



**INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO**

**Maria da Conceição Ferreira Cancela**

**CONSTRUIR CIDADANIA, MEDINDO O RUÍDO NA ESCOLA**  
-um projeto com alunos do 4º ano de escolaridade

**Nome do Curso de Mestrado**  
Promoção e Educação para a Saúde

**Trabalho efectuado sob a orientação de**  
Professora Doutora Luísa Neves

junho de 2013

Ficha de catalogação:

Cancela, Maria da Conceição Ferreira

Construir cidadania, medindo o ruído na escola – um projeto com alunos do 4º ano de escolaridade

Projeto de Mestrado em Promoção e Educação para a Saúde, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2013

Orientadora: Prof. Doutora Maria Luísa Vieira das Neves, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Palavras -Chave: ruído; saúde; educação; cidadania; participação

A educação e o ensino são as mais poderosas armas que podes usar para mudar o mundo.

Nelson Mandela



## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a todos quantos colaboraram na construção e na concretização deste projeto. O meu reconhecimento e a minha gratidão dirigem-se em especial:

À minha orientadora, Professora Doutora Luísa Neves, pelo interesse demonstrado desde o início por este projeto, pela disponibilidade, pelas sugestões e correções, pelo estímulo e entusiasmo que sempre pautaram os nossos encontros de trabalho.

À Dra. Alda Alves, pelo interesse demonstrado pelo projeto e, especialmente, pelo apoio técnico e científico.

À Câmara Municipal de Viana do Castelo, pela cedência do sonómetro e pela disponibilização de uma técnica para efetuar as medições.

À Liliana Vasconcelos e à Gracinda Barbosa, técnicas do CMIA, pela colaboração prestada nas medições do ruído.

À Céu Araújo, colega e amiga, pela preciosa ajuda na revisão do texto.

Ao meu marido, Paulo, e aos meus filhos, Pedro e Lourenço, pelo apoio e estímulo prestado e, especialmente, pela paciência demonstrada.

A todos,  
Muito Obrigada!



## RESUMO

A preocupação com as questões ambientais, bem como com o desenvolvimento sustentável e promoção da saúde, implica, por parte dos indivíduos, o desenvolvimento de competências que lhes permitam observar o meio circundante, questionar ou levantar problemas, encontrar estratégias para a sua resolução e apresentar propostas de intervenção no sentido da mudança, ou seja, desenvolver competências de cidadania ativa e participativa. A escola é, no atual contexto, um espaço privilegiado para promover nas crianças e adolescentes estas competências.

A poluição sonora é um problema que afeta a saúde humana e a qualidade de vida das pessoas e resulta do estilo de vida. É, por isso, de extrema importância que as condições acústicas dos espaços escolares sejam adequadas ao bom desenvolvimento das atividades. O tratamento acústico dos edifícios e uma mudança de comportamento dos seus utentes poderá contribuir para minorar os efeitos nocivos do ruído, melhorando assim o ambiente escolar e a qualidade de vida.

Com o presente trabalho pretendeu-se que, a partir de existência de um problema ambiental – excesso de ruído na cantina da escola – alunos do 4º ano de escolaridade desenvolvessem um projeto, envolvendo o estudo da problemática do ruído, os seus efeitos sobre a saúde e as formas de o resolver.

É, pois, um projeto através do qual se almejou trabalhar as questões da educação ambiental e desenvolvimento sustentável, da educação para a saúde e da educação para a cidadania, de forma transdisciplinar, privilegiando metodologias ativas e participativas (trabalho de projeto/aprendizagem cooperativa) por forma a propiciar aos alunos aprendizagens significativas.

A recolha de dados baseou-se em questionários (antes e após a intervenção pedagógica), sonómetros para a medição do ruído e notas de campo.

Com os resultados obtidos pode inferir-se que a metodologia de trabalho utilizada permitiu aos alunos, não só, identificar a existência de um problema ambiental, como também propor soluções para o resolver, envolvendo a comunidade educativa e o poder autárquico e exercendo, deste modo, os seus direitos participação ativa e democrática, num verdadeiro exercício de cidadania.

Palavras-chave: ruído; saúde; educação; cidadania; participação.





## ABSTRACT

Concern over environmental issues, as well as sustainable development and health promotion, implies individuals' development of skills that allow them to observe the surroundings, question or raise problems, find strategies for their resolution and present intervention proposals for change, ie, to develop active citizenship and participatory skills. The school is, in the current context, a privileged space for children and adolescents to foster these skills.

Noise pollution is a problem that affects human health and quality of life and it results from the lifestyle. It is therefore of utmost importance that the acoustic conditions of the school are suitable for the proper development of activities. The acoustic treatment of buildings and a change in behaviour of their users may contribute to reducing the harmful effects of noise, thus improving the school environment and quality of life.

The present work was intended that, based on an existing environmental problem - excessive noise in the school canteen - 4th grade pupils develop a project involving the study of the noise problem, its effects on human health and ways to solve it.

It is, therefore, a project through which we aimed to work the issues of environmental education and sustainable development, health education and citizenship education in a transdisciplinary way, favouring active and participatory methodologies (project work / cooperative learning) in order to provide students with meaningful learning.

Data collection relied on questionnaires (before and after the educational intervention), sound level meter for measuring noise and field notes.

From results it can be inferred that the work methodology used allowed children not only to identify the existence of an environmental problem, but also to propose solutions to solve it, involving the educational community and municipal authorities and exerting thereby their active participation and democratic rights, a true exercise of citizenship.

Keywords: noise, health, education, citizenship, participation.



## ÍNDICE GERAL

|   |       |
|---|-------|
| <b>AGRADECIMENTOS</b> .....                                   | v     |
| <b>RESUMO</b> .....   | vii   |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | ix    |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....                            | xv    |
| <b>LISTA DE ANEXOS</b> .....                                  | xvii  |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....                                 | xix   |
| <b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....                                | xxi   |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....                                 | xxiii |
| <br>  |       |
| <b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b> .....                          | 1     |
| <br>  |       |
| <b>CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA</b> .....              | 5     |
| Poluição Sonora.....  | 5     |
| Som e Ruído... ..   | 5     |
| Propagação do Som/Acústica .....                              | 6     |
| Medição do Som/Ruído: aparelhos utilizados .....              | 7     |
| Efeitos na Saúde Humana.....                                  | 9     |
| O Ruído na Escola .....                                       | 13    |
| Formas de Minimizar o Ruído.....                              | 15    |
| Legislação.....   | 17    |
| Educação para a Cidadania e Desenvolvimento Sustentável ..... | 19    |
| Relação saúde/ambiente/cidadania .....                        | 20    |
| Educar para agir.....   | 21    |
| Enquadramento do tema no Currículo do 1º CEB.....             | 25    |
| <br>  |       |
| <b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA</b> .....                       | 27    |
| Descrição do Estudo .....                                     | 27    |
| Contexto e Participantes .....                                | 27    |
| Questões de Investigação e Objetivos do Projeto .....         | 28    |
| Recolha de Dados .....  | 29    |

|  |           |
|--|-----------|
| Questionários .....  | 29        |
| Medições de ruído .....  | 31        |
| Notas de campo .....   | 32        |
| Descrição das atividades/intervenção pedagógica.....   | 32        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>  | <b>37</b> |
| Ideias e Concepções dos Alunos e Encarregados de Educação sobre o Ruído,<br>Causas e Consequências para a Saúde..... | 37        |
| Poluição sonora.....   | 37        |
| Ruído e saúde .....  | 38        |
| Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído .....  | 38        |
| Sensação de incómodo.....  | 39        |
| Efeitos da exposição ao ruído .....  | 39        |
| Ruído no espaço escolar.....   | 39        |
| Principais fontes de ruído na escola.....  | 40        |
| Formas de reduzir o ruído .....  | 41        |
| Níveis de Ruído na Cantina Antes e Durante o Almoço .....  | 42        |
| Apresentação Pública.....  | 44        |
| Ações para Diminuir o Ruído na Escola.....   | 46        |
| Avaliação do Impacto da Ação .....   | 47        |
| Poluição sonora.....   | 48        |
| Ruído e saúde .....  | 48        |
| Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído .....  | 48        |
| Sensação de incómodo.....  | 49        |
| Efeitos da exposição ao ruído .....  | 49        |
| Ruído no espaço escolar.....   | 50        |
| Principais fontes de ruído na escola.....  | 51        |
| Formas de reduzir o ruído .....  | 51        |
| Apreciação do trabalho realizado e das capacidades desenvolvidas .....   | 53        |
| Medição do ruído .....   | 58        |
| <br>   |           |
| <b>CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>61</b> |
| Principais Conclusões para o Ensino.....   | 61        |
| Implicações e Limitações do Trabalho .....   | 63        |

|   |           |
|---|-----------|
| Sugestões para Futuras Ações .....      | 64        |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b> | <b>67</b> |



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|      |   |
|------|---|
| ACT  | Autoridade das Condições do Trabalho              |
| CMIA | Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental |
| dB   | Décibel   |
| Hz   | Hertz   |
| Leq  | Nível Sonoro Contínuo Equivalente                 |
| N    | Newton  |
| OMS  | Organização Mundial de Saúde                      |
| OSHA | Occupational Safety and Health Administration     |
| PAIR | Perda Auditiva Induzida por Ruído                 |
| Pa   | Pascal  |
| TR   | Tempo de Reverberação                             |
| TTS  | Mudança Temporária no Limiar Auditivo             |
| UE   | União Europeia                                    |





## LISTA DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1: Questionário dos alunos .....                  | 73 |
| Anexo 2: Questionário dos pais .....                    | 77 |
| Anexo 3: Ofício: pedido à Câmara Municipal.....         | 81 |
| Anexo 4: Convite à Câmara Municipal .....               | 83 |
| Anexo 5: Relatório final .....                          | 85 |
| Anexo 6: Artigo do Jornal “Notícias de Barroelas” ..... | 87 |



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Esquema do aparelho auditivo ..... | 11 |
| Figura 2. Escala de ruído .....              | 43 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído.....  | 38 |
| Gráfico 2. Exposição ao ruído - efeitos .....                          | 39 |
| Gráfico 3. Ruído nos espaços escolares.....                            | 40 |
| Gráfico 4. Fontes de ruído nos espaços escolares.....                  | 41 |
| Gráfico 5. Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído ..... | 49 |
| Gráfico 6. Exposição ao ruído - efeitos .....                          | 50 |
| Gráfico 7. Ruído nos espaços escolares.....                            | 51 |



## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Objetivos dos questionários de pré intervenção .....  | 30 |
| Tabela 2. Classificação e ordenação dos espaços escolares ..... | 40 |
| Tabela 3. 1ª Medição do nível sonoro na cantina .....           | 42 |
| Tabela 4. Classificação e ordenação dos espaços escolares ..... | 50 |
| Tabela 5. 2ª Medição do ruído na cantina.....                   | 58 |





## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

São grandes os desafios hoje colocados à sociedade em geral e à escola em particular. O desenvolvimento científico e tecnológico proporcionou uma melhoria significativa da saúde e da qualidade de vida das pessoas mas, ao mesmo tempo, trouxe alterações nos estilos de vida, conduzindo, por vezes a desequilíbrios ambientais e colocando em causa o desenvolvimento sustentável das populações.

Uma das formas de agressão ambiental que tem vindo aumentar e que traz consequências graves para a saúde das pessoas, visto que é invisível, penetrante e não deixa resíduos é a poluição sonora (Eniz, 2004).

Sabe-se que a exposição a elevados níveis de ruído constitui fator de risco ocupacional para a saúde dos trabalhadores. No entanto, a exposição a níveis inferiores de ruído ocupacional é também fator de perturbação da saúde. Tendo em conta que a percepção dos seus efeitos é menor, o risco pode tornar-se acrescido visto que a proteção é também menor. Os efeitos da exposição sistemática ao ruído são variados e extremamente prejudiciais ao organismo indo desde as perdas auditivas ao esgotamento físico e psíquico e a alterações químicas e metabólicas (Barbosa, 2009).

Os problemas de poluição sonora acontecem também na escola e revelam-se estar direta ou indiretamente ligados a problemas de saúde (perturbações do sistema nervoso, perturbações gastrointestinais, aumento da produção da tiróide, hipertensão) sendo, por isso, de extrema importância que as condições acústicas da escola, incluindo das salas de aula, ginásios, cantinas e bar e de outros espaços escolares sejam adequadas ao bom desenvolvimento das atividades, de modo a preservar a saúde dos seus ocupantes e melhorar assim a qualidade de vida, a produtividade e o ambiente escolar (Magalhães & Silva, 2010).

O movimento atual de promoção da saúde, iniciado com a conferência de Ottawa, reflete a importância do *empowerment* pessoal e social no sentido de aumentar o controlo (individual e social) sobre os determinantes da saúde e, conseqüentemente, melhorar a saúde, com a efetiva participação de todos os intervenientes (OMS, 1986).

A promoção da saúde ocupacional (Programa Nacional de Saúde Ocupacional) defende locais de trabalho saudáveis em que se procure evitar ou minimizar a exposição a fatores de risco, garantindo melhor qualidade de vida para os trabalhadores, bem como maior conforto e bem-estar físico, mental e social.

A escola é um espaço de trabalho privilegiado onde exercem funções trabalhadores com uma atividade profissional muito peculiar, na medida em que são simultaneamente profissionais com responsabilidade na transmissão de informação/conhecimentos e agentes modulares na preparação as gerações vindouras.

Nesta lógica, o exercício de cidadania é um fator condicionante da forma como os diferentes determinantes de saúde, individuais ou sociais, agem sobre os sujeitos. Ao mesmo tempo, a promoção da saúde, a reflexão e interiorização de atitudes de locais de trabalho saudáveis e a sustentabilidade ecológica passam também pelo trabalho comunitário de base e pela defesa das questões de saúde pública. É nesta relação de complementaridade que se defende assentar a consistência interna deste projeto que teve lugar numa escola do 1º Ciclo do concelho de Viana do Castelo.

Ao longo de vários anos foi referido pelos alunos, quer em assembleias de turma, quer em assembleias de escola, que a cantina era o espaço onde o seu comportamento era menos adequado e onde se observavam níveis de ruído bastante elevados. Nesse sentido, julgou-se importante tentar encontrar formas de resolver ou minimizar este problema. Pretendeu-se, por isso, com este trabalho que alunos do 4º ano de escolaridade fizessem um estudo sobre o ruído na escola (cantina), os seus efeitos nocivos sobre a saúde e encontrassem formas de resolver esse problema, para, assim, obterem evidências científicas que lhes permitissem exercer pressão sobre o poder autárquico no sentido de que se fizesse uma intervenção no edifício escolar para melhorar as suas condições acústicas. Pretendeu-se também uma mudança nas atitudes e comportamento dos alunos no contexto da cantina (durante o almoço).

Tratou-se de um projeto em contexto de escola, em benefício de um conceito de educação, porventura mais abrangente, e menos comumente associado a aprendizagens formais e dirigidas. Esta opção prendeu-se, em primeiro lugar, com a necessidade de pensar sobre uma realidade e uma prática exequível e também com a necessidade imperiosa de repensar as rotinas escolares, quebrando o estereótipo existente de que as limitações impedem as boas práticas.

Pretendeu-se “a revalorização das competências sociais dos indivíduos e a sua capacidade para atuarem como *autores* sociais, no exercício de uma cidadania ativa” (Bessa & Fontaine, 2002).

As crianças podem não ter a perceção de que o ruído é uma ameaça para a sua saúde e para o ambiente, mas reconhecem-no como incomodativo e percebem que podem, eventualmente, ter algum controle sobre ele. A prevenção do ruído em

ambientes frequentados por crianças é responsabilidade dos adultos, devendo ter-se em consideração a vulnerabilidade e as necessidades das crianças e incluir políticas de planeamento e compreensão da prevenção e da proteção (Bistrup et al., 2002).

Este trabalho organiza-se em cinco capítulos que se passam a descrever:

No primeiro capítulo é feita uma introdução com apresentação e enquadramento do trabalho que se vai realizar.

No segundo capítulo faz-se uma breve revisão da literatura começando por clarificar os conceitos de ruído e de som, bem como as suas características físicas e mecânicas, fazendo-se também referência à forma de propagação do som e aos instrumentos utilizados para medir o ruído (sonómetros). São apresentados, depois, os efeitos da exposição ao ruído sobre a saúde humana e é feita uma abordagem à problemática do ruído em ambiente escolar, com referência ao conforto acústico dos edifícios escolares. Segue-se uma breve alusão às formas de reduzir o ruído (tratamento acústico e isolamento) e é referida a legislação que regulamenta o ruído em Portugal. Apresenta-se, de seguida, os conceitos de educação para a cidadania subjacentes à construção deste projeto e alude-se à educação para a saúde enquanto meio de promoção da saúde. É feito um enquadramento do tema (Poluição Sonora) nos programas oficiais do 1º Ciclo do Ensino Básico, articulando com a educação para a cidadania, concretamente no âmbito da educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada, iniciando com a descrição do estudo e definição dos objetivos. Segue-se uma referência aos métodos utilizados para a recolha de dados e descreve-se as atividades realizadas em sala de aula. Finalmente, procede-se ao tratamento e análise dos dados recolhidos.

No quarto capítulo, faz-se a apresentação e discussão dos resultados.

No quinto capítulo, considerações finais, referem-se as conclusões do estudo, as suas limitações e implicações e são apresentadas algumas propostas para ações futuras.



## **CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo pretende-se esclarecer os conceitos de poluição sonora, ruído e som, a sua forma de propagação e os efeitos nefastos sobre a saúde humana. É também abordada a problemática do ruído na escola e a legislação que regulamenta o ruído. Procura-se também relacionar a educação para a cidadania com a educação para a saúde e para o desenvolvimento sustentável, tentando encontrar pontos de convergência na abordagem dos temas inerentes a estas áreas em contextos escolares.

### **Poluição Sonora**

A poluição sonora é um problema que afeta gravemente as sociedades atuais. Apresenta simultaneamente um cariz ambiental e social e é um problema de saúde pública. Como o nome indica, a poluição sonora é uma forma de degradação do meio ambiente provocada por excesso de ruído. Ela torna-se especialmente perigosa por não ser visível, não ser facilmente perceptível nem deixar resíduos ambientais. Apenas os seus efeitos sobre a saúde humana podem ser avaliados.

A poluição sonora é, pois, um problema que afeta a saúde humana e a qualidade de vida das pessoas e resulta do estilo de vida das sociedades.

São, por isso, apontadas como principais causas de poluição sonora o desenvolvimento urbano acelerado, com conseqüente aumento do tráfego (rodoviário, aéreo e ferroviário), bem como com a presença de indústrias e obras de construção civil e o uso de equipamento eletrónico e de maquinaria diversa, entre outras.

