela figura 24, a maioria da população da amostra com 52,5% não é sensível ao ruído, já 47,5% é sensível. Esta proximidade entre NSR e SR pode justificar de alguma forma as sistemáticas queixas existentes por parte de um número relevante de PEF/TPN relativamente ao ruído que estão expostos.

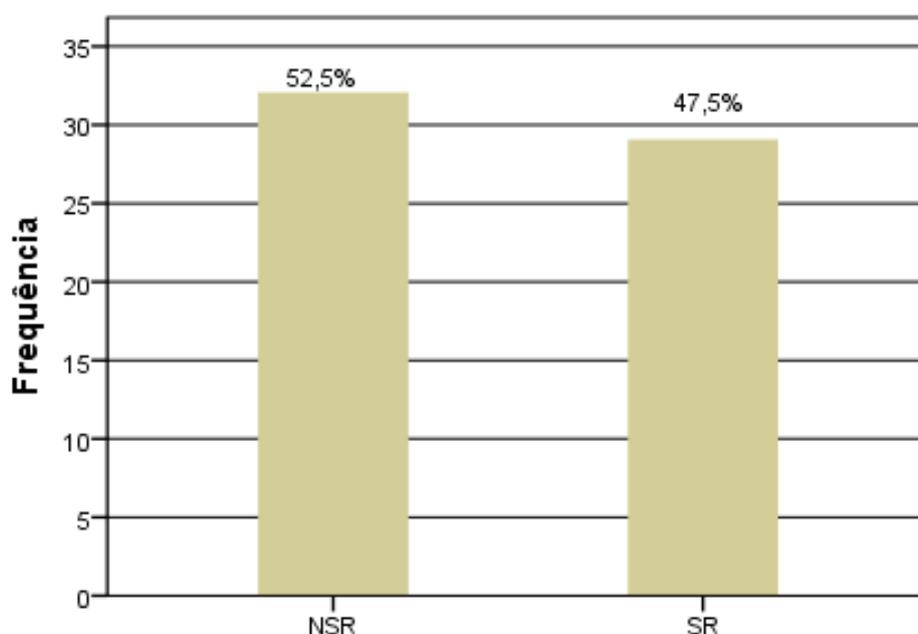


Figura 24 - Distribuição da população da amostra quanto à sensibilidade

A figura 25 apresenta a percentagem das respostas afirmativas obtidas das questões relativas à sensibilidade. De realçar aqui que 59 dos PEF/TPN (18,1%), necessita em determinados momentos de silêncio, que apenas 5 inquiridos (1,5%) indicaram problemas de audição e que 40 dos respondentes (12,3%) tem facilidade em habituar-se aos ruídos.

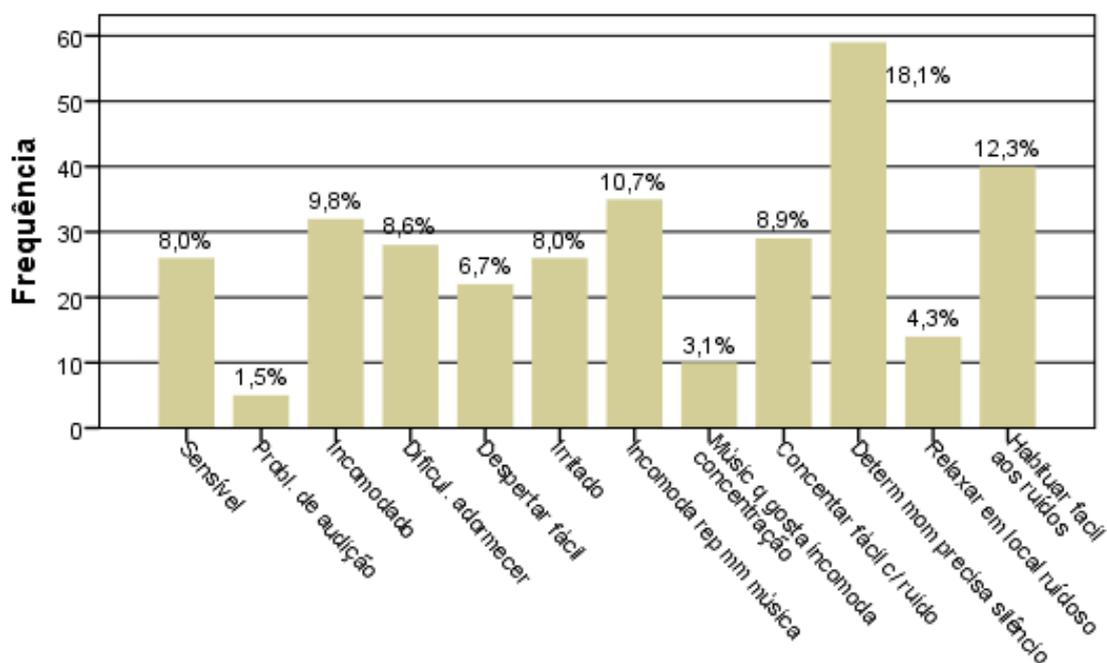


Figura 25 - Percentagem das respostas relativas à sensibilidade

8.2.5 EXPOSIÇÃO AO RUÍDO E DESEMPENHO

Quanto à exposição ao ruído e desempenho, os PEF/TPN indicam que este interfere no seu desempenho respondendo afirmativamente a todas as questões expostas. No entanto aquela em que o ruído mais prejudica é a comunicação, com 24% o que representa 58 dos 61 PEF/TPN a responderem positivamente. Relativamente à questão onde o ruído menos prejudica, é na concentração com 29 respostas, representando 12%. Pode constatar-se que 44,2% indica que o ruído na piscina já obrigou a alterar a dinâmica da aula/treino, a mudar a sua localização e prejudicou o seu desempenho, como se pode observar pela figura 26.

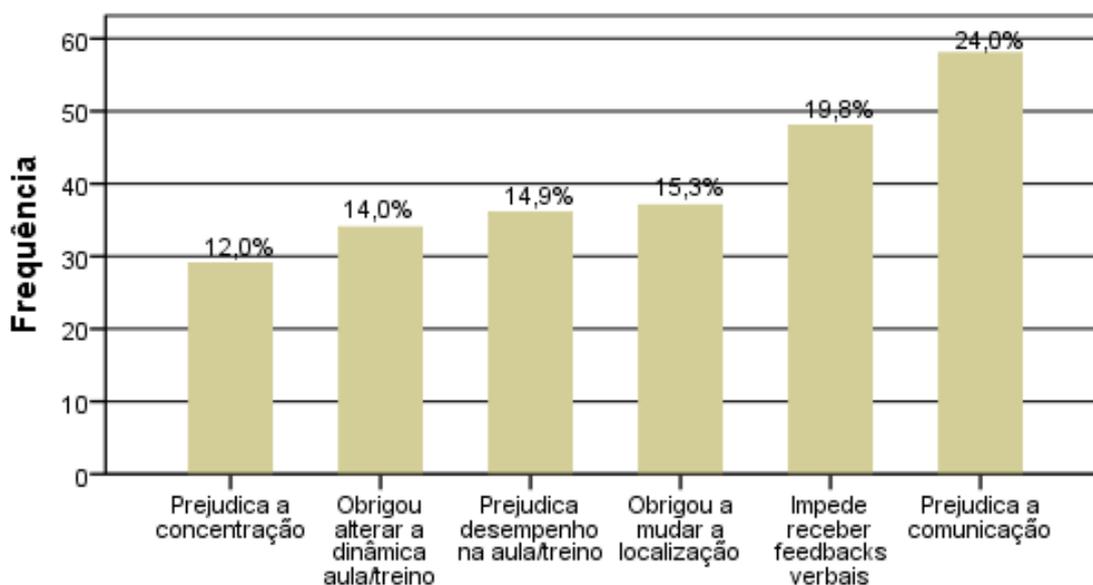


Figura 26 - Distribuição das questões relativas ao ruído e desempenho

As figuras 27 e 28 referem-se aos períodos do dia em que é mais difícil de suportar o ruído, o primeiro no contexto pessoal e o segundo no contexto de aula. Para se evitar dificuldades de interpretação e dúvidas quanto ao pretendido dos inquiridos por se considerar que no contexto pessoal seria “qual o período do dia mais difícil de suportar o ruído” e para contexto de aula seria “qual o momento do dia de mais ruído”. Assim, em contexto pessoal o gráfico 16, relativo ao período do dia mais difícil de suportar o ruído, a maioria dos PEF/TPN com 50,8%, consideram que é o período da noite (depois das 19h), sendo a seguir o período do fim de tarde com 27,9% e o período da manhã com 21,3% como os períodos do dia mais difíceis de suportar o ruído. Quanto ao ruído em

contexto de aula, verifica-se no gráfico 17 que 39 dos respondentes (63,9%) conferem ao período da noite (depois das 19h) como o momento de mais ruído, sendo o fim de tarde a seguir com 32,8% e o período da manhã com os restantes 3,3%, o que é indicador de que

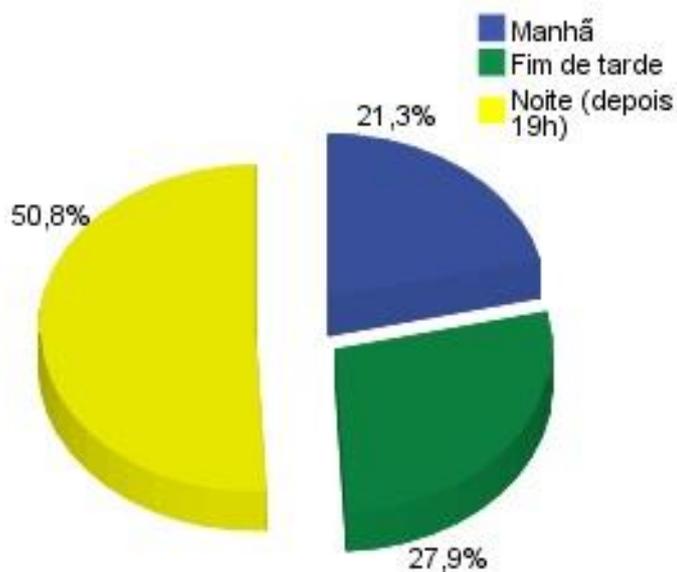


Figura 27 - Período do dia mais difícil de suportar o ruído

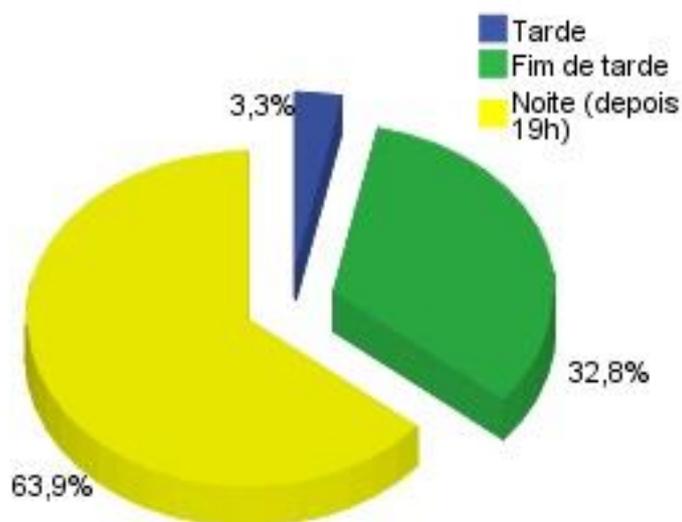


Figura 28 - Momento do dia de mais ruído

o período da manhã tem menos aulas, o que se pode confirmar através dos cronogramas em anexo. Realce-se que em ambas as questões os PEF/TPN não referem o período da tarde como período dia em que o ruído incomode. Pode acontecer por duas razões, a

primeira porque os PEF/TPN não estejam a desempenhar qualquer função em que estejam expostos ao ruído, a segunda por habituação ao ruído.

8.2.6 O RUÍDO NA SAÚDE

A exposição contínua ao ruído é relatada na literatura por ter muitos efeitos adversos no organismo humano, do ponto de vista fisiológico, psicológico ou psiquiátrico. É um problema grave que as pessoas estão sujeitas e a OMS tem vindo a alertar para as suas consequências na saúde no desempenho laboral. São vários os prejuízos nomeadamente na economia, pois os índices da não produção por o absentismo motivado por doença provocada pelo ruído traz custos muito elevados em diversos sectores.