### **Som e Ruído**

Apesar de ser uma preocupação dos nossos dias, torna-se difícil definir ruído, pois fisicamente não há distinção entre som e ruído:

- Som é uma percepção sensorial evocada por processos fisiológicos do cérebro auditivo. Os diversos padrões de ondas sonoras são classificados por “Gestalts” e denominam-se barulho, música, discurso, etc (medido em decibéis).
- Ruído, que também é uma percepção sensorial, é um som aleatório com diversas frequências ou um som indesejado – segundo a OIT (Organização Internacional do Trabalho) são todos os sons suscetíveis de causar perda auditiva, ou de ser

nocivos para a saúde, ou representarem perigo (Convenção nº 148 da OIT, de 20 de junho de 1977).

Não é, por isso, possível definir ruído exclusivamente com base em parâmetros físicos. Em vez disso, é prática comum definir ruído ou barulho apenas como som indesejável (Berlung, Lindvall, & Schwela, 1999). O ruído é, então, fator de incômodo no trabalho, interfere com a comunicação, pode causar fadiga auditiva e alterações fisiológicas (Miguel, 2007), inclusive causar a surdez profissional<sup>1</sup>, ototoxicidade<sup>2</sup>.

O som é uma sensação compreendida pelo cérebro (humano ou dos animais) resultante de vibrações longitudinais das moléculas de ar que entram em contacto com a orelha (Hirst, 2010).

Para Eniz (2004), o som é uma vibração mecânica do meio ambiente provocada por vibrações emitidas por determinados corpos a partir de um ponto de equilíbrio. Pode ser definido como consequência de um movimento vibratório de materiais, propagando-se através de meios elásticos, e que é capaz de perturbar o nosso ouvido.

Também para Miguel (2007), do ponto de vista físico, o ruído é definido como “toda a vibração mecânica estatisticamente aleatória de um meio elástico.” Do ponto de vista fisiológico é algo do qual resulta uma sensação desagradável e incomodativa provocada por fenómenos acústicos.

Segundo Hans (2001), o som é “uma forma de energia transmitida pela colisão das moléculas do meio, umas contra as outras.”

### **Propagação do Som/Acústica**

Quando um som é emitido, a partir de uma determinada fonte sonora, a sua propagação faz-se através de ondas directas ou indirectas, que são captadas pelo ouvido (Andrade, 2009). As ondas sonoras propagam-se desde a fonte até ao ouvido, directamente, através do ar, ou indirectamente, através de materiais sólidos (paredes, pavimentos, e tetos – fontes secundárias). Uma fonte sonora produz uma determinada potência acústica, característica e com um valor fixo. Por sua vez, as vibrações produzidas pela fonte apresentam valores variáveis em função de fatores como a distância e orientação do recetor, variações de temperatura, local, entre outras. A

---

<sup>1</sup> Decreto Regulamentar nº 76/2007, altera o Decreto Regulamentar 6/2001, de 5 de maio, que aprova a lista das doenças profissionais e o respetivo índice codificado; Decreto-lei nº 9/2007 de 7 de janeiro, que é o Regulamento Geral sobre o Ruído em vigor.

<sup>2</sup> INRS, ED5028, Bruit et agents ototoxiques

intensidade das vibrações sonoras ou das variações de pressão associadas denomina-se Pressão Sonora e é expressa em  $\text{Newton/m}^2$  ( $\text{N.m}^2$ ) ou Pascal (Pa) (Miguel, 2007).

Ao fim de um certo tempo, o som é anulado, pois a fonte sonora deixa de o emitir (Andrade, 2009). Assim, ao intervalo de tempo que um som demora a diminuir até aos 60 dB a partir do momento em que a fonte sonora se extingue, denomina-se tempo de reverberação (TR). No entanto, na prática, nem sempre se consegue que o som diminua até aos 60 dB, devido ao ruído de fundo. Normalmente considera-se o tempo que o som demora a decair até aos 30 dB ( $\text{TR}_{30}$ ) e, por analogia, determina-se o  $\text{TR}_{60}$ .

### **Medição do Som/Ruído: aparelhos utilizados**

As duas principais características do som são a frequência e a intensidade.

Por frequência entende-se o número de ondas/vibrações por segundo expresso em Hertz (Hz). Quanto maior for o número de flutuações por segundo, maior será a altura do som. A faixa de frequência do ouvido humano situa-se entre os 20Hz e os 20000Hz (20KHz). A intensidade é a amplitude (tamanho) das ondas de pressão definindo-se como “a quantidade média de energia que passa através de uma unidade de área na unidade de tempo e é expressa em Watts por metro quadrado ( $\text{W/m}^2$ )” (Hirst, 2010).

Como é complicado referir os níveis de ruído através de medidas de pressão sonora (Pa) ou intensidade ( $\text{W/m}^2$ ), pois os valores que se obtêm são muito elevados, tornando a sua leitura mais difícil, transpôs-se para uma escala logarítmica que, relacionando-os com um nível de referência, o limiar da audição, usa uma escala logarítmica, o dB (decibel). É uma escala logarítmica porque o volume do ruído é função, tanto da intensidade, como da frequência (Hirst, 2010). Assim, um aumento do nível sonoro de três decibéis implica um aumento da intensidade sonora para o dobro.

A exposição ao ruído, no que se refere à sua capacidade de causar perda auditiva induzida, expressa-se em dB(A). No entanto, o ruído varia não só na frequência, como na intensidade, ao longo do dia, sendo, muitas vezes, intermitente (Hirst, 2010). De uma maneira geral, o nível sonoro varia com o tempo de exposição, tornando-se necessário explicitar uma relação entre o nível sonoro e a sua duração (Miguel, 2007). Deste modo, foi necessário estabelecer uma média, tendo sido criado o  $\text{Leq}$  – nível sonoro contínuo equivalente (Hirst, 2010). Para este autor, “o  $\text{Leq}$  pode se definido como o nível de pressão sonora constante, que ao longo de um período de tempo tem o mesmo conteúdo de energia e, conseqüentemente, o mesmo potencial de dano para a audição, como o ruído real flutuante.”

O ruído, porém, não se caracteriza apenas pela intensidade e frequência, mas também pela duração da exposição. Estes fatores determinam a perigosidade da exposição (<http://osha.europa.eu.pt>). Por exemplo, numa sala de aula, para se conseguir ouvir e perceber mensagens faladas o nível de ruído de fundo não deve ultrapassar os 35dB durante as aulas. Para as crianças com deficiência auditiva esses níveis deverão ser ainda mais baixos (Berlung et al., 1999).

A duração ou dose de exposição é uma medida expressa em percentagem ocupacional do ruído e define-se como sendo “a quantidade de exposição ao ruído a que um indivíduo está submetido ao longo de um turno inteiro de trabalho” (Hans, 2001). Estão definidos os limites legais de exposição a ruído, que devem ser tomados em consideração, aos quais o indivíduo pode ser exposto sem danos para a saúde. Também deve ser tomado em consideração o Fator Duplicativo, ou seja, o aumento, em decibéis, a partir do qual a DOSE duplica o valor, segundo critérios legais normalizados. Assim, para a Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 100% de DOSE representa uma exposição a um nível médio equivalente de 90 dB durante 8 horas seguidas. Sendo o Fator Duplicativo 5dB e, caso o Nível Sonoro Equivalente passe para os 95dB, a DOSE passa a 200%. Se o valor do nível sonoro baixar para 85 dB, obter-se-á uma DOSE de 50% (Hans, 2001).

Os equipamentos usados para efetuar medições acústicas, tanto ambientais, como arquitetónicas, são os sonómetros. Estes aparelhos, que podem ser fixos ou móveis, funcionam como medidores de ruído ambiental, retirando valores de amostragem nos intervalos de tempo predefinidos pelo utilizador. No mercado existe uma variedade considerável de aparelhos, desde os mais simples, em que não é exigida grande precisão (Classe II) até aos mais complexos, com mais opções de medição e análise e maior precisão (Classe I). Assim, de acordo com o que se pretende, os sonómetros podem ser usados para efetuar medidas para estudos acústicos simples, medidas para mapas de ruído, medidas de atividades, entre outras.

Qualquer que seja o sonómetro, ele é constituído por cinco partes:

- Microfone: converte as alterações de pressão sonora em sinais elétricos equivalentes;
- Pré amplificador: amplia o sinal elétrico do microfone;
- Detetor: transforma o sinal AC (corrente alterna) em nível DC (corrente contínua);



- Circuito de tempo de resposta: define a rapidez com que o sonómetro acompanha as variações dos níveis sonoros;
- Dispositivo indicador: permite a leitura digital ou analógica dos valores medidos (J. L. Afonso & Dias, 2001).

O seu funcionamento terá de estar de acordo com os seguintes normativos legais: Regulamento Geral do Ruído (RGR, DL 09/2007), Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE, DL 96/2008) e Requisitos Legais do Equipamento de Medição de Ruído Ocupacional (DL 182/2006) ([www.mra.pt/industria/produtos/acustica-e-vibracoes](http://www.mra.pt/industria/produtos/acustica-e-vibracoes)) (acedido em 1 de maio/2013).

### **Efeitos na Saúde Humana**

É importante salientar que a poluição sonora traz diversas implicações para a saúde e qualidade de vida das pessoas. Pode, por vezes, passar despercebida, pois não é visível, não deixa vestígios e não se tem a clara perceção da sua existência (Eniz, 2004).

Segundo a Agência Europeia do Ambiente, “o ruído ambiente afeta um grande número de europeus e é considerado pelo público como um dos maiores problemas ambientais. Pode afetar as pessoas quer a nível fisiológico, quer a nível psicológico, interferindo com atividades básicas como o sono, o descanso, os estudos e a comunicação” ([www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)). A exposição ao ruído provoca, pois, perturbações do sono, incómodo, insuficiência auditiva e outros problemas de saúde, como perturbações cardiovasculares.

O ruído está relacionado com as atividades humanas, sendo que o ruído causado pelo tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo é aquele que tem mais impacto na saúde e qualidade de vida das populações. O ruído ambiental tem vindo a aumentar, tanto no que toca à duração, como em termos geográficos. Na Europa cerca de 75% das pessoas vivem em ambiente urbano, onde o aumento do volume de tráfego é significativo. As queixas relacionadas com o ruído estão, por isso, também a aumentar.

The Green Paper of Future Noise Policy (1996) refere que 20% da população União Europeia (UE) é afetada por níveis de ruído considerados inaceitáveis pelos peritos, podendo causar perturbações do sono e outros efeitos prejudiciais à saúde.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 40% da população da U E está sujeita a níveis de ruído de tráfego acima de 55 dB (A) e que mais de 30% está sujeita a níveis superiores a 55 dB (A) em período noturno ([www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)). Este

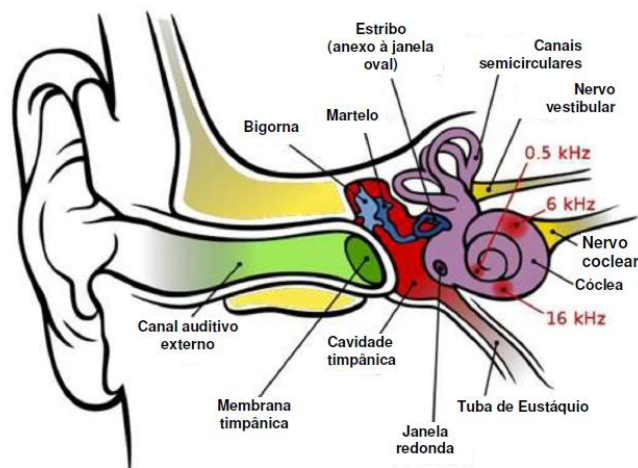
organismo refere que 55 dB(A) marca o início do *stress* auditivo. Valores acima dos 65 dB(A) causam fadiga, irritabilidade, perturbações do sono, falta de concentração, o que afeta a saúde e condiciona o bom desenvolvimento das atividades diárias (Eniz, 2004)).

Os efeitos mais nocivos da exposição ao ruído manifestam-se por interferências no discurso, perturbações na descodificação da informação (ex.: aquisição e compreensão da leitura), comunicação de mensagens e aborrecimento. No que se refere à interferência do ruído na compreensão do discurso estão identificados alguns efeitos nocivos: problemas de concentração, fadiga, falta de autoconfiança, insegurança, irritação, decréscimo na capacidade de trabalho, problemas nas relações humanas e reações diversas ao *stress* (Berlung et al., 1999).

Segundo a OMS, o ruído excessivo prejudica gravemente a saúde humana e interfere nas atividades diárias, na escola, no trabalho, em casa e no tempo de lazer. Pode causar distúrbios do sono, doenças cardiovasculares e efeitos psicológicos. Reduz o desempenho, provoca incómodo e alterações no comportamento social. O ruído do tráfego, por si só, afeta a saúde de quase um terço da população da UE. Um em cada cinco europeus é regularmente exposto a níveis de ruído noturno que provocam significativos danos na saúde ([www.euro.who.int](http://www.euro.who.int)).

As perdas de audição são a principal consequência da exposição ao ruído. A partir de um determinado nível de ruído, o aparelho auditivo reflete fadiga, inicialmente passível de recuperação, mas, em situação de exposição prolongada, pode causar surdez permanente, com lesões irreversíveis no ouvido interno. A fadiga auditiva é uma diminuição da acuidade auditiva (reversível) e é determinada pelo grau de perda de audição e pelo tempo que o ouvido demora a retomar a audição inicial. Se a exposição ao ruído excessivo se prolonga por um período de tempo longo, pode ocorrer um défice permanente de audição (Miguel, 2007).

Este autor refere que, no concerne à anatomia e fisiologia do sistema auditivo, o ouvido é o órgão da audição e divide-se em ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno (fig.1).



Fonte: Wikimedia Commons

Figura 1. Esquema do aparelho auditivo

O ouvido externo é formado pelo pavilhão auricular e pelo canal auditivo externo e, do ponto de vista fisiológico, está associado ao ouvido médio com a finalidade de transformar a energia acústica em energia mecânica. Posteriormente, o ouvido interno transforma esta energia em impulsos nervosos que representarão os fenômenos acústicos.

O ouvido médio faz a ligação entre o ouvido externo e interno e é formado pela membrana do tímpano e pela cavidade do ouvido médio (ossículos – martelo, bigorna e estribo). Os dois músculos que existem no ouvido médio contraem-se para dar resposta a estímulos sonoros elevados. Por sua intervenção a amplitude do movimento dos ossículos é reduzida, diminuindo a intensidade sonora com que é transmitida ao ouvido interno.

O ouvido interno é formado por um sistema de canais onde existe um líquido (perilíngua) e está dividido em dois sistemas, a cóclea ou caracol e os órgãos do equilíbrio. A cóclea é o órgão especializado na recepção dos sons (Miguel, 2007).

A exposição sistemática ao ruído excessivo pode dar origem a danos no mecanismo da audição, sendo o grau de dano proporcional à quantidade de energia sonora captada pelas orelhas. Estes também podem estar relacionados com a intensidade e com a natureza do ruído (contínuo ou intermitente) e também com a duração da exposição. Tem efeitos irreversíveis e incuráveis no ouvido interno, visíveis ao microscópio (Hirst, 2010):

- Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) – “é um efeito cumulativo da exposição repetida. Provoca danos nas células ciliadas da cóclea no ouvido interno”.
- Zumbido – “ruído ouvido na orelha sem uma causa externa, que frequentemente acompanha a surdez”.
- Mudança temporária no limiar auditivo (TTS) – perda de audição temporária resultante da exposição a níveis muito elevados de ruído. A audição é recuperada várias horas após uma redução da exposição ao ruído.
- Danos físicos no tímpano e ossículos – “induzidos por ruídos excessivamente altos (explosões). Este tipo de perda auditiva é referido como perda auditiva condutiva”.
- Perturbações/*stress* – efeitos psicológicos, como falta de concentração, irritabilidade e *stress*.

Ainda, de acordo com este autor, para além da perda auditiva, o ruído pode representar um risco de segurança, já que interfere com a comunicação verbal, podendo dar origem a erros ou fracassos nas respostas a avisos ou ordens.

Os danos auditivos induzidos por exposição continuada a níveis de ruído elevados, superiores a 80 dB(A), variam dentro de uma população. No entanto, sabe-se que uma exposição continuada acima dos 90 dB(A) afeta 20% da população originando PAIR.

Para indivíduos com audição suscetível, uma exposição constante a um nível de ruído superior a 80 dB(A) conduz inevitavelmente a PAIR. Não é possível determinar antecipadamente quais os indivíduos mais suscetíveis de sofrer de PAIR (Hirst, 2010).

O ruído de intensidade moderada, 55-80dB (A) não representa um perigo potencial para a perda de audição, mas pode afetar a concentração e interfere com a comunicação verbal se for acima dos 65 dB(A). O ruído de baixa intensidade, abaixo dos 55 dB(A) pode provocar perturbações várias, tais como, distúrbios do sono (Hirst, 2010).

A exposição ao ruído pode causar danos, tanto a nível fisiológico, como a nível psicológico. No que diz respeito aos efeitos fisiológicos, o ruído afeta, não só o sistema auditivo, como também outras funções orgânicas: distúrbios gastrointestinais e do sistema nervoso (dificuldade em falar, diminuição da memória de retenção). Por exemplo, um ruído repentino e de forte intensidade eleva a tensão arterial, contrai os

vasos sanguíneos e os músculos do estômago (Miguel, 2007). Este autor refere ainda que, a nível psicológico, sabe-se que um local de trabalho ruidoso pode ocasionar irritabilidade e potenciar estados de angústia em pessoas propensas à depressão.

### **O Ruído na Escola**

A existência de ruído em ambiente escolar é fator de preocupação visto saber-se o quanto são nocivos os seus efeitos sobre a saúde e o desempenho cognitivo, não só dos alunos, como também dos professores e outros elementos da comunidade educativa.

Um fator que poderá ter influência no aumento do ruído nos espaços escolares afigura-se ser o comportamento dos alunos, pelo que uma mudança de atitude da sua parte poderá reduzir as emissões de ruído.

O facto destes espaços estarem, eventualmente, mal projectados, a utilização de materiais refletores e de propagação do som na sua construção, a existência de máquinas e equipamentos eletrónicos (computadores, projectores) e o elevado número de alunos por sala de aula poderá também favorecer a existência de níveis sonoros elevados nos espaços escolares.

O tratamento acústico dos edifícios é essencial para minorar os efeitos nocivos do ruído, aumentando a sua absorção (Hans, 2001) e diminuindo a sua reverberação.

Os efeitos nocivos devido à exposição a níveis elevados de ruído em ambiente escolar, tanto para alunos, como para funcionários, revelam-se fator determinante para o estabelecimento de normativos legais que definam os níveis sonoros adequados para os estabelecimentos de ensino.

O tempo de reverberação (TR) é um dos parâmetros de medida acústica que mais interfere com a inteligibilidade da palavra. Para, de uma forma simples, avaliarmos se uma sala é ou não reverberante, basta bater as palmas dentro da sala e ouvir o seu prolongamento. Se este for comprido, então na sala existe excesso de reverberação (Andrade, 2009).

A inteligibilidade da palavra, como já foi referido, fica comprometida ou mesmo afetada quando ocorrem ecos ou reflexões, visto que estes “esbarram” com o som direto. De acordo com Andrade (2009), “a reflexão do som é o prolongamento do som, depois de este se ter deparado com uma barreira refletora.” O que torna uma sala, ou qualquer outro espaço, como por exemplo, a cantina, mais reverberante e com maior nível sonoro é o facto de que ao som que se propaga de forma direta serem-lhe acrescentadas as ondas refletidas (Andrade, 2009).

A existência de ruído nos espaços escolares é uma evidência e justifica-se, não só por fontes externas à escola, mas também e principalmente, por condições acústicas dos edifícios inadequadas (Berlung et al., 1999).

Segundo Hans (2001), “a arquitetura e a disposição do mobiliário das salas contribuem para o agravamento deste problema, tendo em vista que pisos duros, paredes em concreto, tetos altos, muitas janelas, quadros de giz, provocam e amplificam ruídos” (Hans, 2001).

Este autor refere também que a perda gradual de audição leva a uma dificuldade na decodificação das mensagens faladas podendo dar origem a um atraso na aquisição da linguagem e da fala, comprometendo o desenvolvimento de competências académicas e levando a uma baixa autoestima dos alunos.

Relativamente às construções escolares, a qualidade acústica dos edifícios nem sempre é um item devidamente considerado, atendendo às especificidades das atividades que aí se desenvolvem. Num bom projeto acústico é preciso que sejam tidas em consideração a distribuição eficiente dos sons desejáveis e a exclusão dos sons indesejáveis (Gonçalves, Silva, & Coutinho, 2009).

Na fase de elaboração do projeto de uma escola há parâmetros objetivos e mensuráveis que devem ser tomados em consideração no sentido de garantir a boa qualidade acústica do edifício. É fundamental o conhecimento das exigências mínimas para que a propagação do som numa sala se faça de forma clara, devendo ser levadas em conta duas dimensões da acústica dos edifícios: o isolamento sonoro e a correção acústica (Andrade, 2009).

Relativamente às cantinas escolares, embora não sejam espaços onde se desenvolvam atividades que impliquem concentração e atenção, os alunos permanecem lá algum tempo, expostos a níveis sonoros, normalmente bastante elevados. O pessoal não docente, a exercer funções nestes espaços encontra-se, por sua vez, exposto a níveis sonoros elevados durante bastante tempo e de forma sistemática. Deve, por isso, também ser dada especial atenção à acústica destes espaços, de forma a acautelar as normas de higiene e segurança no trabalho destas pessoas.

## Formas de Minimizar o Ruído

Quando o nível de ruído nos locais de trabalho excede os parâmetros considerados aceitáveis torna-se necessário intervir no sentido de o reduzir para os valores pretendidos (Miguel, 2007). Nesse sentido existem algumas medidas que podem ser tomadas:

- Atuação sobre a fonte de ruído – é o método de controlo de ruído mais eficaz e pode ser feito substituindo uma atividade ruidosa por outra menos ruidosa, mas equivalente do ponto de vista técnico;
- Atuação sobre as vias de propagação – quando o controlo do ruído na fonte não é possível de se fazer, torna-se necessário atuar no controle da trajetória de propagação, utilizando, por exemplo:
  - Isolamento vibrátil – aplicar suportes antivibráteis (borracha, cortiça, resinas sintéticas), no sentido de minimizar as vibrações de uma máquina;
  - Painéis antirruído – devem ser colocados no lado onde se encontra a fonte de ruído, devendo ser construídos com material isolante revestido de material absorvente. Devem ser complementados com teto absorvente;
  - Tratamento acústico das paredes – tem como objetivo evitar ou diminuir o tempo de reverberação, devendo ser evitadas as superfícies lisas e duras. Quando existentes estas superfícies devem ser revestidas com placas de materiais absorventes (Miguel, 2007).

Para avaliar as condições acústicas de espaços fechados é importante saber as suas características geométricas, propriedades acústicas e a quantidade e posicionamento dos materiais com que foram construídos, bem como, a orientação e a quantidade das aberturas simultaneamente com o comportamento do som e o fim a que se destina o espaço (Gonçalves et al., 2009).

Para que uma sala seja considerada com boas condições acústicas é necessário que esteja assegurada a compreensão do que o emissor diz, bem como a naturalidade da sua voz. A qualidade acústica de uma sala está, pois, condicionada à finalidade que lhe é atribuída (Martins da Silva, 1978).

Atualmente o conforto acústico é um aspeto considerado de grande importância nos critérios de qualidade dos edifícios, tanto para a habitação, como para fins laborais. Deste modo, o conforto acústico deve ser uma preocupação do projetista em todas as fases do projeto, visto que vale mais prevenir que remediar. Aliás, no que respeita à

acústica, as soluções de remediação são normalmente mais dispendiosas e a sua eficácia é reduzida (Martins da Silva, 1978).

O tempo de reverberação (TR) é a grandeza mais frequentemente utilizada para avaliar a qualidade acústica dos espaços. Em salas de pequenas dimensões o tempo de reverberação deve situar-se entre 0,5s e 1s. Em salas de maiores dimensões, a utilização de materiais absorventes interfere com a inteligibilidade da palavra, devido ao ruído ambiente, tornando-se necessário o uso de sistemas de amplificação (Martins da Silva, 1978).

Quando se trata de proceder à correção acústica dos edifícios dever-se-á ter em consideração o tempo de reverberação, o ruído de fundo, a absorção sonora, os sistemas e os materiais absorventes (Andrade, 2009). Ainda segundo esta autora, a absorção sonora é definida como a capacidade que determinados materiais têm de fazer dissipar a energia sonora. Esta capacidade depende da estrutura interna dos materiais, pelo que, um material mais poroso, como a cortiça, por exemplo, é mais absorvente do que um material liso e polido, como o mármore. Varia também em função do ângulo de incidência do som e da sua frequência. À razão entre a energia absorvida num determinado período de tempo e a energia incidente durante esse tempo, dá-se o nome de coeficiente de absorção ( $\alpha$ ), cujos valores se situam num intervalo entre 0 e 1. Um material cujo  $\alpha=1$ , diz-se totalmente absorvente. Um material é considerado absorvente quando o  $\alpha>0,5$ .

De acordo com Miguel (2007), “a absorção sonora consiste na conversão da energia acústica em energia térmica e tem lugar à superfície dos materiais”. Há fatores a ter em conta na absorção sonora: o espectro do ruído ambiente, a densidade e a espessura do material absorvente, o tipo de material (absorvente poroso ou ressonador) e o modo de o fixar à parede, a natureza da parede e a camada de ar existente entre a parede e o material (Miguel, 2007).

Segundo Andrade (2009), podem distinguir-se três tipos de materiais e sistemas absorventes, conforme a gama de frequências que absorvem:

- Porosos e fibrosos – atuam na gama de altas frequências: a energia sonora é transformada em energia térmica devido ao atrito criado entre o ar (dos poros) e as partículas sólidas (manta de lã de rocha).



- Ressonadores – são formados por cavidades ligadas a canais estreitos e a sua ação baseia-se em fenómenos de ressonância, operando na gama de médias frequências.
- Membranas – são utilizadas na gama de baixas frequências.

De salientar que, segundo Miguel (2007), as altas frequências são mais facilmente absorvidas que as baixas e um aumento da espessura do material ou da camada de ar resulta num aumento de absorção a baixas frequências.

Tendo em conta a finalidade da sala, existem várias possibilidades de tratar o problema das reflexões, quer se intervenha antes ou depois da construção. Normalmente nas salas pequenas, usadas para leitura ou aulas, não é necessária intervenção, no entanto em salas grandes com pé direito alto (auditórios), é preciso intervir colocando tetos falsos com material absorvente para reduzir o tempo de reverberação. No que respeita, concretamente, a espaços de grandes dimensões, como corredores, ginásios, refeitórios, usualmente colocam-se materiais absorventes nas partes altas das paredes e teto, visto que estes locais apresentam grandes geometrias e níveis sonoros elevados (Andrade, 2009). Estes locais, embora não sejam destinados à aprendizagem e à comunicação, são locais onde normalmente se registam níveis sonoros elevados e onde os alunos e outros elementos da escola passam algum tempo. Para os refeitórios e bares existem, no mercado, materiais que preenchem os requisitos de salubridade, são robustos e higiénicos, com capacidade de absorção sonora e que podem ser aplicados nos tetos e zonas mais altas das paredes: placas de lã de vidro de alta densidade, revestidas por uma película de fibra de vidro (Andrade, 2009).

### **Legislação**

A Lei de Bases do Ambiente é publicada em Portugal em 1987 – Lei nº11/87, de 7 de abril. No artigo 22º é feita referência à importância da luta contra o ruído, enquanto forma de acautelar a saúde e o bem-estar das populações, sendo proposto um conjunto de procedimentos a adotar: normalização dos métodos de medida do ruído, estabelecimento de níveis sonoros máximos, de acordo com o avanço científico e tecnológico, redução do nível sonoro na origem e sensibilização da opinião pública, entre outros.

Na sequência desta lei, outros normativos legais foram sendo publicados, destacando-se os seguintes:

#### Decreto-lei nº 251/87, de 24/06

Aprova o Regulamento Geral sobre o Ruído, estabelecendo um conjunto de normas de prevenção e combate ao ruído.

Na secção II, artigo 7º são apresentados os requisitos legais para o licenciamento ou autorização de construção de novos edifícios escolares. No nº 3 deste artigo, é referido que os valores médios do tempo de reverberação (TR), em refeitórios ou cantinas, na gama de frequência de 125Hz a 4000Hz é: TR entre 1,3s e 1,5s.

#### Decreto-lei nº 129/2002, de 11/05

Aprova o Regulamento de Requisitos Acústicos dos Edifícios

#### Decreto-lei nº 182/2006, de 06/09

Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2003/10/CE do Parlamento e do Conselho Europeu, de 6 de fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído)

O artigo 3º estabelece o limite de exposição diária ou semanal dos trabalhadores ao ruído, fixando os seus valores em:

– Valores limite de exposição

$L_{EX,8h} = \bar{L}_{EX,8h} = 85\text{dB(A)}$  e  $L_{Cpico} = 140\text{dB(A)}$ , equivalente a 200 Pa

$L_{EX,8h}$  → exposição pessoal diária ao ruído

$\bar{L}_{EX,8h}$  → exposição pessoal semanal ao ruído

$L_{Cpico}$  → nível de pressão sonora de pico

O artigo 8º refere o que a entidade empregadora deve fazer, caso o valor do limite de exposição ao ruído previsto no nº 3 seja ultrapassado.

Neste normativo é ainda referido que a exposição ao ruído pode provocar perda de audição ou zumbidos constantes nos ouvidos, que indiciam que a audição está a ser afetada. A perda de audição devido à exposição ao ruído é considerada doença profissional, representando  $\frac{1}{3}$  das doenças profissionais.

#### Decreto-lei nº 9/2007, de 17/01

Aprova o Regulamento Geral sobre o Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-lei nº 292/2000, de 14 de novembro

#### Declaração de Retificação nº 18/2007, de 16/03

Retifica o Decreto-lei nº 9/2007, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-lei nº 292/2000, de 14 de novembro.

Decreto-lei nº 278/2007, de 01/08

Altera o Decreto-lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral sobre o Ruído.

Decreto-lei nº 96/2008, de 09/06

Procede à primeira alteração ao Decreto-lei nº 129, de 11 de maio, que aprova o Regulamento Geral dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

### **Educar para a Cidadania e Desenvolvimento Sustentável**

O conceito de cidadania é um conceito mutável, com diferentes evoluções e cuja definição está diretamente ligada à época e à sociedade que o contextualizam. Na Grécia Antiga, a cidadania era reservada ao homem letrado e estava circunscrita à participação na vida da polis. Na França do século XVIII, a cidadania baseia-se nos princípios liberais de “liberdade, igualdade e fraternidade”, pelos quais são abolidas quaisquer diferenças entre as pessoas. No século XX, como fruto das mudanças políticas, económicas e sociais, e também pela diversificação das comunicações e das formas de mobilidade global, o conceito de cidadania alarga-se no sentido de maior equidade e consciência dos direitos e deveres. Esta reformulação do conceito de cidadania traz novos desafios à educação.

Educar para a cidadania implica dotar a pessoa de conhecimentos, consciência, valores e práticas. Esta complementaridade permite à pessoa intervir de forma crítica e participar ativamente na sociedade em que se insere e à escala global.

Assim, a educação para a cidadania deve abranger todo o ato educativo, sendo necessário equacionar uma nova metodologia de trabalho e uma nova forma de encarar o currículo e os saberes. Torna-se, por isso, necessário um trabalho de sensibilização dos professores no sentido de dar a conhecer a abrangência temática e metodológica da educação para a cidadania, os seus princípios orientadores e os benefícios em termos de educação/formação pessoal e social (Jardim, 2010).

Educar para a cidadania afigura-se importante uma vez que se constitui como a base de todas as outras aprendizagens. Uma educação para a cidadania incorpora um

conjunto de ações que visam melhorar a capacidade de viver em sociedade. Os alunos são levados a construir o seu próprio conhecimento, tornando-se agentes da mudança (Leite, 2011).

Por sua vez, os professores/educadores devem perceber que não basta ser um “bom cidadão”, é preciso desenvolver hábitos e competências de crítica, ou seja, garantir aos alunos as condições necessárias ao exercício pleno da democracia. Os professores devem ser ativos, responsáveis nas decisões, autónomos, capazes de promover a autonomia dos alunos através do diálogo e da discussão (Nogueira & Saavedra, 2001).

### Relação saúde, ambiente e cidadania

No contexto atual os conceitos de saúde, cidadania e sustentabilidade são complementares e inter relacionam-se. O conceito de cidadania já referido implica que a pessoa goze e rentabilize plenamente todos os seus recursos. Esta visão positiva corresponde ao conceito holístico de saúde, em que são consideradas as dimensões psicológica, social e relacional do indivíduo. Desde a 1ª Conferência sobre Promoção da Saúde (OMS, 1986) que se postula que, para que este conceito de saúde se efetive devem estar reunidas condições de sustentabilidade económica, social, física e também ambiental. A noção de ambiente favorável e conservação de recursos acarreta responsabilização pessoal, implicação e participação. O exercício de cidadania responsável é também um exercício ambientalmente responsável.

Ainda na sequência de Ottawa, o trabalho de base comunitária é considerado como um fator de promoção de saúde, logo, também aqui educação para a saúde implica capacitar e desenvolver competências neste sentido. Desta forma, saúde e cidadania são convergentes uma vez que ambas carecem de um processo de capacitação e apropriação do poder (*empowerment*). Deste processo faz parte a possibilidade de acesso efetivo aos serviços e sistemas públicos de saúde, ação social, educação e justiça, entre outros. A literacia e a formação cultural e crítica que dele decorrem são simultaneamente fatores importantes no exercício da cidadania e determinantes de saúde. Neste sentido, pode inferir-se que o exercício da cidadania é um requisito dos determinantes de saúde.

As ameaças constantes à saúde e ao ambiente levaram a que se constatasse que a saúde é influenciada pelos estilos de vida (modelos de comportamento individuais) e por determinantes sociais, económicos, ambientais (condições de vida).

Educar para a saúde implica colocar o aluno em contacto com vivências novas e diversificadas, que permitam o levantamento de questões quanto à sua saúde e à dos outros, no sentido de construir conhecimento e desenvolver atitudes e capacidades que lhe permitam fazer opções em plena liberdade. O professor deverá proporcionar aos alunos ocasião para explorar as suas atitudes e opiniões, clarificar o seu quadro de valores e o dos outros permitindo uma progressiva autonomia na tomada de decisão. A educação para a saúde deve ter uma abordagem transdisciplinar, assente numa metodologia de ensino/aprendizagem baseada no trabalho de projeto.

A educação ambiental, enquanto processo educativo, pretende estimular/motivar os indivíduos a participar ativamente na resolução de problemas ambientais devidamente contextualizados, promovendo o desenvolvimento da capacidade de iniciativa, o senso de responsabilidade no empenho pela construção de um mundo melhor. Devem, por isso, ser objetivos da educação ambiental, a capacidade de resolução de problemas, a tomada de decisão, a participação e o desenvolvimento do pensamento crítico. Com crianças, é mais importante trabalhar questões de ordem local, ou seja, os problemas ambientais do seu quotidiano, quer seja escolar, familiar ou da comunidade. Esta abordagem mais particular possibilitará às crianças desenvolver o espírito crítico, permitindo-lhes analisar e interpretar as relações do homem com o ambiente (Vilaça, 2008).

Tem-se verificado, em diversos estudos, que nem sempre os indivíduos bem informados adotam comportamentos saudáveis, logo, não basta transmitir conhecimentos, é também preciso que as ações educativas sejam integradas num contexto mais vasto de promoção da saúde, para que os indivíduos não só tomem decisões e façam opções adequadas, mas também se tornem competentes para adotar estilos de vida saudáveis de uma forma mais duradoura.

### Educar para agir

Os problemas de saúde representam um grande desafio para a educação e as possíveis soluções que têm vindo a ser desenvolvidas passam por uma rutura com a atual forma de pensar a saúde. Em termos educativos, importa saber se as questões relacionadas com os conteúdos a aprender deverão ou não ter um papel mais central do que as metodologias a aplicar, sendo certo que, em educação para a saúde, o trabalho deverá ser desenvolvido de forma interdisciplinar e orientado para o problema. Neste tipo de abordagem transversal não devem ser tomados em consideração apenas os

aspectos científicos, mas também as questões metodológicas. Quando se consideram apenas os aspectos científicos, o objetivo passará a ser o de descrever os efeitos de um determinado problema e a única preocupação dos alunos será com os resultados da sua aprendizagem, bem como com a sua incapacidade para resolver o problema. O conhecimento, por si só, não é suficiente para promover o *empowerment* dos alunos, nem competências para a ação (Vilaça & Jensen, 2009).

Em questões de saúde e ambiente, tal como noutras, as crianças devem ser ouvidas e deve ser-lhes dada oportunidade de observar, de comentar e de emitir propostas sobre os seus ambientes ocupacionais (Bistrup et al., 2002). Ou seja, devem ser criadas as condições e oportunidades às crianças para exercerem o seu direito à participação ativa, no sentido da construção da cidadania.