São vários os estudos que falam da relação do ruído com a saúde seja do foro fisiológico, psíquico ou psiquiátrico (Belojevic et al., 1992; Dias & Afonso, 2000; Murillo, 2007; Conceição, 2009; M. Gonçalves, 2011). São desde problemas de saúde relacionados com a ansiedade, o stress, a problemas de sono, hipertensão, zumbido até ao trauma auditivo.

Por esta razão, era importante conhecer o que pensavam os PEF/TPN relativamente aos efeitos na saúde provocado pela exposição ao ruído. A figura 29 demonstra a distribuição das respostas obtidas do questionário “Ruído na Saúde”. Como se observa, pode-se considerar que a população da amostra não é totalmente desconhecadora da problemática em questão. Realça-se com 12,6% de respostas (54) a “dor de cabeça/enxaqueca”, com 10,5% de respostas (45) o “cansaço a falar”, o “estados de stress” com 10,0% de afirmações (43) e com 9,3% de respostas (40) a “irritação e irritabilidade”, confirmando o que os efeitos na saúde provocada pela exposição ao ruído é transversal a todas as áreas profissionais quando os níveis de pressão sonora são elevados.

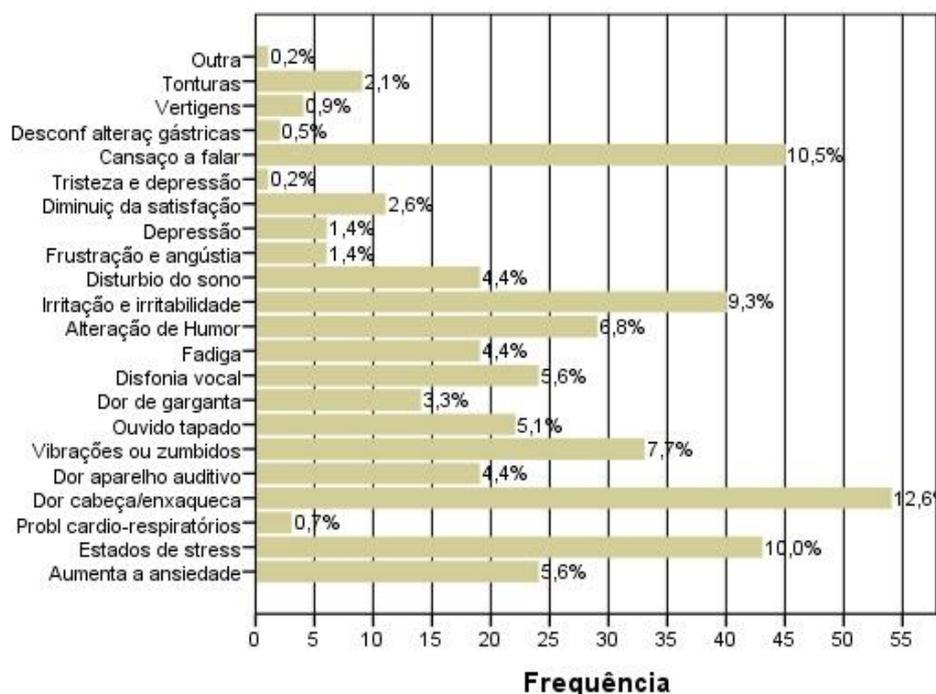


Figura 29 - Distribuição das doenças referenciadas relacionadas com o ruído

8.2.7 REDUÇÃO DO RUÍDO

A redução do ruído é um fator importante a considerar devido à relevância dos benefícios que pode trazer do ponto de vista social e económico e tem vindo a crescer progressivamente através de programas de conservação auditiva todos os anos.

O Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro diz que é da responsabilidade do empregador a eliminação ou a diminuição dos riscos resultantes do ruído. Neste contexto era fundamental saber a opinião dos PEF/TPN sobre que tipo de soluções são de considerar para a redução do ruído nas piscinas cobertas. O questionário relativo à redução ao ruído tinha 11 questões de resposta afirmativa ou negativa e duas de resposta aberta, as questões “Outra?” e “Qual(is)?”, as quais não obtiveram qualquer resposta. Observa-se na figura 30, que as diferenças entre as questões não é muito acentuada e que existe uma uniformidade de opinião por parte dos PEF/TPN relativamente à redução ao ruído, uma grande maioria dos PEF/TPN indicam as cinco primeiras questões como medidas a tomar. No entanto, existe quase unanimidade dos PEF/TPN (58) quanto à questão da melhoria da acústica dos espaços com 13%, seguindo-se apitar de forma menos intensa com 11,9% de respondentes (53) e adoção de programas de sensibilização com 11,9% de respostas (53), o som mais baixo das atividades hidró (música utilizada

nas aulas) com 10,5% de respostas (47). É de salientar que o uso de protetores auditivos é referido apenas por uma minoria com 3,8% das respostas (17).

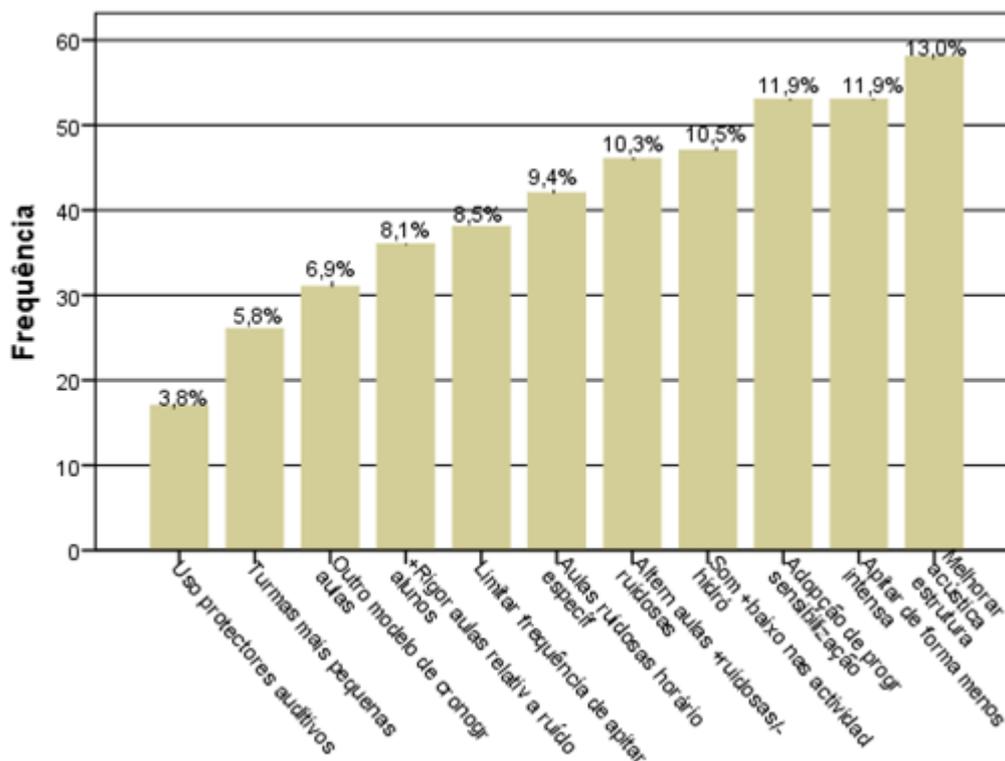


Figura 30 - Distribuição das respostas relativas à redução do ruído

8.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS

Para melhor se entender os resultados obtidos nas piscinas consideradas no estudo é necessário conhecer o ambiente de trabalho existente. Neste contexto é relevante conhecer as características dos respetivos espaços, nomeadamente as características de construção, as arquitetónicas, as espaciais (volumetria) e as de atividade / funcionamento. A tabela 4 apresenta os dados principais relativos às características das piscinas estudadas.

As piscinas em estudo não se podem considerar que sejam novas ou recentes, uma vez que o tempo de construção está situado entre os 10 anos para a mais recente e os 26 anos para a mais antiga.

Todas têm uma configuração retangular, de dimensões diferenciadas o que origina uma volumetria muito diferente, sendo uma das piscinas de teto côncavo em madeira e as outras com o teto em plano reto com placas sandwich cujo material assenta em vigas de ferro, as paredes são em betão ou blocos de cimento e com vidro duplo, ou

seja, um ambiente propício para uma maior reverberação. Todas têm uma configuração retangular de dimensões

Tabela 5 - Dados das características das piscinas estudadas

PISCINAS		P1	P2	P3	P4
CARACTERISTICAS	Ano de construção	1988	2001	2004	1993
	Idade	26	13	10	21
	Dimensões Aproximadas	Comp-50,0m; Larg-22,5m; Alt-15,0m	Comp-70,0m; Larg-24,0m; Alt-15,0m	Comp-30,0m; Larg-15,0m; Alt -5,5m	Comp-65,0m; Larg-25,0m; Alt-15,0m
	Volumetria	± 18.500m ³	± 25.200m ³	± 2500m ³	± 24.400m ³
	Configuração Geométrica	Retangular	Retangular	Retangular	Retangular
	Tanques n°	2	2+1Chp	2	3
	Material de construção	P - Betão, Vidro duplo; T - P Sw	P - Betão, Vidro duplo; T - Madeira	P - Betão, Vidro duplo; T - P Sw	P - Betão, Vidro duplo; T - P Sw
	Atividades	Bebés Aprendizagem , Competição, Fitness, Lazer	Bebés Aprendizagem , Competição, Fitness, Lazer	Aprendizagem , Competição; Fitness, Lazer	Bebés Aprendizagem , Competição, Fitness. Lazer
	Professores n°	14	26	5	16
	Utentes/hora n° aproximado	80	90	40	100
	Horas diárias em atividade	± 14h00	± 14h00	±13h30±	±14h00
	Horário de funcionamento	7h30 - 22.30h	7h30 - 22h30	8.00h-22.00h	7h30 - 22h30

P Sw – Placa Sandwich; **Chp** - Chapinheiro

diferenciadas o que origina uma volumetria muito diferente, sendo uma das piscinas de teto côncavo em madeira e as outras com o teto em plano reto com placas sandwich cujo material assenta em vigas de ferro, as paredes são em betão ou blocos de cimento e com vidro duplo, ou seja, um ambiente propício para uma maior reverberação. As piscinas funcionam num horário bastante alargado e proporcionam atividades diversas em simultâneo, da natação de competição às aulas de natação para bebés, passando pelas várias fases de aprendizagem, atividades fitness e lazer (acesso por bilhete), abrangendo vários escalões etários tão diferenciados tais como bebés a adultos.

Antes de mais convém recordar que os valores limite estabelecidos no DL n° 182/2006 de 6 de setembro, para 8 horas de trabalho dia são, para o limite de ação inferior de 80 dB(A), para o limite de ação superior de 85 dB(A) e, como valor máximo de exposição, de 87 dB(A). Para o L_{pico} os valores são de 135dB(C), de 137dB(C) e de 140dB(C), para os limites de ação inferior, superior e valor limite respetivamente.

Piscina 1

A piscina 1 (figura 31) como se pode verificar pelo quadro das características das piscinas é a estrutura mais antiga, sendo uma piscina que apesar dos muitos anos em funcionamento (26) mantém-se num estado de conservação bastante satisfatório. Durante todo o período de recolha de dados decorriam aulas das diversas atividades, como já foi referenciado anteriormente e que pode ser consultado no cronograma de aulas no anexo C1.



Figura 31 - Interior da piscina 1

O número de registos dos níveis de pressão sonora foi de 28, distribuídos por 5 dias, sendo que nos dias 2, 4 e 5 foram efetuados 6 tomas de valores por ter existido alteração de professor ou de atividades, i.e., coincidem com o início de uma atividade que até aquele momento não estivesse a decorrer, nos dias 1 e 3 foram realizados 5 registos. Pelo que se pode constatar através da variabilidade dos valores não se pode considerar que o ruído ambiente existente seja estável.