Por sua vez, a escola não deve esquecer o seu papel privilegiado de promoção da participação e educação para a participação. A educação para a cidadania deverá ser concretizada numa lógica relacional entre o indivíduo e a comunidade, através da complementaridade entre direitos e deveres, permitindo fazer escolhas do que se pretende ensinar e do que se pretende aprender. Pressupõe uma abordagem experiencial destes temas (debates, trabalhos de grupo, reflexão crítica). A educação para a cidadania é um processo através do qual se propicia o *empowerment* de crianças e adolescentes (Nogueira & Saavedra, 2001). É na escola, através da educação, que o indivíduo usufrui dos seus direitos, dotado da consciência dos seus deveres. Fora da família, a escola é o espaço onde as crianças se vão integrando, pouco a pouco, incorporando e aceitando os valores comuns e desenvolvendo competências. Dela depende e nela se preparam os futuros cidadãos. Nela os alunos desenvolvem competências de cidadania responsável, ativa e participativa e é nela que os alunos sentem que pertencem a uma sociedade democrática, ativa e em permanente mudança (Martins, 2003). Cabe, por isso, à escola, em articulação com a família e com a comunidade e outros parceiros, desenvolver projetos de educação para a saúde, numa lógica de *empowerment* pessoal e comunitário, com o objetivo de dotar os alunos de atitudes, conhecimentos e valores que lhes permitam tomar decisões, fazer escolhas adequadas à sua saúde e bem-estar, desenvolver o sentido de responsabilidade e a capacidade de autoestima e autoconfiança. A escola deverá, pois, ser o espaço privilegiado para as intervenções que visam a capacitação dos indivíduos.

Em educação para a cidadania, a escola tem uma importância fundamental, não apenas na preparação para a vida em sociedade, mas também como plataforma de

compreensão da realidade, compreensão e aceitação das diferenças, promoção da responsabilidade (Vasconcelos, 2006). Neste pressuposto, a educação para a cidadania pode e deve ser trabalhada atendendo às especificidades das diversas áreas curriculares, organizando-se em temas transversais. Deve ser reforçada, visto que é um direito e pressupõe o exercício cívico dos indivíduos, promove a autonomia, facilitando o acesso à informação, possibilitando que os indivíduos se tornem mais livres, ativos, conscientes, capazes de tomarem decisões coerentes e justas – assenta no princípio da participação e da responsabilidade (Martins, 2009).

É importante que a escola abandone progressivamente o modelo de ensino transmissivo e autoritário e opte por um modelo mais ativo e participativo.

A metodologia a utilizar, preferencialmente, em educação para a cidadania e desenvolvimento sustentável/educação para a saúde deverá ser o trabalho de projeto. Esta metodologia implica o envolvimento de todos os intervenientes desde o início, ou seja, desde a fase de diagnóstico da situação, passando pela construção ou desenho do projeto e sua implementação e avaliação. Requer também um planeamento cuidadoso envolvendo um conjunto estruturado de procedimentos que levam à determinação do plano de ação (Capucha, 2008):

*Atuar na lógica de projeto consiste, resumidamente, em operar com base na mobilização de conhecimentos para identificar as ações necessárias à projeção estruturada e organizada de uma mudança face a uma situação diagnosticada que se pretende alterar dentro de um prazo definido e mobilizando um conjunto determinado de recursos (Capucha, 2008).*

O trabalho de projeto, em educação para a saúde, permite desenvolver nos alunos competências para a ação, ou seja, desenvolver a capacidade de resolver problemas de forma crítica, envolvendo-se com as outras pessoas em ações responsáveis no sentido de tornar o mundo melhor (Schnack, 1999, citado por Vilaça, 2008). Esta capacidade em resolver problemas assenta numa perspetiva holística de saúde (envolvendo as dimensões psicológica, física, social e cultural), exige uma prática no sentido da mudança (ação) e implica participação ativa (Jensen, 1997, citado por Vilaça, 2008).

Um projeto orientado para a ação implica que os alunos se envolvam ativamente e participem na resolução do problema, realizando efetivamente as ações a que se propõem. Pode acontecer que os alunos se envolvam num projeto, participem nele ativamente, identificando os problemas e elencando as causas e formas de os resolver, mas não realizem essas ações. Neste caso, não é um projeto orientado para a ação, pois

não gera mudança. A ação implica uma tomada de consciência e conseqüente tomada de decisão que conduz à mudança (Vilaça, 2008) . Segundo esta autora, há evidências científicas de que a prática corrente em Portugal não assenta em metodologias orientadas para a ação, embora haja também evidências de que estas metodologias são eficazes, pelo que devem ser aprendidas pelos professores.

O ensino orientado para a ação, numa perspetiva democrática, implica trabalhar num amplo campo de conhecimento, que inclui, não apenas o conhecimento relacionado com as conseqüências do problema, mas também com as suas causas, as perspetivas de futuro e o conhecimento de estratégias para encontrar soluções (Vilaça & Jesen, 2009). Também o conhecimento orientado para a ação representa um complexo processo interdisciplinar de construção de conhecimento, baseado no diálogo crítico, reflexão, desenvolvimento de opiniões, planeamento e ação (Vilaça & Jensen, 2009).

Na perspetiva de Vilaça (2008), em educação ambiental pretende-se que os alunos sejam parte ativa e interessada no processo educativo, de forma a tornarem-se capazes de resolver problemas ambientais em contextos específicos (Vilaça, 2008).

No âmbito da educação para a saúde a intervenção deve ser global, ou seja, abranger todos os domínios da vida das pessoas: pessoal, social, ambiental, psicológico, para se poderem alcançar mudanças comportamentais efetivas, duradouras e sustentáveis (Precioso, 2004).

Ainda segundo Vilaça e Jensen (2009), esta perspetiva interdisciplinar é condição fundamental para o desenvolvimento de competências para a ação, tornando os alunos mais aptos e mais autónomos.

Como instituição de educação, a escola tem a responsabilidade de ajudar a comunidade escolar, os alunos, com conhecimentos no sentido de um comprometimento pessoal para tomada de decisões significativas no sentido da mudança de estilos de vida e das condições sociais. Conseqüentemente, o objetivo da educação ambiental na escola é desenvolver habilidades nos alunos de forma a agirem pessoalmente em sociedade, incrementando a competência para a ação (Jensen, 2002).

A escola não pode nem consegue resolver todos os problemas, mas deve ter em consideração que as atividades que os alunos realizam, no âmbito da educação ambiental devem ser avaliadas com base em critérios educativos, ou seja, é importante que os alunos aprendam algo com elas (Jensen & Schnack, 2006). Tem, sem dúvida, uma importância fundamental, não apenas na preparação para a vida em sociedade, mas também como plataforma de compreensão da realidade, compreensão e aceitação das



diferenças, promoção da responsabilidade (Vasconcelos, 2006). Mais do que aprender os conteúdos curriculares das disciplinas, é importante que se proporcione aos alunos oportunidades para utilizar esses conhecimentos para reformular a sua forma de pensar, agir e sentir. O aluno deve ser quem constrói o seu próprio conhecimento. Para isso, é importante que seja implicado no processo de ensino/aprendizagem, promovendo-se, assim, a consciência crítica e social. Devem ser criados espaços “para ensinar a refletir, a debater, a ouvir, a respeitar o ponto de vista do outro, a fundamentar as afirmações, a saber interagir com os outros, saber apresentar projetos comuns, aprender a participar e a colaborar”(Martins, 2009). Neste sentido, a escola tem de reformular o seu papel de forma a dar a importância necessária aos domínios académico e cognitivo, sem os privilegiar, valorizando uma aprendizagem que promova os valores da solidariedade e da responsabilidade, e a capacidade de autocritica (Abreu, 2007). Os professores têm um papel preponderante neste processo, pois a sua ação pode ser determinante na formação de indivíduos capazes de intervir em sociedade de forma crítica e responsável (Nogueira & Saavedra, 2001).

#### Enquadramento do tema no currículo do 1º CEB

O tema ruído/poluição sonora enquadra-se no programa de Estudo do Meio do 1º CEB, bem como no domínio da educação ambiental/desenvolvimento sustentável e é um dos temas transversais da educação para a cidadania nos ensinos básico e secundário (Santos, Marques, Cibele, Matos, & Fonseca, 2011).

No que se refere à área disciplinar de Estudo do Meio, o programa do 1º CEB salienta a importância dos conhecimentos e experiências adquiridos pelas crianças ao longo da sua infância, mesmo antes de entrarem para a escola. Refere também que é dever fundamental desta instituição valorizar, reforçar e ampliar esses conhecimentos e experiências, propiciando aos alunos aprendizagens cada vez mais sólidas, abrangentes e complexas (DEB, 2004).

De acordo com este documento, pretende-se que os alunos, na disciplina de Estudo do Meio, se tornem observadores ativos, com capacidades para descobrir, experimentar e aprender, aprofundando os seus conhecimentos sobre a natureza e a sociedade em que se inserem. Neste pressuposto, cabe ao professor proporcionar-lhes situações diversificadas de aprendizagem, tais como: facultar o contacto com o meio ambiente, dinamizar pequenas investigações e realizar experiências, tanto na escola, como na comunidade envolvente.

No 4º ano de escolaridade, o programa de Estudo do Meio no bloco “À Descoberta dos Materiais e Objetos” contempla conteúdos relacionados com o som e com a qualidade do ambiente: *realizar experiências de transmissão do som através dos sólidos, líquidos e gases; reconhecer algumas formas de poluição sonora; identificar alguns efeitos prejudiciais do ruído; enumerar possíveis soluções; identificar e participar em formas de promoção do ambiente* (DEB, 2004).

Ao longo do 1º ciclo pretende-se que a educação para a cidadania, seja trabalhada de forma transversal em todas as disciplinas do currículo e inclua temas tão diversificados como a educação para a saúde e a sexualidade, a educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável, a educação para a paz, a educação financeira, entre outros (Santos et al., 2011). É também fundamental que o trabalho a desenvolver nesta área transversal do currículo não ocorra de forma pontual, antes seja um trabalho sequencial, progressivo e devidamente planeado, capaz de produzir verdadeiras aprendizagens nos alunos (M. R. Afonso, 2007).

No documento, “Educação para a Cidadania, uma proposta curricular para os ensinos básico e secundário”, são referidas as competências a desenvolver no decorrer dos ensinos básico e secundário, são delineadas as aprendizagens esperadas e definidos os perfis de saída por ciclo e nível de escolaridade (Santos et al., 2011).

Na perspetiva destes autores, a educação para a cidadania deve situar-se no âmbito de uma cidadania democrática, ou cidadania ativa, tendo como principais objetivos desenvolver nos alunos competências para a ação e para a participação ativa e democrática.

### **III CAPÍTULO – METODOLOGIA**

No decorrer deste capítulo serão apresentados os procedimentos adotados neste projeto tendo em consideração as questões de investigação levantadas, os objetivos definidos e os métodos de recolha e tratamento de dados, bem como, uma descrição das atividades desenvolvidas.

#### **Descrição do Estudo**

Este estudo consiste num projeto de intervenção, constituindo-se numa ação estruturada com o propósito de educar para a cidadania, para o ambiente e para a saúde, em simultâneo.

A ideia central que esteve subjacente à elaboração deste projeto foi a constatação da existência de um problema ambiental devidamente identificado pelos alunos, no qual eles reconheceram ter alguma responsabilidade, e na necessidade que sentiram em resolvê-lo. Julgou-se, portanto, estar reunida a primeira condição para a realização de um trabalho de projeto, de uma investigação: identificação de um problema.

Tratou-se, por isso, de desenvolver um conjunto de ações devidamente estruturadas, cuja metodologia assentou no trabalho de projeto.

#### **Contexto e Participantes**

O desenvolvimento deste projeto/estudo ocorreu numa escola do 1º CEB, com alunos de uma turma do 4º ano de escolaridade.

A escola situa-se numa vila situada, aproximadamente, a 15km de Viana do Castelo, na margem esquerda do rio Lima. O edifício foi inaugurado em 2005 e possui 9 salas de aula de 1º ciclo, com capacidade para 25 alunos, 1 sala de atividades da educação pré escolar, 1 cantina/refeitório, com capacidade para cerca de 180 alunos, 1 ginásio com os 2 balneários (um para os rapazes, outro para as raparigas) com capacidade para cerca de 30 alunos, com um pé de altura de cerca de 5 metros, com piso anti amortecimento e antivibratório, 1 biblioteca, com capacidade para cerca de 20 alunos, 1 sala de informática, com 12 computadores distribuídos paralelamente às janelas, sala de professores, 3 arrecadações, 1 casa de banho para professores (em cada piso), 2 casas de banho para rapazes e 2 para raparigas (em cada piso). Possui ainda um

amplo espaço exterior com campo de jogos, parque infantil e diversas zonas relvadas. No lado Oeste da escola existe uma estrada e uma via ferroviária.

A turma era constituída por 23 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos. Na sua maioria, demonstraram ser bastante interessados, participativos e com vontade de pesquisar e alargar os conhecimentos. Foram, no entanto, um pouco irrequietos, manifestando, por vezes, alguma dificuldade no cumprimento das regras. De uma maneira geral, apresentaram desempenhos académicos bastante satisfatórios.

### **Questões de Investigação e Objetivos do Projeto**

Partiu-se do princípio que era possível encontrar pontos de convergência e de colaboração entre as três áreas já referidas, com o objetivo de formar cidadãos críticos, conscientes das suas responsabilidades socio-ambientais, dotados de habilidades para colaborar na construção de uma sociedade baseada no desenvolvimento sustentável. Acreditou-se ainda, ser possível, através de um modelo de educação baseado na aprendizagem experiencial, aplicar os conhecimentos do âmbito da educação ambiental e da educação para a saúde de uma forma consciente e crítica, propiciando assim uma formação voltada para o exercício pleno da cidadania. Este modelo de educação ativa e participativa permite a aquisição de aprendizagens significativas que necessariamente levam a uma mudança comportamental e atitudinal mais duradoura, possibilitando às crianças e mais tarde aos adultos o acesso a níveis crescentes de literacia em saúde que lhes permitirá ir progressivamente aumentando a sua autonomia e o seu *empowerment* pessoal (Nutbeam, 2000). Trata-se, pois, de uma metodologia que pode, perfeitamente, ser usada na escola, desenvolvendo ações de promoção da saúde e propiciando a participação dos alunos, com o objetivo de os ajudar a construir o seu próprio conhecimento e a desenvolver atividades que incrementem a sua competência para a ação (Vilaça & Jensen, 2009).

Em Portugal, a educação para a cidadania situa-se num campo ainda muito restrito, embora os professores considerem ter grande responsabilidade neste domínio (Jardim, 2010). Devem, por isso, perceber que não basta ser “um bom cidadão”, é preciso desenvolver hábitos e competências de crítica, ou seja, garantir aos alunos as condições necessárias para o exercício pleno da democracia.

A investigação demonstra que os problemas ambientais se revelam um grande desafio para a humanidade, pelo que se torna necessário encontrar soluções, tanto a nível individual, como coletivo. Por outro lado, a educação para ambiente e para saúde

não podem estar separadas da educação para a democracia, porque democracia é participação e remete para os princípios da igualdade, equidade e solidariedade (Jensen & Schnack, 2006), valores basilares de uma efetiva educação para a cidadania.

De acordo com estes pressupostos e considerando o problema de excesso de ruído identificado na cantina da escola (ver capítulo I), definiram-se as seguintes questões de investigação:

- Quais as percepções dos alunos e dos pais quanto ao ruído?
- Serão os alunos capazes de identificar o ruído como um problema ambiental?
- Serão os alunos capazes de reconhecer o ruído como fator prejudicial à saúde?
- Terão os alunos capacidade para resolver o problema identificado – ruído na cantina?
- Serão os alunos capazes de sensibilizar a comunidade escolar para os malefícios da exposição ao ruído?
- Os resultados obtidos serão suficientes para se conseguir uma intervenção no espaço da cantina por parte da Câmara Municipal?
- Haverá, no final da intervenção pedagógica, mudança comportamental?

Subjacentes a estas questões definiram-se os seguintes objetivos para o projeto:

- Identificar problemas ambientais;
- Desenvolver a capacidade para os resolver;
- Aumentar a capacidade de participação e intervenção dos alunos junto da comunidade e das autoridades de poder local;
- Gerar mudança comportamental nos alunos.

## **Recolha de Dados**

### Questionários

Antes da intervenção pedagógica foram passados questionários aos 23 alunos de uma turma do 4º ano e respetivos encarregados de educação. Estes questionários tiveram como objetivo determinar as conceções dos alunos e dos encarregados de educação relativamente ao conceito de ruído e aos seus efeitos sobre a saúde. Foram elaborados, tendo em conta aquilo que pretendia aferir, como sintetizado na tabela 1.

Tabela 1. Objetivos do questionário pré-intervenção

| Pergunta    | Objetivo   |
|-------------|--|
| 1 e 2       | Identificar conhecimentos prévios dos alunos e dos pais sobre poluição sonora.                                       |
| 3, 4, 5 e 6 | Identificar as percepções dos alunos e dos pais relativamente aos malefícios da exposição ao ruído.                  |
| 7           | Perceber quais os espaços da escola que alunos e pais identificam como mais e menos ruidosos.                        |
| 8 e 9       | Identificar os conhecimentos prévios dos alunos e dos pais relativamente às fontes de ruído e formas de o reduzir.   |
| 10          | Identificar o conhecimento que os alunos e pais possuem sobre a unidade de medida do ruído do sistema internacional. |

A validação dos questionários foi feita passando-os, previamente, numa outra turma do 4º ano da escola. Após análise das respostas, foram reformuladas as questões 8 e 9. A redação inicial da questão 8 era: “Indica fontes de ruído/poluição sonora, em meio escolar” e passou a ser: “Indica as principais causas de ruído”. Quanto à questão 9, a sua redação inicial era: “Indica formas de reduzir o ruído em meio escolar” e passou a ser: “De que maneira se pode reduzir o ruído?” Esta alteração deveu-se ao facto de se ter verificado dificuldades na interpretação das perguntas, o que levou a que alguns alunos não respondessem ou respondessem incorretamente.

Os dados recolhidos com os questionários foram analisados pela professora e organizados em tabelas e/ou gráficos que, posteriormente, foram discutidos na turma, tendo-se registado as principais conclusões no caderno diário.

Posteriormente à intervenção pedagógica e no sentido de avaliar o seu impacto foram passados novamente os questionários aos encarregados de educação e aos alunos, acrescidos de mais algumas questões.

Assim, no questionário dos encarregados de educação acrescentou-se:

- Depois de ter assistido à apresentação dos trabalhos sobre o **“Ruído – ruído na cantina”**, realizados pela turma do seu/sua educando(a), durante este ano letivo:
  - Como avalia o trabalho desenvolvido pelos alunos?
  - Acha importante realizar trabalhos de grupo e de pesquisa na escola? Porquê?

Com mais estas duas questões colocadas aos encarregados de educação pretendeu-se aferir qual a sua percepção relativamente à utilização de metodologias de ensino/aprendizagem mais ativas e participativas e se reconhecem que o trabalho desenvolvido pelos alunos conduz ou não a aprendizagens efetivas.

Ao questionário dos alunos acrescentou-se:

- Durante este ano letivo foi realizado nesta turma um trabalho de pesquisa sobre o ruído. Refere como avalias esse trabalho, indicando:
  - O que mais gostaste de fazer? Porquê?
  - O que é que aprendeste com este trabalho?
  - Porque é que é importante fazer trabalhos de pesquisa na escola?
  - Achas importante trabalhar em grupo? Porquê?
  - Como decorreu o trabalho no teu grupo? Aponta aspetos positivos e aspetos negativos.

Estas questões pretendiam, não só avaliar os conhecimentos adquiridos inerentes aos conteúdos académicos, mas também tentar perceber de que forma os alunos se envolveram no trabalho, quais as dinâmicas adotadas nos diferentes grupos e qual o seu sentimento relativamente ao trabalho de projeto e ações desenvolvidas.

#### Medições de ruído

Foram feitas medições do ruído na cantina da escola, onde diariamente almoçavam cerca de 184 crianças e onde trabalhavam 5 assistentes operacionais, exercendo funções de cozinheira (3) e auxiliar de cantina (2).

Estas medições permitiram fazer uma recolha de informação relativa aos níveis de ruído registados neste espaço em dois períodos distintos (antes e durante o almoço), ao longo de quatro dias. Para o efeito foi utilizado um sonómetro (Cell), devidamente calibrado, posicionado junto aos alunos no espaço referente ao refeitório, durante 40 minutos e contou-se com a colaboração de duas técnicas do CMIA (Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental) de Viana do Castelo, Gracinda Barbosa e Liliana Vasconcelos, responsáveis pelas medições.

Com os dados recolhidos com os sonómetros foi construída, pelos alunos, uma tabela, que foi também ela alvo de análise e reflexão na sala de aula.

Após a intervenção pedagógica foi efetuada mais uma medição do ruído na cantina, com o objetivo de estabelecer uma comparação com os resultados anteriormente registados, com o intuito de avaliar do impacto da ação desenvolvida.

## Notas de campo

Ao longo destas duas etapas a professora recolheu informações relevantes, através de observação direta, notas de campo, registos no caderno.

### **Descrição das Atividades/Intervenção Pedagógica**

O trabalho de pesquisa desenvolve competências de investigação e utilização de informação relevante, capacidade de criar e inovar, capacidade de analisar criticamente situações sociais (Santos et al., 2011). Ainda segundo estes mesmos autores, o trabalho de grupo permite desenvolver competências de socialização, inerentes também à educação para a cidadania: identificação e aceitação de diferentes pontos de vista e opiniões, cooperação e interação, capacidade para utilizar as regras do debate democrático e instrumentos de decisão democrática. Permite ainda partilhar tarefas, gerir o tempo, expressar opiniões, saber ouvir e saber falar e desenvolver o sentido de responsabilidade (Santos et al., 2011).

De acordo com estes pressupostos, os alunos foram divididos em grupos para elaboração de trabalhos de pesquisa de conteúdos sobre os conceitos de som e ruído, poluição sonora, malefícios da exposição sistemática ao ruído, formas de reduzir o ruído e formas de resolver o problema (em livros, revistas e na internet). Cada grupo trabalhou um subtema:

- grupo 1 – Poluição sonora/ruído;
- grupo 2 – Principais fontes de ruído;
- grupo 3 – Efeitos do ruído sobre a saúde;
- grupo 4 – Formas de reduzir o ruído;
- grupo 5 – Tratamento dos dados e apresentação das soluções.

Ao longo de todo o processo, a professora assumiu o papel de facilitadora da ação, disponibilizando os recursos, propiciando experiências e monitorizando a ação, sem a determinar, e procurou garantir a participação de todos, estimulando as relações intragrupais.

De forma a enquadrar todos os alunos no tema geral – poluição sonora/ruído – foi necessário que todos os grupos ficassem a conhecer os conceitos básicos e essenciais para poderem aprofundar mais o seu estudo: poluição, poluição sonora, som e ruído. Desta forma, as primeiras pesquisas foram comuns a todos os grupos, tendo sido posteriormente partilhadas e discutidas em grande grupo. Registaram-se as conclusões



no caderno diário e nos computadores Magalhães. Todos os alunos criaram uma pasta nos seus computadores para guardar toda a informação pesquisada e trabalhos realizados.

Utilizaram o método de pesquisa “*Big 6*” para aceder à informação. Este método de pesquisa tem esta denominação, pois é constituído por seis etapas:

1. Identificar o tema, planificar o trabalho e definir tarefas;
2. Procurar fontes de informação;
3. Selecionar os documentos;
4. Retirar informação dos documentos / tratar a informação;
5. Comunicar a informação;
6. Avaliar.

Após esta primeira fase de pesquisas comuns a todos os grupos, os alunos ficaram a ter conhecimento da existência de aparelhos específicos para medir o ruído – os sonómetros – e o porquê da sua utilização.

Foi então elaborado, no âmbito da disciplina de Português, um ofício dirigido ao Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo, solicitando o empréstimo dos referidos aparelhos, bem como a presença de um técnico para apresentar a forma de funcionamento dos mesmos. Neste ofício, os alunos deram a conhecer o trabalho que pretendiam realizar, bem como os seus objetivos, justificando, desta forma, o pedido (anexo 3).

A resposta a esta solicitação à Câmara Municipal foi demorada, tendo a primeira visita ocorrido apenas a 20 de fevereiro/2013. Nesta visita, a técnica do CMIA, já referida anteriormente, deu a conhecer aos alunos o sonómetro e o seu funcionamento. Fez também uma breve abordagem à problemática da poluição sonora/ruído, numa dinâmica interativa de diálogo com os alunos.

Nesse mesmo dia, foi feita a primeira medição dos níveis de ruído na cantina antes e durante o período de almoço e foi feito o respetivo registo dos dados.

Por impossibilidade de deslocação da técnica do CMIA nos dias seguintes, só foram efetuadas as restantes medições cerca de um mês e meio depois.

Nesse espaço de tempo, deu-se continuidade aos trabalhos de pesquisa, tendo cada grupo identificado as dimensões mais importantes do seu subtema. A informação pesquisada era posta em comum entre todos os grupos, acontecendo frequentemente uma saudável partilha de informação. Os alunos costumavam dizer: “*Professora, encontramos informação que pode servir para o grupo que está a trabalhar os efeitos*

*do ruído sobre a saúde (por exemplo)” ou “Este site é bom para o grupo que está a trabalhar as formas de reduzir o ruído”.*

No início de abril (dias 2, 4 e 5) ocorreram as restantes medições do ruído. Os dados recolhidos nas quatro medições foram organizados numa tabela e fez-se uma breve análise na sala de aula, tendo os alunos reconhecido, efetivamente, a existência de um problema de ruído, através do confronto com a informação recolhida nas pesquisas já efetuadas.

O grupo responsável pelo tratamento dos dados e apresentação das soluções fez uma análise mais pormenorizada dos dados recolhidos que constava no seu trabalho final e no relatório que foi enviado posteriormente à Câmara Municipal.

Os trabalhos realizados pelos diferentes grupos foram apresentados na turma, em plenário.

Uma vez confirmada a existência de um problema, os alunos perceberam tratar-se de um problema de saúde, pelo que seria importante a apresentação pública das suas conclusões. Ficou, então, acordado que essa apresentação seria feita, primeiramente, aos restantes alunos da escola e respetivas professoras e, numa fase posterior, a algumas entidades públicas, nomeadamente, encarregados de educação, Junta de Freguesia, Câmara Municipal, Direção do Agrupamento, CMIA de Viana do Castelo e jornal local “Notícias de Barroselas”.

Para esse efeito foram elaborados convites (anexo 4) que foram enviados às referidas entidade públicas e aos encarregados de educação. Foram também endereçados convites à Professora Doutora Luísa Neves (ESE de Viana do Castelo), orientadora desta tese de mestrado e à Dra. Alda Alves da ACT (Autoridade das Condições de Trabalho).

Estiveram presentes na apresentação pública dos trabalhos a maioria dos encarregados de educação (faltou apenas 1), bem como os convidados referidos anteriormente, à exceção da Câmara Municipal. Esta ausência foi devidamente justificada por imperativos de agenda. De qualquer modo, foi pedido à professora que fizesse chegar à Câmara Municipal as conclusões e resultados deste estudo e expressa a vontade e interesse deste órgão autárquico no sentido de dar uma resposta às eventuais questões por ele levantadas.

Os alunos deram, então, a conhecer a poluição sonora como uma forma de degradação do meio ambiente, muito perigosa, pois não é visível, mas é causadora de graves danos na saúde humana e que a cantina é um espaço já identificado por eles

como muito ruidoso. Alertaram para os riscos da exposição ao ruído, referindo um conjunto de doenças que poderiam decorrer por exposição ao ruído. Apontaram algumas propostas de solução do problema, salientando que a sua resolução teria de passar por duas abordagens: uma de natureza física e arquitetónica, implicando uma intervenção ao nível das condições acústicas da cantina e outra de natureza comportamental, implicando a sua mudança de comportamento.

Terminada a apresentação, foi aberto um espaço para o debate, onde foi reconhecido por todos que efetivamente os níveis de ruído registados eram bastante elevados.

Na sequência desta apresentação, e como forma de divulgar os trabalhos que se fazem na escola e de incrementar o seu papel enquanto fator de intervenção comunitária, foi publicado um artigo no jornal local “Notícias de Barroselas” (anexo 6).



## **CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo, primeiramente discute-se os resultados obtidos com os questionários aplicados aos alunos e encarregados de educação, antes da intervenção pedagógica. Estes resultados apresentam-se, quase todos, organizados em gráficos que facilitam a leitura e interpretação. São ainda apresentados e discutidos os dados recolhidos através da 1ª medição do ruído na cantina escolar.

De seguida, referem-se as reflexões produzidas por alguns dos presentes na apresentação pública dos trabalhos dos alunos, bem como da professora.

São também apontadas algumas estratégias de minimização do ruído na escola, fruto da investigação feita e que representam o comprometimento pessoal (dos alunos), da comunidade e do poder autárquico.

Por fim, procede-se a uma análise e uma discussão idênticas, mas relativamente aos dados recolhidos através dos questionários aplicados após a intervenção, e através dos dados recolhidos com a 2ª medição do ruído.

### **Ideias e Concepções dos Alunos e Encarregados de Educação sobre o Ruído, Causas e Consequências para a Saúde**

Com base na análise dos dados contidos nos questionários passados aos alunos e respetivos encarregados de educação, tornou-se possível perceber qual a respetiva perceção que têm relativamente à problemática da poluição sonora/ruído e seus efeitos sobre a saúde humana. Dos 23 questionários entregues aos encarregados de educação, apenas 20 responderam. Quanto aos alunos, responderam ao questionário, 22 dos 23 que compunham a turma.

#### Poluição sonora (questões 1 e 2)

Todos os encarregados de educação referiram saber o que é a poluição sonora e deram uma definição adequada, por exemplo:

- *“Poluição sonora é um nível elevado de ruído, concentrado num determinado espaço, aberto ou fechado.”*
- *“Poluição sonora é ruído excessivo e incomodativo que nos provoca mal-estar.”*

- “A poluição sonora acontece quando no ambiente em que nos encontramos o nível de um som supera os níveis considerados normais para os humanos. Embora esta poluição não se veja, nem se acumule no meio ambiente, pode provocar, tal como outros poluentes, danos no corpo (sistema auditivo).”

Por sua vez, a maior parte dos alunos (18) disse também saber o que é poluição sonora, mas apresentou definições pouco claras ou erradas, por exemplo:

- “Para mim, poluição sonora é estar muito barulho e pode provocar dores de cabeça.”
- “A poluição sonora para mim é ruídos.”
- “Poluição é muito lixo no chão e sonora é barulho.”
- “A poluição sonora são os sons (ruídos) que ouvimos nos nossos dias.”

#### Ruído e Saúde (questão 3)

Todos os encarregados de educação consideraram que o ruído podia afetar a saúde, enquanto só 16 alunos tiveram a mesma opinião.

#### Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído (questão 4)

Como se pode observar no gráfico 1, todos os encarregados de educação nomearam o cérebro (20) e os ouvidos (20) como sendo os órgãos do corpo humano que mais podem ser afetados pela exposição ao ruído; os alunos também referiram o cérebro (15) e os ouvidos (21).

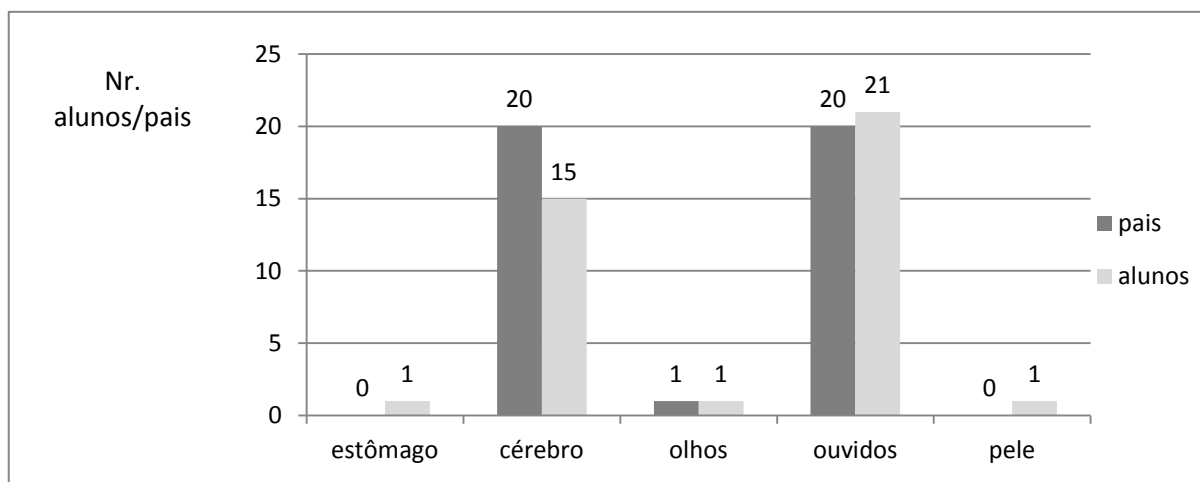


Gráfico 1: Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído

### Sensação de incómodo (questão 5)

Os encarregados de educação referiram que o ruído incomodava muito (13) ou incomodava um pouco (7).

Os alunos responderam de forma idêntica: 14 referiram que o ruído incomodava muito e 7 que incomodava um pouco; um aluno referiu que o ruído não o incomodava nada.

### Efeitos da exposição ao ruído (questão 6)

Como se pode observar no gráfico 2, para os encarregados de educação a exposição ao ruído provoca cansaço (10), irritabilidade (15), falta de concentração (17), dores de cabeça (17) e dores de ouvidos (9); os alunos indicaram cansaço (9), irritabilidade (5), falta de concentração (18), dores de cabeça (18), e dores de ouvidos (17).

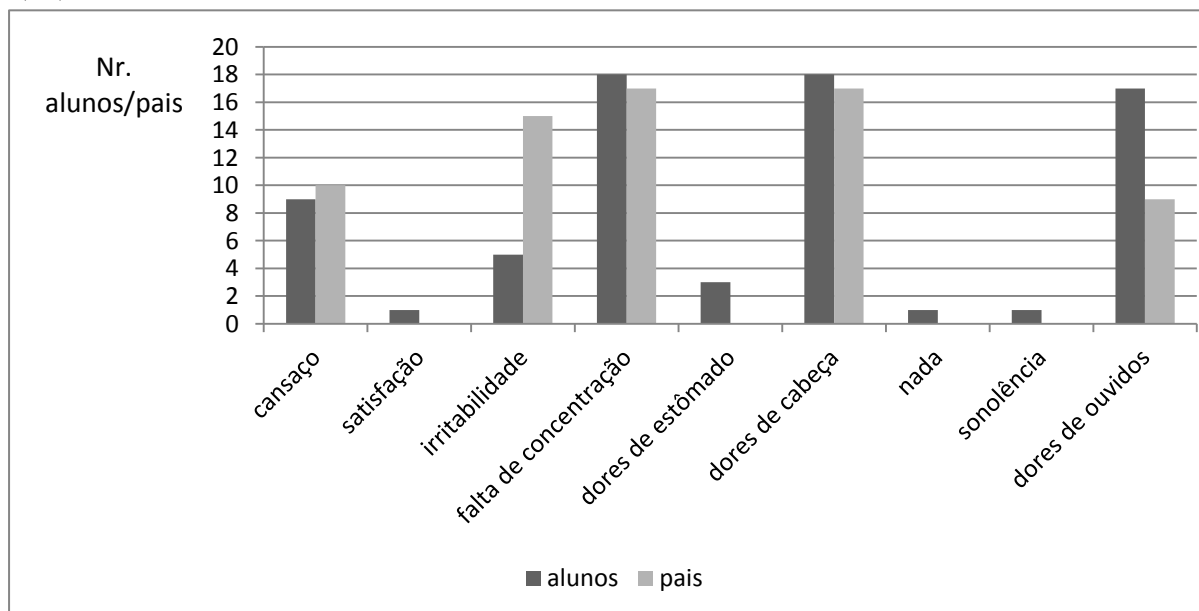


Gráfico 2: Exposição ao ruído-efeitos

### Ruído no espaço escolar (questão 7)

Atendendo a que os níveis 1 e 2 foram considerados aqueles a que correspondem maior nível sonoro, verifica-se que os locais percecionados pelos pais como sendo os mais ruidosos são a cantina, logo seguida do recreio e do ginásio; os alunos consideraram a cantina e o recreio como os espaços mais ruidosos, seguidos das salas de aula e corredores (tabela 2 e gráfico 3).