Como se pode observar na tabela 6, o $L_{EX,8h}$ médio semanal da piscina é de 89,4 dB(A), registando em 4 dias dos cinco dias, valores extremamente elevados, todos eles acima dos limites definidos pela legislação portuguesa para a exposição ao ruído, sendo o valor máximo no dia 2 de 93,2 dB(A) e o mais baixo de 82,1 dB(A) no dia 5. Realça-se o dia 3 com o valor mais baixo, de 77,6 dB(A), embora abaixo dos valores limite, é um valor muito próximo do valor ação inferior de 80 dB(A). Este decréscimo deve-se ao fato de ser o dia da semana com menos aulas, por consequência com menor afluência de utilizadores mas, sobretudo, por uma das atividades que estimula o incremento de mais ruído não ser lecionada, as atividades de grupo *fitness*. Assim, uma premissa que se deve ter em conta na gestão da piscina, é organização do cronograma das aulas, a localização das mesmas e momento (horário) em que estas se vão realizar, ou seja, criar zonas só de horários para as aulas de grupo ou em momentos de menor ocupação da piscina.

Pressupondo uma lógica de rotatividade por parte dos PEF/TPN, existe uma diminuição dos valores de exposição ao ruído, esta não acontece sempre de uma forma sequencial pois há alguns casos em que os valores voltam a subir em relação ao Pr anterior ou posterior.

Tabela 6 - Distribuição dos valores de pressão sonora ($L_{EX,8h}$) da piscina 1

DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Med	Lex,8h	
1	95,5	88,4	85,7	95,7	86,4	92,4	89,4	
2	91,7	86,2	88,0	80,4	79,3	93,2		
	100,0							
3	78,3	77,5	77,1	74,6	79,4	77,6		
4	90,0	83,2	81,0	80,3	79,5	85,3		
				87,2				
5	83,8	82,9	81,8	79,5	76,6	82,1		
	84,3							
Média	93,7	84,9	84,2	88,8	81,7			
Lex,8h piscina	88,8							

Pr-Ponto registo; Verde <80dB(A); Amarelo ≥80dB(A) <85dB(A); Laranja ≥85dB(A) <87dB(A);

Encarnado >87dB(A)

Analisando por ponto de registo, verifica-se que todos os pontos estão acima dos valores limite definidos na legislação. Recorde-se que os pontos escolhidos são os locais

onde os PEF/TPN mais estão normalmente parados para executarem a sua aula, ou seja, pode-se assumir que os professores nestes lugares estão sujeitos à exposição ao ruído com valores acima do estabelecido na legislação.

Destaque-se os Pontos de registo (Pr) 1 e 4 onde os valores estão para além do valor limite de exposição, com registos de 93,7 dB(A) e 88,8 dB(A). O Pr 1 nos cinco dias apresenta valores que variam entre 78,3 dB(A), o mais baixo, e os 100,0 dB(A) com o valor mais elevado, sendo que em continuidade para os outros Pr é o que tem pior registo com quatro tomadas de registo acima do valor limite de exposição ao ruído. O Pr 4 mostra valores compreendidos entre 74,6 dB(A) e 95,7 dB(A) e com dois registos superiores ao limite de exposição, com a particularidade de que em dois dias os seus valores são muito superiores aos outros.

Excetuando o Pr 5, em que unicamente no dia 1 apresenta um valor de exposição ao ruído de 86,4 dB(A) acima do valor limite superior que é de 85 dB(A), nos dias seguintes os valores são ligeiramente inferiores ao limite inferior de exposição (80 dB(A)), situando-se entre 76,6 dB(A) e os 79,5 dB(A). No entanto, estes valores estão muito próximos do valor ação inferior (80 dB(A)) não fazendo diferença em termos reais.

Denote-se que existem diferenças nos valores de ruído muito acentuadas entre os Pr e no mesmo dia no mesmo Pr durante a semana, valores estes superiores em 3 dB(A) chegando a atingir ao 10 dB(A).

Quanto aos valores de Lpico, a tabela 7, mostra que não foram ultrapassados os limites preconizados na lei. Os resultados obtidos nas medições deste parâmetro variam entre os 99,3 dB(C) e os 119,9 dB(C), estando abaixo do valores indicados na legislação para o valor de ação inferior de 135 dB(C).

Num nível de ruído ambiente com valores de 80 dB(A), o comunicador na emissão da sua mensagem tem de a transmitir em níveis muito mais elevados. A literatura demonstra que um nível de voz acima dos 65 dB(A) representa um esforço significativo vocal com todos os riscos daí decorrentes (Gaudreau et al, 2011).

Analisados estes valores, os PEF/TPN para se poderem fazer ouvir e para que os seus alunos os compreendam, vão ter que elevar a voz constantemente a valores superiores aos registados, o que quer dizer que terão de gritar contribuindo geralmente para um incremento do ruído.

Para além do ruído ambiente, é de ter em conta que os alunos se encontram habitualmente bastante distantes e num plano inferior ao dos PEF/TPN (fisicamente superior em 1m), num meio aquático, muitas vezes com a cabeça imersa e com a touca normalmente a cobrir os ouvidos.

Tabela 7 - Distribuição dos valores de L_{pico} em dB(C) da piscina 1

DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5
1	110,8	113,2	114,3	112,6	113,8
2	106,4	112,4	102,4	100,9	105,9
	114,3				
3	99,3	113,9	113,9	113,6	102,3
4	119,9	113,2	112,2	106,4	100,8
				107,9	
5	114,3	116,9	105,3	104,9	100,5
	111,7				

Piscina 2

A piscina 2 é uma estrutura mais recente com 13 anos de funcionamento, similar à piscina 1 nas características globais com duas diferenças, o teto é em madeira com configuração côncava e com uma volumetria de 25200m³, sendo das 4 piscinas estudadas a que detém maiores dimensões, o estado de conservação é bom (figura 32). A tomada de registos foi efetuada durante o período de aulas a decorrer, analisado o cronograma de aulas desta piscina mostra-nos que as aulas grupo *fitness* iniciam só a partir de um determinado horário no período da noite, anexo C2.

Analisando a tabela 8 relativa à piscina 2 constata-se que também os níveis de pressão sonora registados ultrapassam os limites legais impostos pela legislação nacional, definidos no Decreto-Lei nº 182/6 de 2006. Numa breve análise comparativa com a piscina 1 os valores da piscina 2 na globalidade são inferiores.

Foram realizados 31 registos distribuídos nos 5 dias, o motivo por este aumento em mais 3 registos ficou a dever-se ao início de uma nova aula, no caso uma atividade de grupo *fitness*. Em quatro dias foram concretizados 6 registos, dias 1, 2, 4, 5, no dia 3 foram efetuados 7 registos.

Verifica-se que nesta piscina existe alguma estabilidade quanto aos valores de ruído, no entanto acima dos parâmetros definidos na legislação. Os dias 1,2,3 4 apresentam valores de $L_{EX,8h}$ entre 81,0 dB(A) e 84,7 dB(A) valores superiores ao limite de ação inferior e no dia 5 o valor de $L_{EX,8h}$ é de 85,1 dB(A) acima do valor definido para o limite de ação superior. O $L_{EX,8h}$ semanal é de 83,4 dB(A) valor superior ao permitido

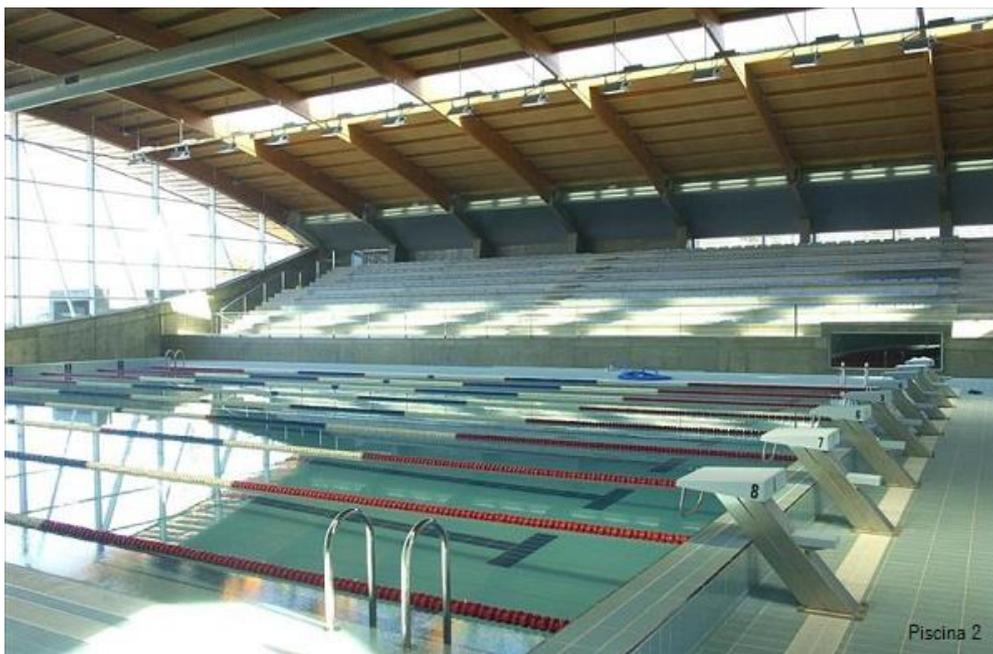


Figura 32 - Interior da piscina 2

por lei. Diariamente observa-se uma diminuição dos valores de ruído entre os Pr, contudo os Pr 1, 4 e 5 apresentam alguns valores $L_{EX,8h}$ muito elevados ultrapassando para a exposição ao ruído de 87 dB(A). Observa-se ainda que os Pr 2 e 3 diariamente apresentam valores entre 74,3 dB(A) e 79,9 dB(A), valores elevados de pressão sonora, no entanto inferiores aos definidos na legislação (80 dB(A)). Estes valores registam-se por não decorrerem aulas de grupo fitness (hidroginástica, hidrobike) em simultâneo com outras aulas de natação (aprendizagem, bebés, adultos).

Na análise dos Pr individualizada, percebe-se que Pr 1, Pr 4 e Pr 5 detêm os valores de $L_{EX,8h}$ mais elevado, 85,9 dB(A), 84,9 dB(A) e 83,5 dB(A) respetivamente, valores que não cumprem com o que está definido na lei para o limite de ação inferior que é de 80 dB(A). O Pr 2 e Pr 3 embora com valores elevados são inferiores ao valor limite de ação inferior preconizado na legislação. É de realçar que estes dois Pr durante

toda a semana mantêm os valores de pressão sonora abaixo do permitido por lei. Este fato muito provavelmente acontece por ser um período sem aulas de grupo *fitness* e pela sua localização não ser próxima de obstáculos que potenciem a reverberação, ou seja afastados de paredes e ou portas. No Pr 1 apresenta níveis de pressão sonora compreendidos entre 74,3 dB(A) o mais baixo, para o mais elevado de 90,8 dB(A), sendo os piores dias neste Pr o dia 4 e o dia 5 onde apresenta valores de nível de pressão sonora muito acima do valor limite de exposição, que é de 87 dB(A). Dois registos com diferenças muito acentuadas nos valores apresentados, sendo a maior de 15,2 dB(A) no

Tabela 8 - Distribuição dos valores de pressão sonora ($L_{EX,8h}$) da piscina 2

	DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Med	Lex,8h
	1	77,5	76,6	75,9	80,2	86,6	82,9	83,47
		86,8						
	2	79,8	76,2	74,3	81,6	79,9	81,3	
		86,2						
	3	74,3	77,5	74,7	83,7	80,0	81,0	
		85,0			88,3			
	4	75,2	77,0	76,3	84,9	81,7	84,7	
		90,8						
	5	82,5	79,9	79,2	86,1	85,1	85,6	
		90,4						
Média		85,9	77,6	76,4	84,9	83,5		
Lex,8h piscina		83,28						

Pr-Ponto registo; Verde <80dB(A); Amarelo ≥80dB(A) <85dB(A); Laranja ≥85dB(A) <87dB(A);

Encarnado >87dB(A)

dia 4e a menor de 6,4 dB(A) no dia 2, com uma a diferença média cerca de 10 dB(A), valores muito preocupantes e com necessidade de serem reduzidos urgentemente. Os Pr 4 e 5 apresentam também valores muito acima do prescrito pelo Decreto-Lei 182/2006. De realçar o Pr 4 no dia 3 com uma diferença acentuada existente a determinado momento, um incremento superior a 4 dB(A). As alterações acentuadas de pressão sonora são prejudiciais ao individuo, pela variação que trás ao limiar auditivo aumentando os riscos de perda auditiva. É preciso ter em conta que um incremento no limiar auditivo de 3 dB(A) pode representar no dobro o risco para a saúde para igual risco, o que quer dizer que o tempo de exposição deverá reduzir para metade, ou seja se tivermos um incremento

de 6 dB(A) de intensidade sonora o tempo de exposição deverá ser de 2 horas como se demonstra na tabela 1 (pag 20). Schriemer (2010) no estudo realizado a instrutores de natação relata claramente que a população em estudo apresentou comprometimento auditivo provocado pela exposição ao ruído em piscinas cobertas.