Tabela 2: Classificação e ordenação dos espaços escolares

|                       | Escala de ruído -1 (muito ruidoso) a 8 (quase silencioso) | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | Média | Ordenação |
|-----------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|----|-------|-----------|
|                       | Locais  |    |   |   |   |   |   |   |    |       |           |
| Alunos                | salas de aula   | 3  | 4 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3  | 3,6   | 3º        |
|                       | casas de banho  | 1  | 0 | 1 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3  | 5,4   | 6º        |
|                       | recreio   | 12 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2  | 2,5   | 2º        |
|                       | cantina   | 9  | 8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2  | 2,5   | 1º        |
|                       | corredores  | 1  | 1 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 2  | 4,6   | 4º        |
|                       | biblioteca  | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 16 | 6,8   | 7º        |
|                       | ginásio   | 3  | 1 | 0 | 1 | 5 | 7 | 3 | 2  | 5,1   | 5º        |
|                       | sala de informática                                       | 1  | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3  | 5,1   | 5º        |
| Encarregados educação | salas de aula   | 0  | 0 | 6 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2  | 4,9   | 5º        |
|                       | casas de banho  | 0  | 1 | 0 | 0 | 7 | 1 | 6 | 2  | 5,9   | 7º        |
|                       | recreio   | 4  | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0  | 2,3   | 2º        |
|                       | cantina   | 11 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 2,1   | 1º        |
|                       | corredores  | 2  | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 | 3 | 1  | 4,2   | 4º        |
|                       | biblioteca  | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 11 | 7,5   | 8º        |
|                       | ginásio   | 2  | 2 | 3 | 6 | 3 | 1 | 0 | 0  | 3,5   | 3º        |
|                       | sala de informática                                       | 0  | 1 | 2 | 1 | 0 | 8 | 4 | 1  | 5,6   | 6º        |

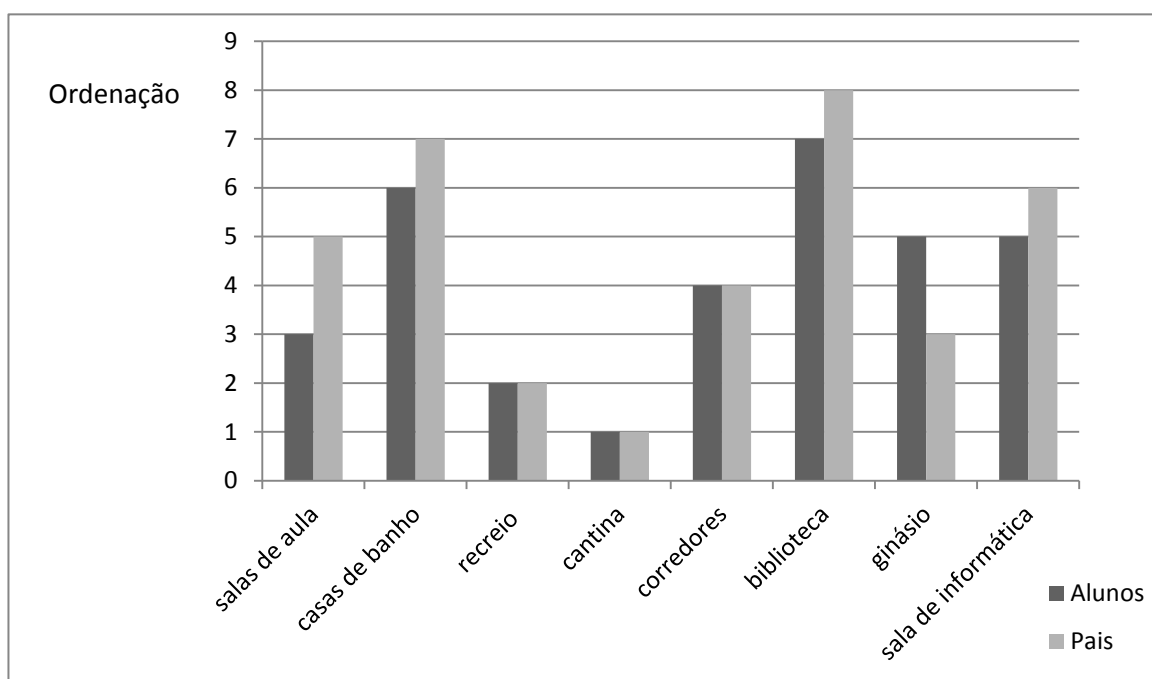


Gráfico 3: Ruído nos espaços escolares

#### Principais fontes de ruído na escola (questão 8)

Os encarregados de educação referem como principais fontes de ruído os gritos, conversas e brincadeiras (16), o toque da campainha (5), o arrastar das cadeiras (1), má insonorização do edifício e espaços amplos (1), carros e comboios (4), utensílios da cantina e computadores (2); os alunos referem as suas brincadeiras, conversas e gritos, as correrias, o bater das portas e o bater com os pés no chão (gráfico 4).



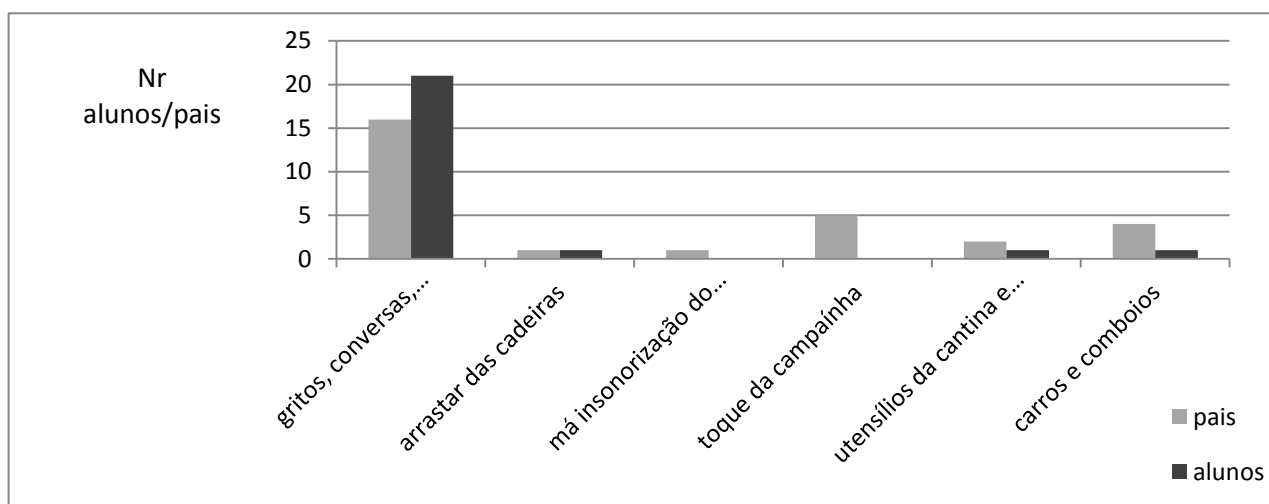


Gráfico 4: Fontes de ruído nos espaços escolares

Estas fontes de ruído podem enquadrar-se em três categorias: comportamental (gritos, conversas e brincadeiras, o arrastar das cadeiras, o bater das portas), física (má insonorização e espaços amplos, utensílios da cantina, computadores, campainha) e exteriores (carros e comboio).

#### Formas de reduzir o ruído (questão 9)

Os encarregados de educação referem como principais formas de reduzir o ruído intervenções ao nível da construção dos edifícios escolares (isolamento, escolas afastadas das estradas com maior volume de tráfego...), embora também apontem intervenções de natureza educativa (ações de sensibilização). Para os alunos a redução do ruído passa exclusivamente pela sua mudança de comportamento, ou seja, falar mais baixo ou não falar, não gritar, não bater com os pés, respeitar a vez de falar, enquanto para a maioria dos encarregados de educação passa por uma intervenção no edifício.

Pela análise dos dados constantes nestes questionários, observam-se alguns pontos comuns nas respostas dos alunos e dos encarregados de educação:

- Ambos consideram o cérebro e os ouvidos os órgãos que podem ser mais afetados pela exposição ao ruído;
- Ambos referem como principais consequências da exposição ao ruído dores de cabeça, falta de concentração, irritabilidade e dores de ouvidos;
- Ambos consideram a cantina e o recreio como sendo os espaços escolares mais ruidosos.

Observam-se ainda outros aspetos semelhantes nas respostas de uns e de outros, relativamente ao conceito de poluição sonora, suas causas e formas de a minimizar:

- Para a maior parte dos alunos, a poluição sonora está relacionada com o falar muito alto e gritar, é barulho em excesso;
- Para os encarregados de educação, a poluição sonora é causada pelo excesso de ruído ou barulho, são sons num nível muito alto;
- Para os alunos a causa do problema do ruído é de natureza comportamental e a sua resolução passa exclusivamente por uma mudança de comportamento;
- Para os encarregados de educação, as fontes de ruído têm origem na própria construção do edifício e também no comportamento dos alunos, logo a sua resolução passa por intervenções nesses dois domínios (físico e educativo).

### **Níveis de ruído na cantina escolar antes e durante o almoço**

As medições de ruído efetuadas em quatro dias diferentes constam da tabela que se segue:

*Tabela 3: 1ª medição do nível sonoro na cantina*

| Medição do ruído |               |             |
|------------------|---------------|-------------|
| DATA             | MÉDIA (Leq)   | MÉDIA (Leq) |
|                  | 11:40 - 12:00 | 12: - 12:20 |
| 20-02-2013       | 65,9 dB       | 89,3 dB     |
| 02-04-2013       | 63,3 dB       | 81,7 dB     |
| 04-04-2013       | 66,3 dB       | 83,7 dB     |
| 05-04-2013       | 65,1 dB       | 86,5 dB     |

Estes dados foram analisados na sala de aula com os alunos e as principais observações foram registadas nos cadernos diários e nos computadores. Esta análise não foi muito exaustiva, pois o grupo responsável pelo tratamento dos dados é que teria de fazer um trabalho mais aprofundado. No entanto, foram feitos os seguintes registos no caderno/computador:

- Os níveis sonoros registados durante o almoço são mais elevados do que antes do almoço;

- Tanto antes como depois do almoço, os níveis sonoros registados estão acima do valor máximo considerado adequado (50 dB).

O grupo responsável pelo tratamento dos dados fez uma análise mais cuidada e pormenorizada, tendo verificado que os valores registados tanto antes como durante o almoço estavam bastante acima do valor considerado adequado para a saúde (50 dB).

Comparando com a escala de ruído da figura 2, constataram que os valores registados na cantina (antes e durante o almoço) situam-se entre os 60 e 90 dB, o que corresponde a uma exposição ao ruído equivalente ao tráfego rodoviário intenso.



Figura 2: Escala de ruído, in [www.crv.educacao.mg.gov.br](http://www.crv.educacao.mg.gov.br) (acedido em 19/05/2013)

De acordo com a OMS, um nível sonoro de 55 dB(A) marca o início do *stress* auditivo. O valor mínimo registado na cantina, no período de antes do almoço foi 63,3 dB(Leq). O Leq é definido como sendo o nível de pressão sonora constante registado naquele período de tempo e que tem o mesmo potencial de dano que o ruído real flutuante (Hirst, 2010) é, por isso, um valor médio. Verificou-se, por isso, que mesmo durante a confeção das refeições, as assistentes operacionais estavam sujeitas a níveis de pressão sonora de intensidade moderada e durante um período de tempo de cerca de 3h. Estes valores não são passíveis ainda de causar perda auditiva, mas acima dos 65

dB(Leq) são responsáveis por causar fadiga, irritabilidade, perturbações do sono, falta de concentração (Eniz, 2004).

Durante a refeição, os níveis de pressão sonora situaram-se acima dos 80 dB(Leq), não tendo ultrapassado os 89,3 dB(Leq). Estes valores são considerados elevados e uma exposição continuada e estes níveis de pressão sonora pode originar perda auditiva induzida.

### **Apresentação Pública**

Apesar do nervosismo, próprio da circunstância, os alunos apresentaram os trabalhos, grupo a grupo, explicando aos presentes o conteúdo da informação contida nos diapositivos, de forma clara e objetiva. De uma maneira geral, mostraram segurança e à vontade nas suas intervenções. Nesta fase do trabalho notou-se da parte dos alunos a preocupação uns com os outros para que todos conseguissem fazer a sua parte.

Após a apresentação e no tempo destinado ao debate, o Presidente da Junta de Freguesia interveio, elogiando o trabalho dos alunos, não só pela forma como foi apresentado, mas também pelo seu conteúdo e importância dos resultados obtidos e das propostas de solução apresentadas. Questionou, no entanto, se depois de todo o trabalho desenvolvido, a sua divulgação iria ficar-se apenas por aquela apresentação. Respondendo à questão, a professora aproveitou para informar os presentes que havia já sido elaborado pelos alunos, em sala de aula, um relatório escrito (anexo 5) contendo uma breve descrição do trabalho desenvolvido, os resultados obtidos, as propostas de solução e as principais conclusões. Esse relatório estava pronto para ser entregue, em mão, ao representante da autarquia que, eventualmente, estivesse presente na sessão. Como tal não aconteceu, este iria ser enviado por mail, seguindo as vias hierárquicas, para o Senhor Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Posteriormente, um encarregado de educação achou pertinente fazer uma pequena reflexão com os presentes, nomeadamente, com os alunos, referindo que, tendo sido apresentadas algumas formas de solucionar o problema, passando uma delas pela mudança de comportamento, se efetivamente essa mudança de comportamento já havia ocorrido. Salientou ainda que, tendo os alunos aprendido tanto sobre o assunto e estando sensibilizados para o problema, deveriam já registar-se mudanças comportamentais da sua parte. Tinha sido notório que eles haviam percebido que eram causa do problema, mas também eram parte da sua solução. Alguns alunos, imediatamente, responderam que já estavam a melhorar o seu comportamento. A professora, respondendo à pergunta

colocada, acrescentou que aquela era uma questão sobre a qual muitas vezes se interrogara e sobre a qual já tinha refletido bastante. Então, explicou que as mudanças comportamentais não se operam de um momento para o outro, demoram tempo e requerem um trabalho prolongado e sistemático. Por outro lado, aqueles alunos possuíam um conhecimento mais ou menos aprofundado sobre o assunto, porque pesquisaram, estudaram e estiveram envolvidos num projeto que implicava a resolução de um problema, enquanto os restantes alunos da escola apenas tomaram conhecimento do assunto através da apresentação dos colegas. Deste modo, uma mudança comportamental generalizada seria difícil de conseguir a curto prazo. Informou também que na semana seguinte iria ser efetuada uma nova medição do ruído na cantina para avaliar o impacto produzido pela ação desenvolvida e, atendendo a que a generalidade dos alunos já conhecia o projeto, bem como o aparelho com o qual se efetuariam as medições do ruído, seria expectável que houvesse uma diminuição do nível sonoro na cantina nesse dia. Naturalmente, estes resultados poderiam estar um tanto enviesados, visto que os alunos estariam condicionados pelos motivos já referidos, podendo apresentar um comportamento mais ajustado, em termos de produção de ruído. A professora salientou também que, para além da mudança comportamental desejada, mas difícil de alcançar, estes alunos adquiriram um vasto leque de conhecimentos e desenvolveram competências que, no futuro, lhes irão permitir estar atentos a problemas ambientais de diversa ordem e a perceber a influência que poderão ter na sua saúde e na dos outros, tornando-se pessoas criticamente mais responsáveis e capazes de fazer escolhas.

No seguimento desta intervenção, a Professora Doutora. Luísa Neves referiu que, para além das competências desenvolvidas e dos conhecimentos adquiridos, os alunos tiveram oportunidade de exercer o seu direito de participação democrática na vida da comunidade (escola/poder autárquico), numa verdadeira prática de cidadania ativa.

Por fim, a Dra. Alda Alves salientou que, conforme havia sido possível verificar pelos trabalhos apresentados, o nível sonoro registado na cantina, tanto antes, como durante a refeição, era efetivamente muito elevado pelo que, uma exposição sistemática e prolongada a esses níveis sonoros, seria condição mais do que suficiente para que as assistentes operacionais usassem protetores auriculares adequados. A continuar a verificar-se esta situação, estas assistentes operacionais corriam riscos de perda auditiva e, posteriormente, atingir um estado mais grave, a surdez, devendo esta ser considerada doença profissional. Destacou ainda o facto de que os protetores auriculares devem ser

adaptados ao trabalhador e adequados à função exercida. Nessa altura, questionou os alunos se os protetores auriculares deveriam proteger de tal forma o trabalhador, evitando completamente a captação de sons. A resposta foi negativa, pois as assistentes operacionais têm necessidade de ouvir o que se passa à sua volta e perceber as mensagens, não só para executarem bem as suas tarefas, mas também para o fazerem com segurança.

A apresentação dos trabalhos em público permitiu desenvolver:

- a habilidade de utilização da expressão oral e escrita para estruturar o pensamento e comunicar;
- a aptidão para expressar, argumentando, as suas ideias e as dos outros;
- a demonstração de interesse pelos outros e pelo bem comum;
- a capacidade para influenciar os processos de decisão, individual e coletivamente (Santos et al., 2011).

A finalidade da apresentação e da publicação dos resultados foi a implicação e o compromisso de todas as partes na mudança.

### **Ações para diminuir o ruído na escola**

A conceção, planeamento e desenvolvimento deste projeto teve como base a metodologia de trabalho de projeto que pressupõe a identificação e resolução de problemas, no sentido de dotar os alunos de competências e habilidades que lhes permitissem desenvolver o espírito crítico, aumentar a sua capacidade de intervenção ativa e democrática e gerar mudança comportamental.

Nesse sentido, considerou-se importante apresentar algumas propostas para solucionar (reduzir) o problema do ruído na cantina escolar. No âmbito dos trabalhos de grupo/pesquisa, os alunos conseguiram perceber que, tendo em conta as condicionantes de natureza física na cantina, poder-se-ia inferir que existiam fatores que provocavam e amplificavam o ruído, tais como os tetos altos, as paredes lisas e superfícies vidradas e o mobiliário (Hans, 2001). Perceberam também que deveria ser tomado em consideração o fator reverberação, ou seja a propagação do som depois de embater numa superfície refletora, o que fazia aumentar os níveis sonoros (Andrade, 2009). Concluindo, as características físicas e arquitetónicas da cantina (paredes lisas e superfícies vidradas) propiciavam a propagação e a reflexão do som, o que fazia aumentar o nível sonoro.

É importante ainda acrescentar que o espaço da cozinha (onde eram confeccionadas as refeições, preparadas as travessas e onde se processava a lavagem da louça) e o espaço do refeitório, propriamente dito, estavam separados apenas por um balcão, não havendo nenhuma porta a dividi-los. Na cozinha estavam permanentemente máquinas a trabalhar, louça a ser limpa e preparada para lavar, havia um ruído constante. No espaço do refeitório, durante o almoço, os alunos tinham tendência a falar muito alto e até a gritar. Tudo isto poderia justificar os níveis sonoros registados.

Por outro lado, foi também referido pelos alunos que o seu comportamento (o facto de falarem alto, gritarem) influenciava, fazendo aumentar o nível sonoro na cantina.

Deste modo, a resolução do problema detetado teria de passar por duas abordagens: uma de natureza física e arquitetónica e outra de natureza comportamental.

Assim, relativamente às condições físicas e arquitetónicas da cantina, foi proposto que se fizesse uma intervenção ao nível do tratamento acústico, tentando reduzir a reverberação e a emissão de ruído na fonte.

- Redução da reverberação:
  - Colocação de materiais absorventes nas partes altas das paredes e tetos, que reúnam as condições de salubridade e higiene requeridas – placas de lã de vidro revestidas por uma película de fibra de vidro;
  - Revestimento das paredes lisas com corticite (material poroso).
- Redução da emissão do ruído na fonte:
  - Colocação de uma divisória a separar o espaço da cozinha e o espaço do refeitório.

A intervenção a nível da consciencialização do problema com reflexos no comportamento dos alunos passou pelo desenvolvimento e concretização deste projeto que permitiu desenvolver competências para a ação, no sentido da tomada de consciência de um real problema ambiental, encontrando formas de o resolver, ou pelo menos de o minimizar.

### **Avaliação do impacto da ação**

Para avaliar o impacto destas ações, foram passados novamente os questionários aos encarregados de educação e aos alunos, acrescidos das questões já referidas no capítulo da Metodologia.