Relativamente aos valores de Lpico, a tabela 9 demonstra os valores definidos na legislação não foram atingidos. Os valores deste parâmetro estão compreendidos entre 95,9 dB(C) e 119,6 dB(C), ficando abaixo do valor definido na legislação para o valor de ação inferior de 135 dB(C).

Tabela 9 - Distribuição dos valores de Lpico em dB(C) da piscina 2

	DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5
1		98,9	105,3	104,2	104,9	114,3
		109,1				
2		107,9	110,2	99,7	110,9	98,2
		119,6				
3		95,9	97,4	102,7	109,4	103,8
		118,8			110,9	
4		100,4	103,8	102,7	107,9	109,8
		114,7				
5		106,8	108,3	103,4	112,8	112,1
		116,7				

Piscina 3

A piscina 3 (figura 33) é a estrutura mais recente, apenas com 10 anos de construção e a de menores dimensões. Tem configuração retangular, paredes revestidas a azulejo e um dos lados a vidro duplo, com uma volumetria de 2500m³ e tem dois tanques para aulas. O estado de conservação é bom, de referir que o pé direito desta piscina é o mais baixo de todas as piscinas, aproximadamente 6 metros.

Como se pode constatar pelo cronograma de aulas da piscina (anexo C3), é a piscina que tem menor número de aulas por consequência a mais baixa frequência de utilizadores, registe-se que o dia 3 é aquele que tem menos aulas. Os registos dos dados decorreram no período de aulas e foram efetuadas 27 medições.

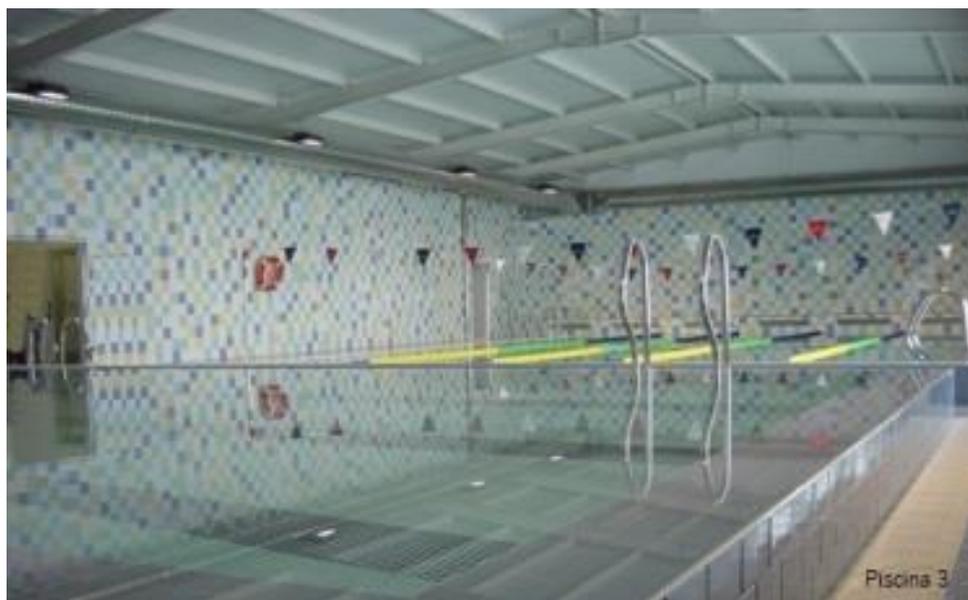


Figura 33 - Interior da piscina 3

Observando a tabela 10 relativa à piscina 3, verifica-se que também não foge à regra quanto aos valores recolhidos nas medições, apresenta valores muito elevados de pressão sonora que estão entre 75,8 dB(A) e 90,6 dB(A). Existe uma constância dos níveis de pressão sonora que estão compreendidos entre os valores de limite ação inferior e superior (80 dB(A) e 85 dB(A)) definidos na legislação, acontecendo a espaços alguns valores tanto abaixo do limite de ação inferior como acima do valor limite de exposição ao ruído que é de 87 dB(A). Embora se possa dizer que existe em termos de pressão sonora uma estabilidade, esta é pela negativa pois o $L_{EX,8h}$ semanal situa-se nos 83,9 dB(A) um valor muito acima do limite de ação inferior que está preconizado na legislação, muito próximo do valor do limite de ação superior. De realçar que no dia 3 apesar de ser um dia com um menor número de aulas e utilizadores, como já foi referenciado anteriormente, os valores são elevados nos Pr 2, 3, 4 e 5, vendo o cronograma constata-se que não existe aulas de grupo *fitness*, unicamente aulas de natação aprendizagem. A literatura é rica em estudos publicados sobre o tema de ruído em salas de aula e ginásios nos temas da exposição ao ruído ou no contexto da acústica (Iannace et al, 2006; A. Palma et al., 2009; Ryan & Mendel, 2010; Branco, 2013), onde se constata que os níveis de ruído são variáveis e interferem com o desenvolvimento da aula. Outros elementos interferem no ruído em contexto de aula e nas variações dos níveis de pressão sonora são, o tipo de ruído, a idade, a atividade e número de alunos na classe (Shield, 2003; Shield, 2004). Analisando os Pr verifica-se que o mais problemático é Pr 1 que tem um valor médio de

Tabela 10 - Distribuição dos valores de pressão sonora ($L_{EX,8h}$) da piscina 3

	DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Med	Lex,8h
	1	90,6	75,8	82,8	83,2	81,8	84,6	83,93
				80,8				
	2	80,8	82,0	85,0	84,4	85,3	83,8	
	3	78,1	80,0	82,9	80,6	84,2	81,6	
	4	88,7	76,1	79,1	80,3	84,2	83,9	
	5	88,0	80,9	84,2	82,9	84,3	85,0	
86,6								
Média		87,2	79,6	82,8	82,5	84,1		
Lex,8h piscina		83,93						

Pr-Ponto registo; Verde <80dB(A); Amarelo ≥80dB(A) <85dB(A); Laranja ≥85dB(A) <87dB(A);

Encarnado >87dB(A)

$L_{ex_{8h}}$ 87,2 dB(A), superior ao limite de exposição, os Pr 3, 4 e 5 com os valores de 82,8 dB(A), 82,5 dB(A) e 84,1 dB(A) respetivamente, estão acima do limite de ação inferior, sendo o Pr 2 com o valor de 79,9 dB(A) abaixo do que está definido na lei, contudo é um valor muito elevado.

No que concerne aos valores de L_{pico} , são inferiores aos valores descritos na legislação, estão compreendidos entre 99,3 dB(C) e 116,2 dB(C) como se pode constatar na tabela 11

Tabela 11 - Distribuição dos valores de L_{pico} em dB(C) da piscina 3

	DIA	P1	P2	P3	P4	P5
	1	116,2	109,4	112,1	112,4	116,2
				112,4		
	2	104,8	107,6	108,6	106,8	111,7
	3	101,2	109,8	111,3	107,6	108,3
	4	111,7	99,3	109,1	103,1	105,7
	5	112,4	102,4	106,8	104,6	105,7
		106,4				

Piscina 4

A piscina 4 tem como ano de construção 1993, é uma construção antiga, com 21 anos, é de configuração retangular, tendo um dos lados a todo o comprimento portas

elevatórias em vidro duplo e armação em ferro com inclinação onde a parte superior é mais interior que a base, teto em plano inclinado com placa sandwich e armação em ferro, com a volumetria de 24.400 m³. Esta piscina registou diariamente a maior afluência de utilizadores no período em que foram obtidos os dados entre as 4 estudadas (figura 34). Quanto ao estado de conservação é bom.

Para a obtenção dos dados da piscina 4 realizaram-se 32 registos nos 5 dias de recolha, foram efetuadas por diversas vezes novas leituras dos níveis de pressão sonora por ter existido alteração de PEF/TPN nas atividades de grupo *fitness*. Esta é a única piscina que tem a atividade de natação sincronizada razão que também pesou em dois momentos para se executar novos registos.



Figura 34 - Interior da piscina 4

Analisando a tabela 12 relativa ao $L_{EX,8h}$ da piscina 4, verifica-se que os níveis de pressão sonora estão muito acima do que está determinado no Decreto Lei 182/2006, os valores de $L_{EX,8h}$ diário da piscina estão situados entre 77,9 dB(A) e 91,4 dB(A), apresentando um $L_{EX,8h}$ semanal de 86,6 dB(A) valor muito acima do que está prescrito na legislação, não existe uma tendência de estabilidade mesmo com os valores muito elevados que apresenta

Em termos diários, os dias 3 e 5 com 88,3 dB(A) e 87,5 dB(A) têm valores acima do valor limite de exposição que é de 87 dB(A), quanto aos outros dias são valores acima

do limite de ação superior. De referir que existe um aumento de valores de pressão sonora entre os Pr 1 até 4, decrescendo no Pr 5, este acontecimento provavelmente deve-se à distância a que se encontra da principal fonte de ruído, no entanto com registos muito elevados. Numa perspetiva de rotação dos PEF/TPN, que acontece, existe uma tendência para que cada vez que mudam de Pr agravem a exposição ao ruído, sendo os incrementos de 4 dB(A) e de 8 dB(A)

Pressupondo uma lógica de rotatividade por parte dos PEF/TPN, existe uma diminuição dos valores de exposição ao ruído, esta não acontece sempre de uma forma sequencial pois há alguns casos em que os valores voltam a subir em relação ao Pr anterior ou posterior.

Relativamente aos valores dos Pr diário, os Pr 4 e 5 apresentam valores acima do permitido na lei para o limite de exposição ao ruído, com 89,8 dB(A) para o Pr 4 e 87,9 dB(A) para o Pr 5. Os Pr 1, 2 3 têm respetivamente 84,3 dB(A), 83,9 dB(A) e 85,3 dB(A). Nesta piscina o Pr 4 apresenta os registos mais elevados uma das razões dos PEF/TPN enquanto ministra a atividade vai marcando a cadência com uma batida de ferro com ferro.

Tabela 12 - Distribuição dos valores de ($L_{EX,8h}$) da piscina 4

	DIA	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Med	Lex,8h	
	1	82,5	83,3	84,7	86,6	83,9	85,4	86,64	
		86,4		87,8					
	2	77,9	81,0	85,7	89,9	83,6	85,2		
		84,0							
	3	81,0	83,2	83,8	89,9	92,1	88,3		
		85,6			91,0				
	4	84,1	85,3	85,1	89,0	82,2	86,0		
		87,1							
	6	79,1	85,5	83,8	91,4	89,4	87,5		
		86,7							
	Média		84,3	83,9	85,3	89,8	87,9		
	Lex,8h piscina		86,88						

Pr-Ponto registo; Verde <80dB(A); Amarelo ≥80dB(A) <85dB(A); Laranja ≥85dB(A) <87dB(A);

Encarnado >87dB(A)

A tabela 13 demonstra os valores de L_{pico} registados na piscina 4, como nas anteriores piscinas, não apresenta valores superiores ao definido na lei, no entanto muito elevados. Os valores estão compreendidos entre 103,4 dB(C) e 119,9 dB(C), sendo os valores limite de ação inferior de 135 dB(C) e o valor limite de exposição 140 dB(C).

Tabela 13 - Distribuição dos valores de L_{pico} em dB(C) da piscina 4

	DIA	L_{pico} P1	L_{pico} P2	L_{pico} P3	L_{pico} P4	L_{pico} P5
1		103,8	107,2	107,9	117,3	109,7
		107,2		107,9		
2		116,9	106,1	118,1	117,7	105,3
		110,2				
3		119,9	103,4	104,6	112,1	111,3
		106,1			117,7	
4		109,1	107,6	109,4	119,9	111,7
		109,1				
6		113,2	107,2	109,1	113,2	106,1
		117,7				

CAPÍTULO 9 - CONCLUSÕES

As piscinas cobertas são hoje espaços cada vez mais procuradas pela população em geral, para a prática de atividades de desporto que lhes permita adquirir uma melhor qualidade de saúde e de bem-estar, mas também o são como uma via profissional. A evolução como via profissionalizante, obriga cada vez mais os profissionais de educação física e treinadores a passarem oito e mais horas nestes locais de trabalho.

No desenvolvimento da atividade a que as piscinas cobertas se destinam, proporciona-se a existência de ruído e, conseqüentemente, a exposição desse mesmo ruído por todos que frequentam estes espaços, utilizadores em geral (banhistas, alunos, acompanhantes) e quem ali trabalha, nomeadamente os professores e treinadores.

Neste contexto, a realização deste trabalho procurou como objetivo principal, avaliar qual o nível de ruído existente nas piscinas cobertas em contexto de aula e, até que ponto, a exposição ao ruído existente é ou não perceptível por parte dos professores e treinadores que nestes locais desenvolvem a sua atividade profissional. No entanto, pelo fato do atual estudo ser, tanto quanto se sabe, o primeiro estudo sobre o ruído em piscinas cobertas, este estudo tem também como objetivo alertar para a problemática do ruído nas piscinas cobertas.

Os resultados encontrados não são muito animadores, quer relativamente ao ruído nas piscinas cobertas, quer quanto ao comportamento a ter relativamente à exposição ao ruído, por parte dos PEF/TPN e gestores das piscinas. Os PEF/TPN parecem não encarar o ruído da melhor forma, ou seja, o seu comportamento não parece ser dirigido a diminuir a sua exposição e, com isso, não parecem apresentar os cuidados que deveriam ter para evitar a exposição e os problemas associados. Nas piscinas, os resultados de pressão sonora mostram que os índices de ruído ambiente das piscinas cobertas, lugar que é procurado para a obtenção de melhor saúde e de lazer, são níveis de pressão sonora muito elevados, idênticos aos que se encontram em ambientes industriais.

Muito tem de se fazer para melhorar as condições de exposição ao ruído a que os professores e treinadores estão expostos, como também na consciencialização por parte dos professores, treinadores, gestores e demais técnicos para o grave problema que é o ruído. Estes não se podem esquecer não são os únicos expostos ao ruído, os utilizadores e os seus acompanhantes também estão expostos ao ruído existente nas piscinas.

É claro que os PEF/TPN desenvolvem a sua atividade em 2 ou 3 locais e que são várias as funções que desempenham nas piscinas, uma vez que tanto ministram aulas de NPD como de atividades de grupo fitness ou de nadador salvador, em alguns casos vinculados a instituições diferentes embora trabalhando na mesma piscina. Independentemente do número de horas de trabalho, todos estão expostos a valores elevados de ruído sempre que estão a ministrar aulas, independente do tempo de exposição. Cerca de um terço dos PEF/TPN não tem qualquer intervalo entre aulas. Apesar de a maioria ter momentos de intervalo entre aulas, em alguns casos relativamente grandes, os intervalos podem não ser suficientes para permitir o repouso auditivo necessário à reabilitação da audição para os níveis normais, impedindo o aparecimento da PAIR. Realça-se ainda que a existência e a influência do ruído são reconhecidas pelos professores e treinadores. No entanto, não existe pela parte destes uma preocupação relativamente à possibilidade de perda auditiva, pois os dados recolhidos mostram que a maioria dos PEF/TPN não parece ser sensível ao ruído, fator que pode explicar determinado comportamento quando expostos ao ruído.

Os PEF/TPN das piscinas em estudo têm noção da existência de ruído nas piscinas onde trabalham. Muito poucos efetuaram testes audiométricos o que revela algum comportamento anormal, em particular quando existe alguma preocupação com a exposição ao ruído e se está consciente da potencial influência dessa exposição na sua saúde auditiva. Parece que os PEF/TPN dão pouca relevância a este pormenor, o que pode representar uma habituação aos níveis de ruído elevados a que estão expostos, revelando algum desleixo quando decidem não efetuar o rastreio auditivo. É também preocupante que as entidades que gerem estes espaços não solicitem qualquer tipo de controlo para aferir se os professores e treinadores que trabalham nas piscinas têm algum sintoma de perda auditiva. De acordo com legislação nacional, compete à entidade empregadora assegurar uma vigilância adequada da saúde dos trabalhadores.

A música é o elemento que mais contribui para o ruído nas piscinas e deve ser controlado para que não se ultrapassem determinados valores de pressão sonora. Nas piscinas em estudo o controlo de som normalmente é efetuado pelos PEF/TPN que orientam as aulas de grupo fitness, ficando estes com total liberdade para regularem o som como melhor entenderem. Um procedimento a adotar por parte de quem gere as piscinas para diminuir os níveis de pressão sonora, é definindo um valor máximo de

volume de som que se pode ter a música. É preciso perceber que o procedimento de gravação das faixas musicais que os PEF/TPN utilizam normalmente, é um processo simples gravação cuja qualidade fica muito prejudicada, o que provoca diferenças acentuadas de intensidade da música quando passadas nas aulas. Outro é o posicionamento das colunas de som, pois como se destina a uma aula específica, deve ser posicionado de forma que sirva melhor a aula em causa, de maneira a que não seja necessário ter o volume de som tão elevado. A música é um elemento importante na estrutura de determinado tipo de aulas, mas não deve nem pode ser utilizada como fundamento de motivação para melhor desempenho e rentabilidade das aulas.

O ruído ambiente da piscina com adição de uma fonte ruidosa como a música, independentemente da sua agradabilidade e prazer que possa dar, incrementa os níveis de pressão sonora ali existentes, poderá resultar em efeitos nocivos na saúde. Vários foram os efeitos prejudiciais à saúde relatados pelos PEF/TPN, confirmando o que vem referido na literatura. Realçam-se as dores de cabeça/enxaqueca, o cansaço a falar, estados de stress, irritação e irritabilidade e vibrações ou zumbidos, sintomas que interferem com o desempenho.

O ruído das piscinas prejudica a comunicação entre professor-aluno-professor e pode prejudicar o desempenho bem como como alterar a dinâmica das aulas ou ter de alterar o local habitual de dar a aula. Os efeitos destas alterações refletem-se normalmente no processo de aprendizagem e na fraca prestação do aluno/atleta. A dificuldade de comunicação entre professor-aluno e aluno-professor impede uma correta inteligibilidade pela falha de feedbacks provocada pela fraca audibilidade, conduzindo muitas vezes à desmotivação tanto dos PEF/TPN como do próprio aluno.

Como é sabido as piscinas cobertas são estruturas cujas condições acústicas são muito fracas. Na conceção destes espaços, as preocupações relativamente à problemática do ruído são diminutas tendo em conta os custos que estas estruturas têm de construção e de manutenção, motivos para que as suas características acústicas sejam tão pobres. Na generalidade podemos dizer que os ambientes das piscinas cobertas do ponto de vista acústico são doentios para quem trabalha nestes locais, nomeadamente professores e treinadores, uma vez que os valores registados pressão sonora são muito elevados, ultrapassam largamente os que estão definidos no Decreto-Lei 182/2006 de 6 de Setembro.

Os valores médios semanais para o $L_{EX,8h}$ registados nas piscinas situam-se entre os 83 dB(A) e os 89 dB(A) valores comprovadamente muito elevados, com o valor máximo registado num dia de 100 dB(A), sendo frequente valores diários de 90 dB(A). Estes valores demonstram o quanto grave é o problema nas piscinas cobertas. Foram observados 5 pontos de registo (Pr) e todos tem valores que ultrapassam o que está prescrito na legislação nacional. Os resultados demonstram que os PEF/TPN estão expostos a níveis de ruído superiores ao limite de exposição sonora permitido por lei, que é de 87,0 dB(A). Confirmando-se também que a exposição prolongada a níveis de pressão sonora elevados em piscinas cobertas provoca perda auditiva.

Fica demonstrado que os problemas de comunicação são uma constante efetiva e real, obrigando inequivocamente os PEF/TPN a um grande esforço vocal para se fazerem ouvir e entender. O cansaço a falar, um dos sintomas de saúde mais referidos pelos PEF/TPN, é o resultado do constante esforço que estão obrigados. A inteligibilidade das mensagens está comprometida e aumenta o risco de erros no entendimento e na comunicação, podendo em casos extremos comprometer a segurança dos utilizadores (alunos e banhistas).

Pela distribuição dos valores de pressão sonora dos 5 Pr nas piscinas, ainda é visível não existir qualquer cuidado de gestão de espaços que permita os níveis de pressão sonora sejam inferiores, como se pode comprovar através de consulta dos cronogramas de aulas das piscinas em anexo. A simultaneidade de aulas ruidosas (aulas de grupo, aulas com número elevado de alunos) é uma realidade que contribui em grande parte para este problema facilite os elevados níveis de pressão sonora.

Para a diminuição dos níveis de ruído é necessário que existam ações de controlo e estas devem ser em primeiro lugar nas fontes de emissão, ou seja, definir um valor máximo de volume de som. Não sendo de difícil de execução, pode não ser fácil de aplicação pela falta de consciencialização por parte dos PEF/TPN. Na gestão dos espaços, as aulas de grupo não coincidirem com os momentos de classes muito numerosas. O controlo maior da aula, ou seja, maior rigor quanto ao comportamento dos alunos, através de ações educativas que apelem à consciencialização dos efeitos nas aulas e no bem estar de todos. Por fim na criação de programas de sensibilização alertando para a problemática do ruído e os seus efeitos na saúde junto de PEF/TPN, gestores e a todos os utilizadores das piscinas.

Dada à inexistência de regulamentação específica relativamente aos níveis de ruído de fundo e de conforto auditivo, como a falta ou fraca fiscalização sobre as condições de trabalho e funcionamento das piscinas cobertas sugere-se que as entidades gestoras das piscinas solicitem aos seus PEF/TPN e colaboradores para que se submetam periodicamente a avaliações auditivas.

Como conclusão final pode dizer-se que as piscinas apresentam níveis de pressão sonora muito elevados, são edifícios que apresentam, normalmente, deficientes condições acústicas, o que proporciona um aumento dos níveis de pressão sonora. Os professores e treinadores estão expostos a níveis de pressão sonora que podem ser prejudiciais à sua saúde, sendo que na sua maioria não são sensíveis ao ruído e têm uma postura de desleixe quanto à sua exposição aos níveis de pressão sonora.

Como perspectivas para trabalhos futuros propõem-se a avaliação e caracterização do ruído em piscinas cobertas no âmbito nacional, uma realidade que poderá não ser diferente deste estudo e que pode possibilitar a introdução de regulamentação, a análise da capacidade auditiva dos PEF/TPN através da realização de exames audiométricos e a avaliação das condições acústicas das piscinas cobertas, uma vez que apesar de se saber que as condições acústicas nas piscinas são fracas não se sabe a interferência concreta destas para os níveis de pressão sonora que se registam nestas instalações.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, S. I. ., Albernaz, P. L. ., Zaia, P. A., Xavier, O. ., & Karazawa, E. H. . (1990). História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. *Revista Associação Médicos Do Brasil*, 46(2), 143–158.
- Almenara, fabricio S., Ribeiro, L., Matsuno, R. M. S., Lopes, R. M. G., Santos, O. T., & Pereira, D. M. (2008). Ototoxicidade do Aminoglicosídeo. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 6(11).
- Anjelo, K. L. H. (2013). Avaliação do ruído e seus efeitos em professores e alunos de academias de ginástica. Universidade Federal do Paraná.
- Antunes, A. M. P. (2008). O apoio psico-educativo a alunos com altas habilidades : Um programa de enriquecimento numa escola inclusiva. Inatituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/8817>
- Araújo, G. M. de, & Regazzi, R. D. (2002). Perícia e avaliação de ruído e calor passo a passo: teoria e prática. Retrieved from http://books.google.pt/books/about/Perícia_e_avaliação_de_ruído_e_calor.html?id=ow86QwAACAAJ&pgis=1
- Arezes, P. (2002). Percepção do risco de exposição ocupacional ao ruído. Universidade do Minho. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/387>
- Arezes, P. M., Barbosa, S., & Miguel, A. S. (2010). Noise as a cognitive impairment factor : a case study amongst teachers. In 20th International Congress on Acoustics, ICA 2010 (pp. 1–5).
- Arezes, P. M., & Miguel, A. S. (2002). A exposição ocupacional ao ruído em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 20(1), 61–69.
- Arezes, P., & Miguel, S. (2009). Ruído e Proteção Individual Auditiva (pp. 1–45).
- Azevedo, A. P. M. (2004). Efeito de produtos químicos e ruído na gênese de perda auditiva ocupacional. Escola Nacional de Saúde Pública Fundação Oewaldo Cruz.
- Bahniuk, P. H. (2012). Nível de Emissão Sonora em Aulas de Spinning e Indicadores de Possíveis Repercussões na Saúde dos Profissionais. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Barbosa, M. S. A. (2009). Ruído e Desempenho Cognitivo dos Professores : Um estudo exploratório. Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Barros, L. C. De, & Saint'Yves, J. E. D. A. (2002). Saúde ocupacional : considerações a respeito da perda auditiva induzida por ruído e da disfonia. In XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (pp. 1–8).