Dos 23 questionários entregues aos encarregados de educação e aos alunos, apenas 15 encarregados de educação responderam, enquanto os alunos (23) responderam todos. Os dados contidos nos questionários foram analisados pela professora e organizados em tabelas, das quais se extraíram as seguintes observações:

#### Poluição sonora (questões 1 e 2)

Todos os encarregados de educação referiram saber o que é a poluição sonora e deram uma definição adequada, tal como tinha acontecido no primeiro questionário, mas agora alguns definiram-na, comparando, com o valor considerado adequado para a saúde:

- *“Todo o ruído que passa acima dos 50 dB.”*
- *“A poluição sonora é provocada por ruído que ultrapassa o nível considerado normal para os seres humanos ou para os animais.”*

Os alunos indicaram saber o que é poluição sonora e já deram uma definição mais precisa e correta, associando ao ruído excessivo e indesejado, ao incómodo e a eventual prejuízo para a saúde:

- *“Poluição sonora para mim é um som indesejado e incómodo, pode, por isso, trazer graves prejuízos para a nossa saúde.”*
- *“Poluição para mim é o excesso de ruído.”*

#### Ruído e saúde (questão 3)

Todos os alunos e encarregados de educação referiram que o ruído podia afetar a saúde, ao contrário do observado com o primeiro questionário em que apenas 16 dos 23 alunos referiram que o ruído podia prejudicar a saúde.

#### Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído (questão 6)

Os encarregados de educação e os alunos indicaram o cérebro e os ouvidos como sendo os órgãos do corpo humano que mais podem ser afetados pela exposição ao ruído (gráfico 5).



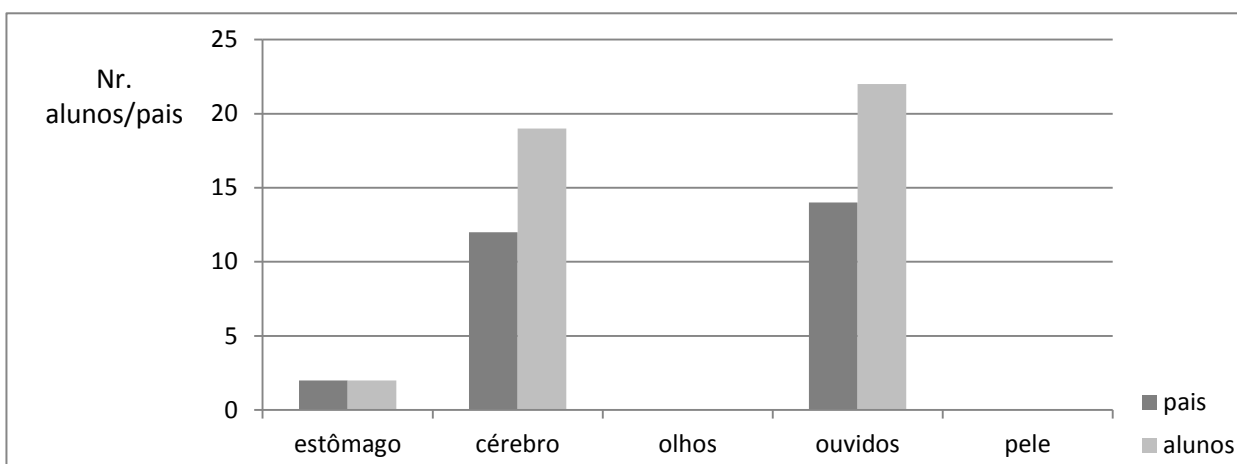


Gráfico 5: Órgãos que podem ser afetados pela exposição ao ruído

#### Sensação de incómodo (questão 5)

Os encarregados de educação (15) continuaram a referir que o ruído os incomodava muito. Dos 23 alunos, 14 referiram que o ruído os incomodava muito, 8 que os incomodava um pouco e continuou a haver 1 aluno a quem o ruído não o incomodava nada.

#### Efeitos da exposição ao ruído (questão 6)

Tal como se pode observar no gráfico 6, tanto os alunos como os encarregados de educação referiram que a exposição ao ruído poderia provocar, principalmente, sensação de irritabilidade, cansaço, falta de concentração, dor de cabeça e dores de ouvidos.

Na primeira aplicação dos questionários as respostas recaíram sobre estes mesmos efeitos, com a diferença apenas no número de respostas em cada um. Por exemplo, a sensação de irritabilidade foi apontada, na 1ª aplicação, por 5 alunos e na 2ª aplicação por 20.

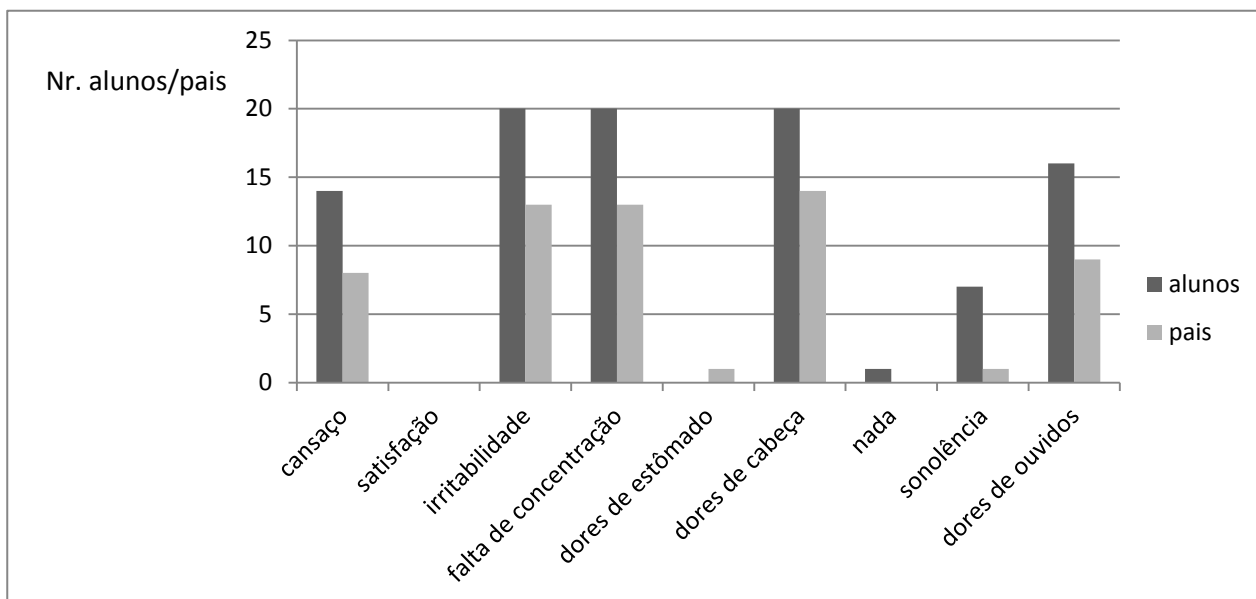


Gráfico 6: Exposição ao ruído - efeitos

### Ruído no espaço escolar (questão 7)

Relativamente aos espaços escolares pode observar-se, pela análise da tabela 4 e gráfico 7 que os alunos e encarregados de educação continuaram a referir que a cantina e o recreio eram os espaços mais ruidosos da escola, seguidos do ginásio e dos corredores.

Tabela 4: Classificação e ordenação dos espaços escolares

|                     | Escala de ruído -1 (muito ruidoso) a 8 (quase silencioso) | 1             | 2  | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | Média | Ordenação |
|---------------------|---|---------------|----|----|---|---|----|----|----|-------|-----------|
|                     |   | Locais        |    |    |   |   |    |    |    |       |           |
| Alunos              | salas de aula   | 0             | 0  | 5  | 6 | 0 | 3  | 1  | 0  | 2,8   | 4°        |
|                     | casas de banho  | 0             | 1  | 0  | 2 | 3 | 5  | 10 | 1  | 5,8   | 7°        |
|                     | recreio   | 4             | 17 | 1  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1,8   | 2°        |
|                     | cantina   | 18            | 3  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1,4   | 1°        |
|                     | corredores  | 0             | 1  | 5  | 8 | 3 | 2  | 3  | 1  | 4,6   | 5°        |
|                     | biblioteca  | 1             | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 3  | 18 | 7,2   | 8°        |
|                     | ginásio   | 1             | 0  | 10 | 5 | 0 | 2  | 0  | 0  | 2,7   | 3°        |
|                     | sala de informática                                       | 0             | 1  | 0  | 0 | 6 | 10 | 4  | 1  | 5,6   | 6°        |
|                     | Encarregados de educação                                  | salas de aula | 0  | 1  | 2 | 2 | 1  | 6  | 1  | 1     | 4,8       |
| casas de banho      |   | 0             | 1  | 0  | 1 | 3 | 3  | 4  | 3  | 6,1   | 7°        |
| recreio             |   | 4             | 6  | 2  | 2 | 0 | 0  | 0  | 1  | 2,5   | 2°        |
| cantina             |   | 11            | 2  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1,5   | 1°        |
| corredores          |   | 2             | 3  | 3  | 4 | 0 | 2  | 0  | 0  | 3,0   | 3°        |
| biblioteca          |   | 0             | 0  | 1  | 0 | 1 | 0  | 6  | 7  | 7,1   | 8°        |
| ginásio             |   | 0             | 0  | 5  | 2 | 3 | 2  | 0  | 1  | 3,9   | 4°        |
| sala de informática |   | 1             | 0  | 1  | 1 | 3 | 5  | 3  | 1  | 5,5   | 6°        |

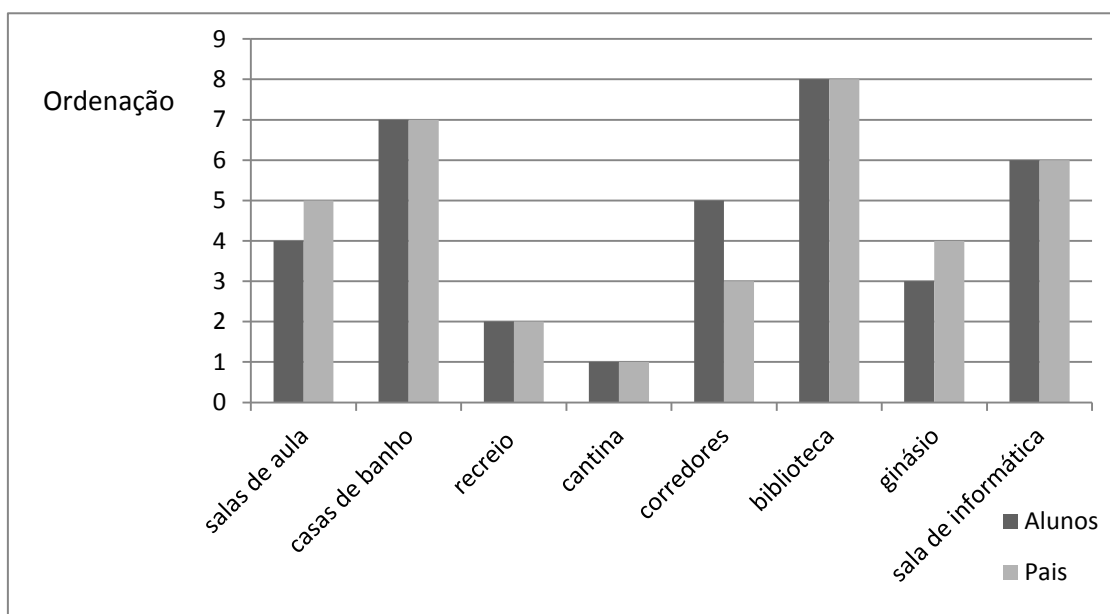


Gráfico 7: Ruído nos espaços escolares

### Principais fontes de ruído na escola

Os encarregados de educação e os alunos continuaram a identificar comportamento (gritos, brincadeiras, conversa, correrias) como a principal fonte de ruído na escola, embora também tenham identificado outras fontes, como o trânsito (rodoviário e ferroviário), os eletrodomésticos da cantina e outros utensílios da utilizados neste espaço (pratos, talheres panelas).

### Formas de reduzir o ruído

Todos os encarregados de educação que responderam ao questionário continuaram a mencionar que era preciso que os alunos mudassem o seu comportamento, sendo que, para isso, era necessário que houvesse algum tipo de sensibilização. Salientaram também ser necessário sensibilizar as assistentes operacionais da cantina para este problema e propuseram a existência de dois turnos para o almoço. Referiram ainda outro tipo de intervenção, ao nível da arquitetura da cantina, que consisti em colocar uma divisória entre o refeitório e a cozinha e colocar material absorvente (lã de vidro) nos tetos.

Quanto aos alunos, estes continuaram a referir que a forma de reduzir o ruído era, principalmente a sua mudança de comportamento. Alguns alunos, no entanto, indicaram que era necessário fazer o tratamento acústico do espaço da cantina, colocar mesas redondas e toalhas nas mesas.

Tendo em conta as respostas dos alunos na 2ª aplicação do questionário pode-se verificar que, de uma maneira geral, conseguiram adquirir um conjunto de conhecimentos sobre a problemática do ruído, enquanto forma de poluição que não se vê, mas que incomoda, o seu impacto na saúde humana, bem como as principais fontes de ruído e formas de o reduzir. Comparando com as respostas dadas na 1ª aplicação, a diferença não é grande, mas desta última vez quase todos os alunos deram uma definição adequada de poluição sonora e alguns já indicaram como forma de reduzir o ruído o tratamento acústico e não apenas o seu próprio comportamento.

Os alunos (todos) e os encarregados de educação continuam a identificar como principal fonte de ruído na escola as brincadeiras, as correrias, as conversas, os gritos dos alunos. Esta perceção poderá não estar totalmente incorreta, pois efetivamente existe um fator de natureza comportamental que está associado à produção de ruído. As condições acústicas de alguns dos espaços escolares, concretamente, da cantina favorecem a propagação e reflexão/reverberação do som aumentando o nível sonoro. Este aumento de nível sonoro poderá originar o efeito Lombard – tendência involuntária para aumentar o tom de voz num ambiente onde os níveis sonoros são elevados, de forma a aumentar a audibilidade da fala. ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)., acedido em 11/06/2013). Deste modo, e por associação destes dois fatores (reverberação e efeito Lombard) o nível sonoro vai sempre aumentando.

Quanto à classificação dos espaços escolares, no que se refere aos níveis de ruído, embora não haja grandes diferenças da 1ª para a 2ª aplicação dos questionários, tanto para alunos, como para encarregados de educação, verificou-se, pela análise do gráfico apresentado que:

- Embora os alunos tenham continuado a referir a cantina e o recreio como os espaços mais ruidosos (níveis 1 e 2), na 1ª aplicação houve mais alunos que atribuíram nível 1 ao recreio e nível 2 à cantina; na 2ª aplicação houve mais alunos que atribuíram nível 1 à cantina e nível 2 ao recreio.
- Os encarregados de educação continuaram a referir a cantina e o recreio como os espaços mais ruidosos, mas na 2ª aplicação aumentou o número de encarregados de educação que classificou a cantina com nível 1.

A mudança de opinião dos alunos poderá estar relacionada com o facto de, após o trabalho realizado, estarem mais sensibilizados para o problema, saberem qual o nível sonoro médio registado na cantina e saberem que corresponde ao nível sonoro do tráfego rodoviário intenso. Quanto aos encarregados de educação, a pequena diferença

observada poderá estar relacionada com o facto de terem assistido à apresentação dos trabalhos dos alunos e, com isso, terem também tomado conhecimento das descobertas e conclusões do estudo.

Quanto à forma de reduzir o ruído, as pequenas diferenças encontradas nas respostas à 1ª aplicação dos questionários e à 2ª poderá ter a ver com as descobertas que os alunos fizeram e com os conhecimentos que adquiriram nos seus trabalhos de pesquisa. No entanto, a maior parte ainda não conseguiu perceber que o fator reverberação tinha uma grande influência no aumento dos níveis sonoros na cantina, pois o que eles efetivamente percecionavam era que havia muito barulho e o barulho que ouviam era maioritariamente das suas vozes, logo a sua mudança de comportamento seria decisiva na resolução deste problema.

#### Apreciação do trabalho realizado e das capacidades desenvolvidas

Relativamente às perguntas que foram acrescentadas aos questionários dos alunos, as suas respostas podem agrupar-se da seguinte forma:

- O que mais gostaste de fazer? Porquê?

Cinco alunos referiram ter gostado mais de apresentar o trabalho em público – para o darem a conhecer, para vencer a timidez, para sensibilizar para o problema.

- *“Gostei mais de apresentar, porque gosto que as pessoas vejam o que fiz, principalmente quando acho que ele está bom.”*

Seis alunos indicaram que o que mais gostaram de fazer tinha sido o trabalho de grupo – colaborar com os colegas, aprende-se mais uns com os outros.

- *“O que eu mais gostei foi o que fiz em grupo, porque sozinho ia demorar mais de um ano letivo.”*

Sete alunos gostaram mais de fazer a parte do trabalho relativa à pesquisa de informação – aprenderam mais, empenharam-se mais, ficaram mais informados, gostam de “navegar” na internet.

- *“O que mais gostei de fazer foi de pesquisar, porque me permitiu aprender mais coisas.”*

Três alunos referiram ter gostado mais de fazer o trabalho em Power point – gostam de escrever no computador.

- *“Gostei mais de trabalhar no computador, porque é melhor, em vez de escrever.”*

Uma aluna gostou mais de fazer as medições do ruído na cantina – ficou a saber quais os níveis sonoros alcançados.

Um aluno gostou mais de estudar a parte que lhe tocava apresentar – gosta de memorizar.

- O que aprendeste com este trabalho?

Dez alunos referiram ter aprendido que o ruído é causador de diversos danos na nossa saúde.

- *“Aprendi que o ruído é um agente poluente muitíssimo perigoso para a saúde.”*
- *“Aprendi que o ruído é causador de várias doenças físicas e psicológicas.”*

Sete alunos indicaram ter aprendido o que é o ruído e qual a unidade de medida do ruído, bem como formas de reduzir o ruído.

- *“Muita coisa, a partir da unidade de medida do ruído, o que era o ruído, como reduzir o ruído...”*

Um aluno mencionou ter aprendido a trabalhar em grupo.

- *“Aprendi a trabalhar em grupo.”*

Os restantes alunos não foram claros nas suas respostas.

- Porque é importante fazer trabalhos de pesquisa na escola?

Quinze alunos referiram que o trabalho de pesquisa na escola é importante, pois aprendem mais sobre o tema em estudo, adquirem mais conhecimentos.

- *“É importante fazer trabalhos de pesquisa na escola porque é bom para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.”*
- *“É importante fazer trabalhos de pesquisa porque aprendemos muito mais.”*

Um aluno mencionou ser importante fazer trabalhos de pesquisa, pois eram uma forma de aprender e identificar problemas.

- *“É importante, porque se não fizéssemos pesquisas não sabíamos que estávamos expostos a um problema.”*

Quatro alunos referiram ser importante fazer trabalhos de pesquisa, pois irão fazer muitos ao longo da vida e assim já estão preparados.