- Belojevic, G., Ohrstriim, E., & Rylander, R. (1992). Health Effects of noise on mental performance with regard to subjective noise sensitivity. *International Archive of Occupational and Environmental Health*, 64(4), 293–301.
- Bento, E. F. M. (2011). A incomodidade do ruído: relações com o nível de exposição sonora e identidade de lugar. Faculdade de Psicologia da Universidade do Lisboa.
- Boger, M. E. (2007). A influência do espectro de ruído na prevalência da perda auditiva por ruído e zumbido em trabalhadores. Universidade de Brasília. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10482/2837>
- Braga, A. L., & Oliveira, R. G. de. (2009). Educação física e música - uma visão dos professores educação física sobre a música na educação física. *Revista Interfaces: Ensino Pesquisa E Extensão*, 1(1), 42–45.
- Branco, E. R. P. (2013). O ruído nas escolas. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Bruel & Kjaer. (2000). Ruido Ambiental - Bruel& Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S. Retrieved September 30, 2014, from <http://www.bksv.com/doc/br1630.pdf>
- Campo, P., Maguin, K., Gabriel, S., Möller, A., Nies, E., Gómez, M. D. S., & Toppila, E. (2009). Combined exposure to noise and ototoxic substances. (E. R. González & J. Kosk-Bienko, Eds.). European Agency for Safety and Health at work. doi:10.2802/16028
- Canossa, S., Fernandes, R. J., Carmo, C., Andrade, A., & Soares, S. M. (2007). Ensino multidisciplinar em natação: reflexão metodológica e proposta de lista de verificação. *Motricidade*, 3(4), 82–99. Retrieved from http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2007000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- Carmo, L. I. C. (1999). Efeitos do ruído ambiental no organismo humano e suas manifestações auditivas. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica, Goiânia.
- Chang, T.-Y., Jain, R.-M., Wang, C.-S., & Chan, C.-C. (2003). Effects of occupational noise exposure on blood pressure. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 45(12), 1289–96. doi:10.1097/01.jom.0000100003.59731.3d
- Chang, T.-Y., Liu, C.-S., Huang, K.-H., Chen, R.-Y., Lai, J.-S., & Bao, B.-Y. (2011). High-frequency hearing loss, occupational noise exposure and hypertension: a cross-sectional study in male workers. *Environmental Health : A Global Access Science Source*, 10, 35. doi:10.1186/1476-069X-10-35

- Conceição, R. P. N. da. (2009). Os professores de educação física: Exposição ocupacional ao ruído e avaliação da capacidade auditiva. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Cordeiro, R., Clemente, A. P. G., Diniz, C. S., & Dias, A. (2005). Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho Occupational noise as a risk factor for work- related injuries. *Revista de Saúde Pública*, 39(3), 461–466.
- Decreto Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro. (2006). Diário da República, 1.a série — N.º 172, 6584–6593. Retrieved from <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2006/09/17200/65846593.PDF>
- Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro. (2007). Diário da República, 1.a série—N.º 12 Ministério do Ambiente , do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Retrieved from <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2007/02/03500/12381252.pdf>
- Deus, M. J., & Duarte, M. de F. da S. (1997). Nível de pressão sonora em Academias de Ginástica e a Percepção Auditiva dos Professores. *Revista Brasileira de Atividade Física E Saúde*, 2(2), 5 – 16.
- Dias, A., Cordeiro, R., & Gonçalves, C. G. O. (2006). Exposição ocupacional ao ruído e acidentes do trabalho Occupational noise exposure and work accidents. *Cadernos de Saúde Pública - Rio de Janeiro*, 22(10), 2125–2130.
- Dias, M., & Afonso, J. L. (2000). The Harmful Effect of Noise Exposure in the Human Being. *Tecnohospital - Revista de Instalações E Equipamentos de Saúde*, (7), 28–36. Retrieved from <http://www2.dem.uc.pt/jose.afonso/Noise1-tecno.pdf>
- Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea (2 volumes). (n.d.). Retrieved November 15, 2014, from <http://www.wook.pt/ficha/dicionario-da-lingua-portuguesa-contemporanea-2-volumes-/a/id/74146>
- Echternacht, Helena, E. D. O., & Luz, T. R. (2013). Desenvolvimento e aplicabilidade da noção de penosidade no trabalho : a caracterização do ruído penoso em uma escola de música. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 8(2), 102–113.
- EU-OSHA. (2002). Data to describe the link between OSH and employability (p. 108). Retrieved from <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/405>
- EU-OSHA. (2004). *Work and Health in the EU: A statistical portrait* (2003rd ed.). Office for Official Publications of the European Communities,.
- Fernandes, A. P. S. (2013). Ruído Ocupacional: Avaliação de Ruído - Estaleiro Central da SETH, SA. Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Setúbal.

- Fuess, V. L. R., & Lorenz, M. C. (2003). Disfonia em professores do ensino municipal: prevalência e fatores de risco. *Revista Brasileira Otorrinolaringologia*, 69(6), 807–812.
- Gasparini, Sandra M., Barreto, S. M., & Assunção, A. Á. (2006). Prevalência de transtornos mentais comuns em professores da rede municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Prevalence of common mental disorders among schoolteachers in Belo Horizonte, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública - Rio de Janeiro*, 22(12), 2679–2691.
- Gaudreau, M., Sgard, F., Nélisse, H., & Boutin, J. (2011). Études et recherches: Bruit dans cinq piscines intérieures (pp. 1 – 28). Québec: Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail.
- Gonçalves, M. (2011). Psychiatry on line Brazil - ruídos ocupacionais e sintomas psiquiátricos. doi:ISSN 1359 7620
- Gonçalves, T. N. R. (2012). Ciências da Educação e Ciências Cognitivas . Contributos para uma abordagem transdisciplinar 1 . O campo epistemológico das Ciências da Educação e a. *Revista Portuguesa de Educação*, 25(1), 217–239.
- Gonçalves, V. de S. B., Silva, L. B., & Coutinho, A. S. (2009). Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. *Produção*, 19(3), 466–476.
- Guerra, I., Másculo, Francisco S., & Sousa, M. do S. C. (2011). Percepção de professores de ginástica de academia quanto às condições térmicas e acústicas do ambiente. *Coleção Pesquisa Em Educação Física*, 10(3), 131–136.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). *Tratado de Fisiologia Médica*. (R. Guedes, Ed.) (12^a ed., pp. 671–673). Elsevier Editora, Ltda.
- Hanayama, E. M. (2003). *Voz Metálica: Estudo das Características Fisiológicas e Acústicas*. Acta Cirurgica Brasileira. Universidade de São Paulo. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502002000800001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- Haralabidis, A. S., Dimakopoulou, K., Vigna-Taglianti, F., Giampaolo, M., Borgini, A., Dudley, M.-L., ... Jarup, L. (2008). Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports. *European Heart Journal*, 29(5), 658–64. doi:10.1093/eurheartj/ehn013
- Iannace, G., Lembo, P., Maffei, L., & Nataletti, P. (2006). Acoustical conditions and noise exposure inside school gymnasiums and swimming pools. In *Euro Noise* (pp. 1–6).
- Ismaila, S. O., & Odusote, A. (2014). Noise exposure as a factor in the increase of blood pressure of workers in a sack manufacturing industry. Beni-Suef University

Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2), 116–121.
doi:10.1016/j.bjbas.2014.05.004

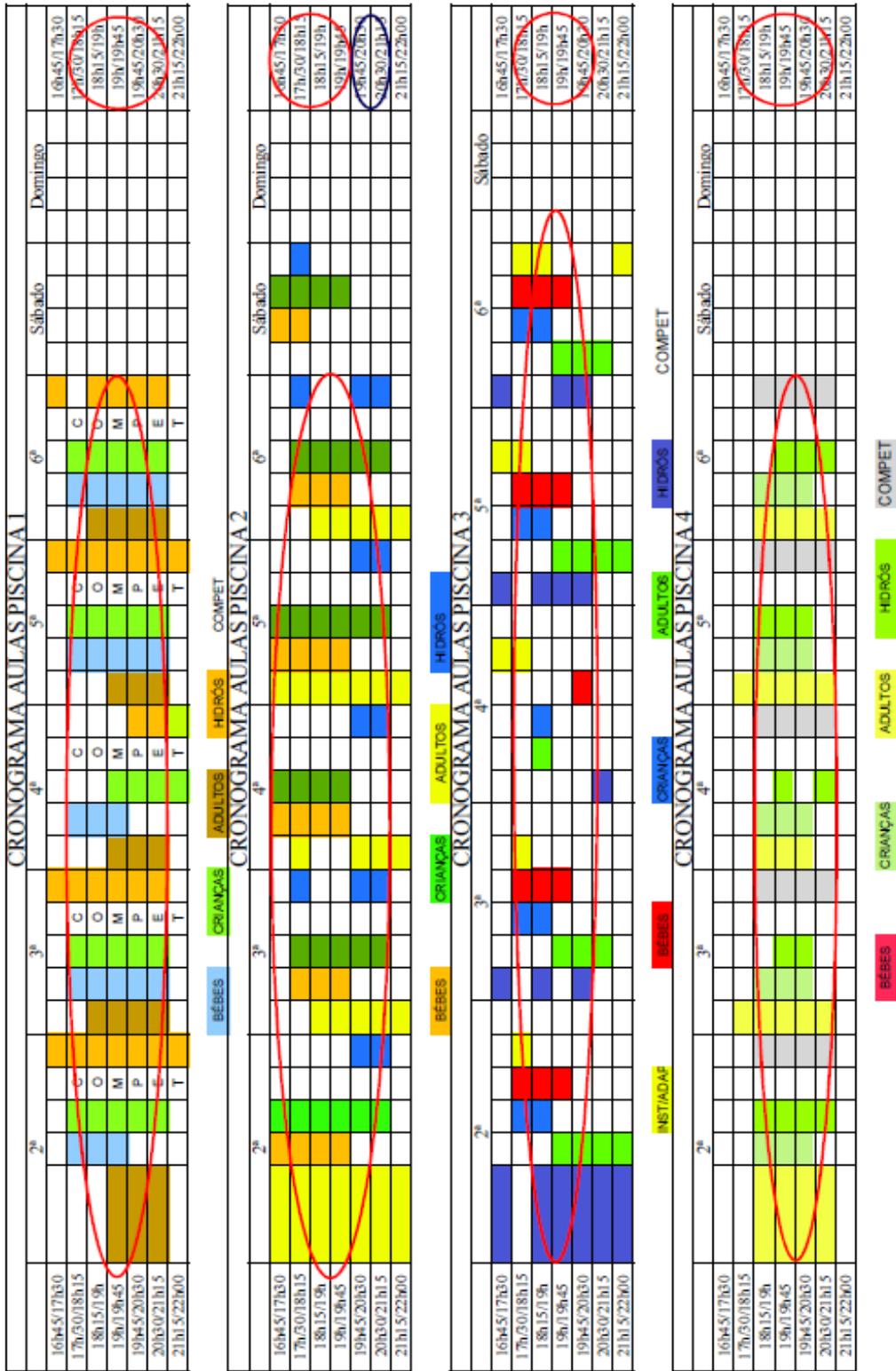
- Job, R. F. S., Hatfield, J., Carter, N. L., Peploe, P., Taylor, R., & Morrell, S. (1999). Reactions to combined noise sources : the roles of general and specific noise sensitivities. In *internoise* (pp. 1–6).
- Kishikawa, H., Matsui, T., Uchiyama, I., Miyakawa, M., Hiramatsu, K., & Stansfeld, S. A. (2006). The development of Weinstein's noise sensitivity scale. *Noise & Health*, 8(33), 154–60. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17851220>
- Lacerda, A. B. de M., Magni, C., Morata, T. C., Marques, J. M., & Zannin, P. H. rombeta. (2005). Ambiente Urbano e Percepção da Poluição Sonora. *Ambiente & Sociedade*, 8(2).
- Libardi, A., Gonçalves, C., Vieira, T., Silverio, K., Rossi, D., & Penteado, R. (2006). O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba. *Distúrbios de Comunicação*, 18(2), 167–178.
- Lopes, J. L., & Fregonezi, M. A. (2006). Ruído como Fator de Interferência na Comunicação: um Estudo de Caso em Instituição de Ensino. Faculdade de Ciências Ambientais - FCA.
- Luz, G. A., Social, L., & Associates, E. (2005). Noise Sensitivity Rating of Individuals. *SOUND AND VIBRATION*, (July 2004), 14–17.
- Macedo, E. M. D. B., & Andrade, W. T. L. De. (2011). Queixas auditivas de disc jockeys. *Revista CEFAC*, 13(1), 452–459.
- Maffei, L., Iannace, G., Masullo, M., & Nataletti, P. (2009). Noise exposure in school gymnasia and swimming pools. *Noise Control Engineering*, 57(6), 603–612.
- Mahendra Prashanth, K., & Sridhar, V. (2008). The relationship between noise frequency components and physical, physiological and psychological effects of industrial workers. *Noise and Health*, 10(40), 90. doi:10.4103/1463-1741.44347
- Martines, C. R., & Bernardi, A. P. D. A. (2001). A percepção diferenciada do barulho : Estudo comparativo com jovens frequentadores e funcionários de casas noturnas da cidade de São Paulo *. *Revista CEFAC*, (3), 71–76.
- Medeiros, L. B. (1999). Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano. Porto Alegre.
- Merck, S. & D. (2000). Manual Merck de Saúde para a Família. (R. BERKOW, M. H. BEERS, & A. J. FLETCHER, Eds.).
- Mergulhão, F. C. (2009). Ruído Ocupacional e sua Percepção pelos Alunos de Medicina Dentária. Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

- Murillo, I. C. (2007). ¿Cómo nos afecta el ruido? en nuestra salud, estilos de vida y entorno, 30, 13–20. Retrieved from [http://www.e-rol.es/articu/anterior/07_10.php?num=30\(10\)#top](http://www.e-rol.es/articu/anterior/07_10.php?num=30(10)#top)
- Nardini, D., Cristina, S., & Alves, C. (2006). 7º Simpósio de Ensino de Graduação exposição crônica a sons intensos : efeitos no sistema auditivo de Professores de educação física em academias de ginástica. In 7ª Mostra Acadêmica UNIMEP (pp. 2–5).
- Nascimento, L. T. (2002). Avaliação da percepção da fala com ruído competitivo em adultos com implante coclear. Universidade de São Paulo.
- Negrão, A., & Moraes, E. (2009). Percepção subjetiva do ruído noturno por pessoas de diferentes faixas etárias. In *TecniAcustica cadiz 2009*. Cadiz.
- Palma, A., Mattos, U. A. de O., Almeida, M. N., & Oliveira, G. E. M. C. de. (2009). Nível de ruído no ambiente de trabalho do professor de educação física em aulas de ciclismo indoor Level of noise at the workplace environment among physical education teachers in. *Revista de Saúde Pública*, 43(2), 345–351.
- Palma, D. C. (1999). Quando o ruído atinge a audição. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica.
- Paz, E. C. da, Ferreira, A. M. C., & Zannin, P. H. T. (2005). Estudo comparativo da percepção do ruído urbano Comparative study of the perception of urban noise. *Revista de Saúde Pública*, 39(3), 467–72. Retrieved from www.fsp.usp.br/rsp
- Pedroso, M. J. L. C. (2009). Exposição Ocupacional em Piscinas Cobertas do Tipo I e II. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
- Pinto, A. C. (2001). Memória, Cognição, e Educação: implicações Mútuas. In B. Detry & F. Simas (Eds.), *Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores* (Edinova., pp. 17–54). Lisboa: Pinto, A.C.
- Pinto, H. L. C. (2012). Exposição ao ruído ocupacional em meio hospitalar – open space. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto.
- Prista, J., & Uva, A. de S. (2006). A utilização de indicadores biológicos em Saúde Ocupacional. *Revista Portuguesa de Educação*, Temático 6, 45–54.
- Resende, H. G., & Soares, A. J. G. (1997). Elementos constitutivos de uma proposta curricular para o ensino-aprendizagem da educação física na escola: um estudo de caso. *Revista Perspectivas Em Educação Física Escolar*, 1(1), 26–35.
- Rosário, L. F. R., & Darido, S. C. (2005). A sistematização dos conteúdos da educação física na escola : a perspectiva dos professores experientes. *Motriz*, 11(3), 167–178. Retrieved from <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/revista.htm>

- Ryan, S., & Mendel, L. L. (2010). Acoustics in physical education settings: the learning roadblock. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 15(1), 71–83. doi:10.1080/17408980902729370
- Santos, A. L. B. (2012). Efeito do Tolueno e Ruído na Gênese de Perda Auditiva Ocupacional. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Lisboa.
- Schriemer, A. G., Kateman, H. R. (Erik), & Sorgdrager, B. (2010). Beroepslethorendheid bij zwemonderwijzers. *TBV*, (1), 16–20.
- Seco, S., Almeida, J., Figueiredo, J., & Ferreira, A. (2014). Occupational Noise Exposure in gyms of county of Coimbra. In *International Symposium of Occupational Safety and Hygiene*.
- Servilha, E. A. M. (2005). Estresse em professores universitários na área de fonoaudiologia. *Revista Ciências Médica de Campinas*, 14(1), 43–52.
- Shield, B., & Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: a review. *Building Acoustics*, 10(2), 97–106.
- Shield, B., & Dockrell, J. E. (2004). External and internal noise surveys of London primary schools. - Noise surveys of primary schools 1. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(2), 730–38.
- Smith, B. (2003). The concept of noise sensitivity : implications for noise control . *Noise and Health*, 5(18), 57–9.
- Sousa, J. C. A. (2004). O Timbre e suas Metamorfoses no Processo Composicional da Música Electroacústica. Universidade de Aveiro.
- Szymanska, J. (2000). Work-related nois hazards in dental surgery. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 7(1), 67–70.
- Therrien, J., & Loiola, F. A. (2001). Experiência e competência no ensino : pistas de reflexões sobre a natureza do saber-ensinar na perspectiva da ergonomia do trabalho docente Introdução Os novos contornos da política educacional brasileira. *Educação E Sociedade*, 22(74), 143–160. doi:10.1590/S0101-73302001000100009
- Tôrres, B. O. (2007). A Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído (PAIR) na formação odontológica : conhecimentos e níveis de exposição. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Vasconcelos, M. A. de O., & Nakata, C. M. (2013). Avaliação dos níveis de ruído em ambientes de ensino Assessment of noise Levels in Educational Environments. *REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Cívica*, 6(2), 16–21. Retrieved from <http://revistas.ufg.br/index.php/reec/index>

ANEXOS

Anexo A



Anexo B

Exposição ao Ruído em Piscinas Cobertas - Questionário

O presente questionário tem como objetivo registar as opiniões dos Professores/Treinadores que trabalham em piscinas cobertas, com vista a recolher informações relativas às condições existentes quanto à exposição ao ruído. Trata-se de um trabalho de dissertação de mestrado e, por isso garante-se de total sigilo e anonimato dos dados.

1 - INFORMAÇÃO PESSOAL

Género: Feminino ; Masculino

Idade: _____;

Nacionalidade: _____

Estado Civil: Solteiro(a) ; Casado(a) ; Outra

2 - FORMAÇÃO ACADÉMICA

2.1 – Área de formação geral (pode assinalar mais que uma opção)

En. Secundário ; Lic. EFD (Educação Física Desporto) ; Outra Lic. ; Mestrado EFD

Outro Mestrado ; Doutoramento ; Curso FPN

2.2 – Área de formação específica (especialização) (pode assinalar mais que uma opção)

NPD (Natação Pura Desportiva) Treino ; NPD Apz ; Nat Bébes ; Nat Sénior/Adultos

Nat Sincr ; Nat Adapt ; P Aquático ; Hidroginástica ; Hidrostep ; Hidrobike ; Outra

3 – CARACTERIZAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE RESIDÊNCIA

Residiu ou reside perto de locais ruidosos? _____ Sim ; Não

Se respondeu “sim”, indique quais:

Estradas de trânsito intenso ; Auto Estradas ; Aeroportos ; Igrejas/Bombeiros

Estação de Caminho-de-ferro ; Complexos industriais ; Aerogeradores

4 – CARACTERIZAÇÃO DA ACTIVIDADE PROFISSIONAL

4.1 – Informação geral

Realiza a sua actividade sempre no mesmo local? _____ Sim ; Não

Se respondeu “não”, em quantos locais similares: _____ 1 ; 2 ; 3 ; +3

Há quantos anos desempenha a actividade profissional:

<5 ; 6 – 10 ; 11 – 15 ; 16 – 20 ; >20

Nº de horas de trabalho por dia:

<1h ; 1 – 2h ; 2 – 3h ; 3 – 4h ; 4 – 5h ; 5 – 6h ; +6h

Nº de horas de trabalho diário sujeito ao ruído:

<1h ; 1 – 2h ; 2 – 3h ; 3 – 4h ; 4 – 5h ; 5 – 6h ; +6h

Tem intervalos nos períodos a que está sujeito ao ruído? _____ Sim ; Não

Se respondeu “sim”, qual o tempo médio de intervalo:

<5min ; 6 – 15min ; 16 – 30min ; 30 – 45min ; >45min

4.2 – Informação operante (pode assinalar mais que uma opção)

Indique que actividades/funções profissionais desempenha:

Treinador NPD (Natação Pura Desportiva) ; Professor Natação Aprendizagem

Prof. Natação Bébes ; Prof. Natação Sénior/Adultos ; Prof. Natação Sincronizada

Prof. P. Aquático ; Prof. Hidroginástica ; Prof. Hidrobike ; Prof Hidrostep ; Nadador Salvador

5 – PERCEPTIBILIDADE AO RUÍDO

No seu local de trabalho tem a noção da existência de ruído? _____ Sim ; Não

5 – Continuação

- Alguma vez fez um audiograma? _____ Sim ; Não ;
Em caso afirmativo, foi-lhe identificado alguma perda auditiva? _____ Sim ; Não ;
Durante a sua actividade usa protectores de ouvido? _____ Sim ; Não ;
Utiliza microfone durante as suas aulas? _____ Sim ; Não ;
Actualmente, está mais consciente acerca da influência do ruído? _____ Sim ; Não ;
Qual ou quais as fontes de ruído mais perturbadoras:
Verbalização ; Apitos ; Actividade na água ; Musica ; Ventilação ; Tudo ;

6 – SENSIBILIDADE AO RUÍDO

- É sensível ao ruído? _____ Sim ; Não ;
Tem problemas de audição? _____ Sim ; Não ;
Sente-se incomodado pelo ruído? _____ Sim ; Não ;
Tem dificuldade em adormecer quando ouve ruído? _____ Sim ; Não ;
Desperta facilmente ao mínimo ruído? _____ Sim ; Não ;
Fica irritado com o ruído? _____ Sim ; Não ;
Incomoda-se quando ouve repetidamente a mesma música? _____ Sim ; Não ;
A música que gosta de ouvir, incomoda a sua concentração? _____ Sim ; Não ;
Consegue concentrar-se com facilidade, mesmo ouvindo ruído? _____ Sim ; Não ;
Em determinados momentos precisa de silêncio? _____ Sim ; Não ;
É capaz relaxar em local ruidoso? _____ Sim ; Não ;
Habitua-se com facilidade à maior parte dos ruídos? _____ Sim ; Não ;

7 – EXPOSIÇÃO E DESEMPENHO

- O ruído da piscina:
-prejudica o seu desempenho no treino/aula? _____ Sim ; Não ;
-prejudica na sua comunicação? _____ Sim ; Não ;
-prejudica a sua concentração? _____ Sim ; Não ;
-impede de receber feedbacks verbais dos alunos? _____ Sim ; Não ;
-já o obrigou a mudar de localização? _____ Sim ; Não ;
-Já o obrigou a alterar a dinâmica da aula/treino? _____ Sim ; Não ;
Qual o período do dia mais difícil de suportar o ruído:
Manhã ; Tarde ; Fim de tarde ; Noite (depois das 19h) ;
Para si qual o momento de mais ruído:
Manhã ; Tarde ; Fim de tarde ; Noite (depois das 19h) ;

8 – O RUÍDO NA SAÚDE

- Indique em quais os sintomas de saúde, que entende poder estar associados à exposição ao ruído:
Aumenta o estado de ansiedade ; Estados de stress ; Problemas do foro cardio-respiratórios (Ex, arritmias, hipertensão, falta de ar) ; Dores de cabeça/Enxaquecas ; Dores no aparelho auditivo ; Vibrações ou zumbidos do ouvido ; Sensação de ouvido tapado ; Dores de garganta ; Disfonia vocal ; Fadiga ; Alterações do humor ; Irritação e irritabilidade ; Distúrbios do sono ; Frustração e angústia ; Depressão ; Diminuição da satisfação ; Tristeza e depressão ; Cansaço ao falar ; Desconforto e alterações gástricas ; Vertigens ; Tonturas ; Outra ; Qual? _____

9 – REDUÇÃO DO RUÍDO

Que medidas implementaria para reduzir o ruído:

Melhoria a acústica da estrutura? _____ Sim ; Não ;

Implementação de outro modelo de cronograma de aulas? _____ Sim ; Não ;

Alternar aulas mais ruidosas com menos ruidosas? _____ Sim ; Não ;

Deslocar as aulas ruidosas para horário específico? _____ Sim ; Não ;

Organizar turmas mais pequenas? _____ Sim ; Não ;

Colocar o som mais baixo nas actividades Hidrós? _____ Sim ; Não ;

Limitar a frequência de apitar? _____ Sim ; Não ;

Apitar de forma menos intensa? _____ Sim ; Não ;

Exigir maior rigor nas aulas relativo ao ruído dos alunos? _____ Sim ; Não ;

Utilizar protectores auditivos? _____ Sim ; Não ;

Adopção de programas de sensibilização para a diminuição do ruído? _____ Sim ; Não ;

Outro(s)? _____ Qual(is)? - _____

Em _____/_____/_____

Muito **obrigado** pela colaboração.

Anexo C

FOLHA DE CAMPO - REGISTO DE DADOS

PISCINA -											
Dia	Hora in -			Fim -			Tempo por posto -				
Posição 1											
Laeq	1º rg			2ºrg				Utilizadores pisc nº -			
L Pico	1º rg			2ºrg							
Analise Espect	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Auto											
Posição 2											
Laeq	1º rg			2ºrg				Utilizadores pisc nº -			
L Pico	1º rg			2ºrg							
Analise Espect	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Auto											
Posição 3											
Laeq	1º rg			2ºrg				Utilizadores pisc nº -			
L Pico	1º rg			2ºrg							
Analise Espect	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Auto											
Posição 4											
Laeq	1º rg			2ºrg				Utilizadores pisc nº -			
L Pico	1º rg			2ºrg							
Analise Espect	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Auto											
Posição 5											
Laeq	1º rg			2ºrg				Utilizadores pisc nº -			
L Pico	1º rg			2ºrg							
Analise Espect	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Auto											
OBS:											

O Técnico: _____

Anexo C1

CRONOGRAMA AULAS PISCINA 1																		
	1 - 2ª			2 - 3ª			3 - 4ª			4 - 5ª			5 - 6ª			Sábado	Domingo	
7h45/8h30																		7h45/8h30
8h30/9h15																		8h30/9h15
9h15/10h																		9h15/10h
10h/10h45																		10h/10h45
10h45/11h30																		10h45/11h30
11h30/12h15																		11h30/12h15
12h15/13h																		12h15/13h
13h/13h45																		13h/13h45
13h45/14h30																		13h45/14h30
14h30/15h15																		14h30/15h15
15h15/16h																		15h15/16h
16h/16h45																		16h/16h45
16h45/17h30																		16h45/17h30
17h30/18h15																		17h30/18h15
18h15/19h																		18h15/19h
19h/19h45																		19h/19h45
19h45/20h30																		19h45/20h30
20h30/21h15																		20h30/21h15
21h15/22h00																		21h15/22h00



Anexo C2

CRONOGRAMA AULAS PISCINA 2																	
	1 - 2ª			2 - 3ª			3 - 4ª			4 - 5ª			5 - 6ª			Sábado	Domingo
7h45/8h30	ADULTOS																7h45/8h30
8h30/9h15																	8h30/9h15
9h15/10h	ADULTOS																9h15/10h
10h/10h45																	10h/10h45
10h45/11h30																	10h45/11h30
11h30/12h15																	11h30/12h15
12h15/13h																	12h15/13h
13h/13h45	ADULTOS																13h/13h45
13h45/14h30																	13h45/14h30
14h30/15h15																	14h30/15h15
15h15/16h																	15h15/16h
16h/16h45																	16h/16h45
16h45/17h30	BÉBES	CRIANÇAS															16h45/17h30
17h/30/18h15	BÉBES	ADULTOS															17h/30/18h15
18h15/19h	BÉBES	ADULTOS															18h15/19h
19h/19h45	BÉBES	ADULTOS															19h/19h45
19h45/20h30	BÉBES	ADULTOS															19h45/20h30
20h30/21h15	BÉBES	ADULTOS															20h30/21h15
21h15/22h00	BÉBES	ADULTOS															21h15/22h00



Anexo C4

CRONOGRAMA AULAS PISCINA 4																													
	1 - 2ª				2 - 3ª				3 - 4ª				4 - 5ª				5 - 6ª				Sábado		Domingo						
7h45/8h30																												7h45/8h30	
8h30/9h15																													8h30/9h15
9h15/10h																													9h15/10h
10h/10h45																													10h/10h45
10h45/11h30																													10h45/11h30
11h30/12h15																													11h30/12h15
12h15/13h																													12h15/13h
13h/13h45																													13h/13h45
13h45/14h30																													13h45/14h30
14h30/15h15																													14h30/15h15
15h15/16h																													15h15/16h
16h/16h45																													16h/16h45
16h45/17h30																													16h45/17h30
17h30/18h15																													17h30/18h15
18h15/19h																													18h15/19h
19h/19h45																													19h/19h45
19h45/20h30																													19h45/20h30
20h30/21h15																													20h30/21h15
21h15/22h00																													21h15/22h00



Anexo D

Horas de trab c ruído * Valores de ruído Tabulação cruzada

			Valores de ruído			Total
			83,00	86,70	88,70	
Horas de trab c ruído	<6horas	Contagem	18	14	8	40
		Contagem Esperada	20,3	10,5	9,2	40,0
		% em Horas de trab c ruído	45,0%	35,0%	20,0%	100,0%
		% em Valores de ruído	58,1%	87,5%	57,1%	65,6%
		% do Total	29,5%	23,0%	13,1%	65,6%
		Resíduo	-2,3	3,5	-1,2	
		Resíduos Estudantizados	-,5	1,1	-,4	
		Resíduos ajustados	-1,3	2,1	-,8	
	>6horas	Contagem	13	2	6	21
		Contagem Esperada	10,7	5,5	4,8	21,0
		% em Horas de trab c ruído	61,9%	9,5%	28,6%	100,0%
		% em Valores de ruído	41,9%	12,5%	42,9%	34,4%
		% do Total	21,3%	3,3%	9,8%	34,4%
		Resíduo	2,3	-3,5	1,2	
Resíduos Estudantizados		,7	-1,5	,5		
Resíduos ajustados		1,3	-2,1	,8		
Total	Contagem	31	16	14	61	
	Contagem Esperada	31,0	16,0	14,0	61,0	
	% em Horas de trab c ruído	50,8%	26,2%	23,0%	100,0%	
	% em Valores de ruído	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% do Total	50,8%	26,2%	23,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Sig. (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	4,623 ^a	2	,099
Razão de verossimilhança	5,203	2	,074
Associação Linear por Linear	,477	1	,490
N de Casos Válidos	61		

a. 1 células (16,7%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,82.

Anexo E

Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva * Horas de trab c/ ruído Tabulação cruzada

			Horas de trab c/ ruído		Total
			<6horas	>6horas	
Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	Não	Contagem	6	6	12
		Contagem Esperada	6,0	6,0	12,0
		% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	50,0%	50,0%	100,0%
		% em Horas de trab c/ ruído	66,7%	66,7%	66,7%
		% do Total	33,3%	33,3%	66,7%
		Resíduo	,0	,0	
		Resíduos Estudantizados	,0	,0	
		Resíduos ajustados	,0	,0	
	Sim	Contagem	3	3	6
		Contagem Esperada	3,0	3,0	6,0
		% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	50,0%	50,0%	100,0%
		% em Horas de trab c/ ruído	33,3%	33,3%	33,3%
		% do Total	16,7%	16,7%	33,3%
		Resíduo	,0	,0	
Resíduos Estudantizados		,0	,0		
Resíduos ajustados		,0	,0		
Total	Contagem	9	9	18	
	Contagem Esperada	9,0	9,0	18,0	
	% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	50,0%	50,0%	100,0%	
	% em Horas de trab c/ ruído	100,0%	100,0%	100,0%	
	% do Total	50,0%	50,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Sig. (2 lados)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	,000 ^a	1	1,000		
Correção de continuidade ^b	,000	1	1,000		
Razão de verossimilhança	,000	1	1,000		
Teste Exato de Fisher				1,000	,690
Associação Linear por Linear	,000	1	1,000		
N de Casos Válidos	18				

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Anexo F

Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva * Valores de ruído Tabulação cruzada

			Valores de ruído			Total
			83,00	86,70	88,70	
Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	Não	Contagem	9	2	1	12
		Contagem Esperada	8,7	2,7	,7	12,0
		% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	75,0%	16,7%	8,3%	100,0%
		% em Valores de ruído	69,2%	50,0%	100,0%	66,7%
		% do Total	50,0%	11,1%	5,6%	66,7%
		Resíduo	,3	-,7	,3	
		Resíduos Estudantizados	,1	-,4	,4	
	Resíduos ajustados	,4	-,8	,7		
	Sim	Contagem	4	2	0	6
		Contagem Esperada	4,3	1,3	,3	6,0
% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva		66,7%	33,3%	0,0%	100,0%	
% em Valores de ruído		30,8%	50,0%	0,0%	33,3%	
% do Total		22,2%	11,1%	0,0%	33,3%	
Resíduo		-,3	,7	-,3		
Resíduos Estudantizados		-,2	,6	-,6		
Resíduos ajustados	-,4	,8	-,7			
Total	Contagem	13	4	1	18	
	Contagem Esperada	13,0	4,0	1,0	18,0	
	% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	72,2%	22,2%	5,6%	100,0%	
	% em Valores de ruído	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% do Total	72,2%	22,2%	5,6%	100,0%	

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Sig. (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	1,038 ^a	2	,595
Razão de verossimilhança	1,321	2	,517
Associação Linear por Linear	,021	1	,884
N de Casos Válidos	18		

a. 5 células (83,3%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,33.

ANEXO G

Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva * C A Profissional - Quantos anos de actividade
Tabulação cruzada

			C A Profissional - Quantos anos de actividade		Total
			Menos do que 10 anos	Mais do que 10 anos	
Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	Não	Contagem	46	8	54
		Contagem Esperada	43,2	10,8	54,0
		% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	85,2%	14,8%	100,0%
		% em C A Profissional - Quantos anos de actividade	95,8%	66,7%	90,0%
		% do Total	76,7%	13,3%	90,0%
		Resíduo	2,8	-2,8	
		Resíduos Estudantizados	,4	-,9	
		Resíduos ajustados	3,0	-3,0	
	Sim	Contagem	2	4	6
		Contagem Esperada	4,8	1,2	6,0
		% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	33,3%	66,7%	100,0%
		% em C A Profissional - Quantos anos de actividade	4,2%	33,3%	10,0%
		% do Total	3,3%	6,7%	10,0%
		Resíduo	-2,8	2,8	
Resíduos Estudantizados		-1,3	2,6		
	Resíduos ajustados	-3,0	3,0		
Total	Contagem	48	12	60	
	Contagem Esperada	48,0	12,0	60,0	
	% em Percepção ao ruído - Identificada perda auditiva	80,0%	20,0%	100,0%	
	% em C A Profissional - Quantos anos de actividade	100,0%	100,0%	100,0%	
	% do Total	80,0%	20,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Sig. (2 lados)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	9,074 ^a	1	,003		
Correção de continuidade ^b	6,123	1	,013		
Razão de verossimilhança	7,106	1	,008		
Teste Exato de Fisher				,012	,012
Associação Linear por Linear	8,923	1	,003		
N de Casos Válidos	60				

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,20.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2