- *“Porque desenvolvemos agora em criança a capacidade de perceber as coisas que podem prejudicar a nossa saúde e de todos.”*

Os restantes alunos não foram claros nas suas respostas.

- Achas importante trabalhar em grupo? Porquê?

Dezasseis alunos consideraram ser importante trabalhar em grupo, pois aprendia-se mais, partilhava-se a opinião e as ideias, aprendia-se a respeitar a opinião dos outros, colaborava-se e ajudava-se.

- *“Acho importante trabalhar em grupo porque umas pessoas sabem um bocado e outras sabem outro bocado e, tudo junto, dá mais inteligência.”*
- *“Sim, porque é uma coisa que enriquece a coletividade.”*

Cinco alunos referiram que o trabalho de grupo era importante, pois preparava-os para o futuro, visto que terão muitas vezes de o fazer.

- *“Sim, porque acho que começamos desde pequenos a ser mais organizados.”*

Os restantes alunos não foram claros nas suas respostas.

- Como decorreu o trabalho no teu grupo? Aponta aspetos positivos e negativos.

De uma maneira geral, todos os alunos referiram que o trabalho nos respetivos grupos tinha decorrido bem, indicando como:

- Aspetos positivos: a pesquisa e a aprendizagem, a colaboração e a ajuda mútua, o respeito pela opinião dos outros, o facto de terem concluído o trabalho a tempo e de terem feito um bom trabalho, o trabalho colaborativo.
  - *“... é que nós trabalhamos bem e fizemos um bom trabalho.”*
  - *“O trabalho no meu grupo decorreu bem. Os aspetos positivos foram a solidariedade.”*
- Aspetos negativos: falta de colaboração de alguns elementos, as interrupções constantes, as brincadeiras e a falta de atenção.
  - *“Os aspetos negativos foram que só duas pessoas colaboraram e os outros apenas brincaram.”*

Pela análise das respostas dos alunos às perguntas que foram acrescentadas aos questionários, pode inferir-se que todos eles gostaram de fazer o trabalho de pesquisa e de trabalhar em grupo (por variados motivos) e consideraram ter aprendido mais com a metodologia utilizada (trabalho de projeto). Referiram também que o trabalho de grupo os ajudou a saber respeitar a opinião dos outros, a partilhar e a cooperar com os colegas, enfim a serem mais solidários. Isto pode explicar-se tendo em conta que a metodologia de trabalho de projeto promove o desenvolvimento de competências, tanto de socialização, como cognitivas ou académicas.

Como referem Bessa e Fontaine (2002), os grupos de trabalho propiciam atitudes mais positivas face à aprendizagem e favorecem o incremento e consolidação das relações interpessoais.

Quando aos alunos são proporcionadas oportunidades para desenvolverem as suas capacidades para o diálogo construtivo e partilhado, eles permitem-se experimentar a importância do respeito pelo outro, da tolerância e a necessidade de reformular argumentos individuais. Os alunos ficam também a perceber que o grupo não é um obstáculo à aprendizagem individual, mas antes permite um enriquecimento mútuo. É nisto que reside a solidariedade. É ainda no domínio do reforço do diálogo e da participação ativa que se constrói democracia, o que implica valores como a coerência ética, o espírito crítico e o rigor argumentativo (Dayan-Parratt, 2007).

Alguns alunos referiram que no seu grupo houve aspetos negativos a considerar ao longo do desenvolvimento do trabalho, sendo que o principal foi o facto de haver colegas que não colaboraram nem se empenharam suficientemente no trabalho. Este é um risco que se pode correr quando é utilizada esta metodologia de trabalho e que pode explicar-se não só pelo facto de esta não ser uma prática corrente nas escolas portuguesas e, por isso, os alunos ainda não estarem habituados a trabalhar nestes moldes, mas também pelo facto de muitas vezes haver alunos que acham que o grupo evolui mesmo sem sua colaboração e habituam-se a “andar à pala dos outros” (Lopes & Silva, 2009).

No que concerne às perguntas que foram acrescentadas aos questionários dos encarregados de educação, as suas respostas podem agrupar-se da seguinte forma:

- Como avalia o trabalho desenvolvido pelos alunos?

Todos os encarregados de educação avaliaram o trabalho desenvolvido pelos alunos como bom ou muito bom, bem elaborado, tendo como resultado uma apresentação bastante elucidativa à comunidade.

- *“O trabalho desenvolvido foi fantástico, permitiu-lhes aprender a fazer pesquisas, despertou-lhes a curiosidade pelo tema e pelo desenvolvimento de mais pesquisas, aprenderam a fazer trabalhos qualitativos baseados em algo científico. Ficaram munidos de uma maior sensibilidade para as questões do ruído.”*
- *“Eu acho que o trabalho estava muito bom, claro que a Sra. Professora os ajudou muito para chegarem a este resultado. Para os pais foi importante*



*saber que os nossos filhos adquiriram conhecimento e estão a ensinar-nos o que aprenderam.”*

- *“Muito bom, elucidativo sobre o tema, aumentou a nossa capacidade de abordar este assunto que muitas vezes nos passa despercebido e não lhe dávamos a devida importância.”*
- Acha importante realizar trabalhos de grupo e de pesquisa na escola? Porquê?

Todos os encarregados de educação referiram considerar importante a realização de trabalhos de grupo e de pesquisa porque esta metodologia de trabalho permite aos alunos aprenderem de forma mais consistente, partilharem os conhecimentos, as opiniões, as ideias uns com os outros, adquirirem ferramentas de trabalho que lhes serão úteis na sua vida.

- *“Sim. Porque aprendem, desde muito cedo, a realizarem trabalhos baseados em estudos que podem ter muito de científico, o que para além da importância académica e pedagógica, ainda lhes confere uma boa base de trabalho para enfrentarem melhor o ensino secundário e superior, uma vez que aí vão realizar muitos trabalhos e sobre variados temas. Ou seja, vai-lhes ser uma ferramenta extremamente útil.”*
- *“Considero muito importante a realização deste tipo de trabalhos pois, para além de desenvolverem as técnicas de pesquisa, aprenderam coisas novas e estiveram perante situações mais diversificadas (novos problemas, novos desafios).”*
- *“Sim, porque a criança aprende a pesquisar, a seleccionar o que pesquisou, a saber partilhar as opiniões com os colegas e com o professor. Este tipo de pesquisa e partilha de conhecimentos, ou seja, “o saber dizer e o saber ouvir” serão fundamentais na sua vida de estudante e cidadão.”*

Pelas respostas às duas questões que foram acrescentadas aos questionários, consegue-se perceber que os pais avaliaram de forma bastante positiva o trabalho realizado pelos seus filhos e consideraram importante a realização de trabalhos de pesquisa e trabalhos de grupo na escola. De uma maneira geral, entenderam que esta metodologia de trabalho desenvolve nos alunos competências que os ajudarão no futuro, não apenas enquanto estudantes, mas mais tarde, na vida ativa.

Estas considerações dos pais revelaram-se de grande importância pois verificou-se da sua parte, não só, o reconhecimento do trabalho realizado pelos alunos, mas também

a identificação de competências adquiridas que irão favorecer a autonomia, a solidariedade, partilha, a cooperação e o espírito crítico, ou seja a convivência democrática.

Neste sentido, a solidariedade apresenta-se como fator de coerência democrática, ou seja, as diferentes opiniões existentes no grupo levaram a que ocorressem diversos pontos de vista, a que os alunos se questionassem, problematizassem a realidade, propondo soluções coerentes (Dayan-Parratt, 2007). Ainda segundo esta autora, “o comportamento democrático supõe diversos valores, tais como: coerência ética, espírito crítico, rigor argumentativo, colaboração solidária (...).

### Medição do ruído

Posteriormente foi efetuada mais uma medição do ruído na cantina, com o objetivo de estabelecer uma comparação com os resultados anteriormente registados (tabela 5), tentando, assim, avaliar o impacto da ação desenvolvida.

*Tabela 5: 2ª medição do ruído na cantina*

| Medição do ruído |               |              |
|------------------|---------------|--------------|
| DATA             | MÉDIA (Leq)   | MÉDIA (Leq)  |
|                  | 11:40 - 12:00 | 12:00- 12:20 |
| 29-05-2013       | 69,8 dB       | 70,5 9B      |

Os valores registados no período antes do almoço são idênticos nas primeiras medições e na segunda. Esta semelhança poderá explicar-se pelo facto de o ruído produzido durante a confeção das refeições (máquinas, exaustor, louça...) não poder ser evitado. Sendo assim, na cozinha seria necessário haver uma intervenção ao nível da aplicação de medidas de proteção individual das assistentes operacionais (protetores auriculares/auditivos) e colocação de uma divisória a separar este espaço do refeitório.

Quanto aos valores registados durante o almoço, estes foram bastante inferiores na segunda medição do ruído em relação às primeiras (aproximadamente uma diferença de 11 a 18 dB). Esta diferença poderá explicar-se pelo facto de, na segunda medição, já todos os alunos da escola terem tomado conhecimento do trabalho realizado pelos colegas do 4º ano, das suas descobertas e conclusões e também já conhecerem os aparelhos que medem o nível sonoro. Quando se aperceberam que naquele dia estava a

ser feita uma medição do ruído na cantina, procuraram fazer menos barulho, de forma a darem cumprimento a uma das propostas de resolução do problema apresentadas pelos seus colegas.

O resultado desta medição poderá, por isso, não corresponder a uma efetiva mudança comportamental, tal como seria desejável e como é objetivo deste trabalho, mas evidencia que, mesmo havendo uma tentativa de melhoria do comportamento por parte dos alunos, os níveis sonoros mantêm-se ainda bastante elevados, cerca de 20 dB acima do valor máximo considerado adequado para que não haja danos na saúde. Isto poderá reforçar a ideia já anteriormente apresentada, ou seja, a existência de fontes de ruído no espaço da cozinha, as más condições acústicas que favorecem a reverberação e o conseqüente aumento do nível sonoro, associados ao efeito Lombard, contribuem fortemente para a existência deste problema.



## **CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implementação deste projeto constituiu um desafio para os alunos e revelou-se promotora de impactos positivos no seu desenvolvimento a vários níveis. O projeto assentou nos princípios da igualdade, equidade, justiça e participação democrática, de forma ativa e no exercício pleno dos direitos civis, políticos e sociais. Nele estiveram subjacentes os valores do respeito mútuo, solidariedade e tolerância, partilha e complementaridade, respeito pelo ambiente e sentido de pertença

De seguida, são apresentadas as principais conclusões para o ensino, as limitações e possíveis implicações deste trabalho.

### **Principais Conclusões para o Ensino**

As questões ambientais preocupam as sociedades em geral e a resolução de alguns dos problemas a elas inerentes passam necessariamente por uma educação para e na cidadania. A educação ambiental na escola deve, por isso, colocar o enfoque no meio onde os alunos vivem, levando-os a questionar o que observam à sua volta, a procurar a resposta nos conhecimentos que vão adquirindo, buscando as soluções adequadas à sua resolução, numa lógica de capacitação e desenvolvimento de competências que conduzam a uma intervenção cívica consciente e fundamentada, capaz de gerar mudança, não só pessoal, como também comunitária/social.

Ao trabalhar questões ambientais com os alunos, foi possível criar oportunidades para desenvolver competências de cidadania ativa e participativa, aliando estas duas áreas, educação ambiental e educação para a cidadania, uma vez que, educar para cidadania acarreta desenvolver um conjunto de ações que visam melhorar a capacidade do indivíduo para viver em sociedade (Leite, 2011).

Atualmente é cada vez mais pedido à escola que seja capaz de formar pessoas habilitadas para viver e conviver em sociedade, não devendo estar cativa da simples transmissão de conhecimentos (Pereira, 2007). Nesse sentido, é importante que temas como a saúde, o meio ambiente, a ética, os direitos humanos, entre outros, sejam trabalhados de forma transversal à estrutura curricular, numa lógica interdisciplinar, de modo a não comprometer os conteúdos das áreas disciplinares (Araújo, s,d). Cabe, por sua vez, ao professor a assunção de um papel ativo, responsável, autónomo, capaz também de promover a autonomia dos alunos na prática do diálogo e da discussão. O

professor deverá ser possuidor de espírito crítico e de conhecimentos teóricos que lhe permitam harmonizar a teoria com a prática, o pensar e o fazer (Nogueira & Saavedra, 2001).

As atividades desenvolvidas neste projeto revelaram-se importantes para a aquisição de saberes/conhecimentos sobre a temática da poluição sonora, não só para os alunos, como também para a restante comunidade escolar. Permitiram também o desenvolvimento de competências de leitura e escrita, passando os alunos a ser capazes de utilizar estas dimensões da língua materna para fins diversos, concretamente, para recolherem e utilizarem informação proveniente de diversas fontes. Houve um notável enriquecimento do repertório vocabular, com utilização de linguagem científica correta e adequada aos diferentes contextos, tanto ao nível da expressão escrita, como da expressão oral. O desenvolvimento deste trabalho permitiu não só a mobilização dos saberes das diversas áreas curriculares, favorecendo uma abordagem interdisciplinar do tema em estudo, como também o desenvolvimento de competências sociais, como por exemplo:

- Para a análise e tratamento dos dados recolhidos pelos sonómetros foi necessário mobilizar saberes/conhecimentos da Matemática (tema: Organização e tratamento de dados; tópico: representação e interpretação de dados);
- A elaboração de um pedido escrito a uma entidade pública (anexo 3) requer o conhecimento de técnicas específicas de escrita e implica os alunos no exercício dos seus direitos políticos, desenvolvendo a capacidade de utilização de formas de tratamento interpessoal e institucional de acordo com os contextos sociais e culturais (Santos et al., 2011).
- O facto de investigarem contribuiu para que os alunos formassem o quadro de referência segundo o qual iriam refletir nas experiências realizadas;
- O trabalho de grupo permitiu a consciencialização, quer das ideias prévias erradas ou incompletas, quer das limitações individuais e coletivas na relação interpessoal.
- O plenário de turma permitiu desenvolver nos alunos a capacidade de se envolverem de forma comprometida na mudança e incrementar a consciência da sua própria capacidade de intervenção e participação (Santos et al., 2011). Aqui, os alunos, de forma livre e consciente puderam elencar um conjunto de soluções

verosímeis para a resolução do problema, identificaram as estratégias e os recursos necessários e comprometeram-se, pessoal e coletivamente

Os conteúdos foram abordados através das pesquisas e debates, levando os alunos a construir o seu próprio conhecimento (aprendizagem significativa), procurando-se promover a partilha, o respeito mútuo e capacidade de intervenção.

O trabalho de grupo melhorou o relacionamento interpessoal, a capacidade de cooperação e tolerância, promovendo o desenvolvimento do espírito crítico e a autonomia.

Com esta prática houve ainda um incremento dos recursos pessoais, tais como o autoconceito e a capacidade de expressão da opinião própria; e sociais como a relação interpessoal, a noção de participação democrática e de dever cívico, na sociedade global. Da conjugação destes fatores será expectável, a médio/longo prazo, um desenvolvimento mais consistente e assertivo dos alunos enquanto cidadãos. Nesta medida, e principalmente através dos mecanismos de divulgação propostos, ocorreu o efeito de transmissão para outros contextos fora do espaço escolar. A esperada mudança comportamental dos alunos deverá ainda gerar mudança comportamental na restante comunidade escolar.

Segundo Vilaça (Vilaça, 2008), a educação para o desenvolvimento sustentável procura formas de assegurar maior sustentabilidade no futuro e não tanto a resolução imediata dos problemas. Nesse sentido, torna-se necessário que se identifiquem as ações potencialmente perigosas para o ambiente e sustentabilidade, no momento, e se perspetive o futuro, mudando o rumo da ação com o objetivo de melhorar, progressivamente, a qualidade de vida das pessoas.

Com este trabalho, os alunos, realmente, não conseguiram a resolução imediata do problema identificado, até porque, como já foi referido, não estava exclusivamente nas suas mãos essa resolução, mas conseguiram apresentar perspetivas para o futuro, ou seja, identificaram ações futuras que visavam melhorar as condições acústicas da cantina e, conseqüentemente, melhorar o seu ambiente sonoro e qualidade de vida dos seus utilizadores.

### **Implicações e limitações do trabalho**

A evidência científica parece mostrar que as práticas educativas sustentadas no trabalho de projeto têm-se revelado mais adequadas e eficazes do ponto de vista dos resultados a longo prazo, ao nível da capacidade crítica, da tomada de decisões e do exercício da cidadania participativa. O que comumente se observa nas escolas

portuguesas não é isso, pelo que se torna necessária uma mudança de mentalidades da classe docente, por um lado e da classe política, por outro. Pode até observar-se algumas tentativas de mudança nas metodologias por parte dos professores, mas enquanto se valorizar mais a aquisição de conhecimentos e os resultados escolares, em detrimento de uma educação baseada no desenvolvimento de habilidades e competências que permitam aos alunos exercer os seus direitos de cidadania, conscientes também dos seus deveres, dificilmente haverá, no futuro, pessoas, cidadãos de pleno direito, devidamente capacitados para construir uma sociedade mais justa e solidária.

Torna-se, portanto, urgente, mudar a lógica no processo de ensino/aprendizagem, abandonando progressivamente o modelo transmissivo e autoritário. Já se percebeu que uma prática pedagógica em que o aluno tem um papel passivo na aprendizagem não forma cidadãos competentes, capazes de exercer os seus direitos e de construir cidadania. É fundamental que os contextos de aprendizagem permitam aos alunos serem ativos, participativos e reflexivos (Araújo, s,d).

Tomando como referência os resultados apresentados, é importante destacar as limitações deste trabalho. O fator tempo condicionou, de alguma forma, o desenvolvimento das atividades, visto que se tratava de uma turma de 4º ano, em final de ciclo, cujos alunos iriam ser sujeitos a provas finais de ciclo (exames) pela primeira vez, no início de maio, quase um mês e meio antes do final do ano letivo. Este facto exigiu que se desse prioridade à abordagem dos conteúdos das áreas curriculares de Matemática e Português, visto serem estas as disciplinas sujeitas a avaliação externa.

Outro aspeto a considerar como limitativo é o facto de todo o processo que envolveu o pedido dos sonómetros e a deslocação da técnica do CMIA para efetuar as medições de ruído ter sido mais demorado do que estava inicialmente previsto.

Também não foi possível, em tempo útil, avaliar se, do ponto de vista do exercício da cidadania ativa e participativa, ou seja, no que toca à intervenção junto do poder autárquico, se realmente se verificou a sensibilidade necessária ao problema com uma resposta adequada e sustentável às propostas dos alunos.

### **Sugestão para Futuras Ações**

Tendo em conta algumas das limitações apontadas, concretamente no que concerne à impossibilidade temporal de efetuar uma avaliação mais rigorosa do impacto desta ação, seria recomendável que a mesma fosse concretizada nos anos subsequentes, abrangendo os seguintes domínios:



- Intervenção ao nível das condições acústicas da cantina;
- Formação/informação das assistentes operacionais no âmbito dos riscos para a saúde da exposição prolongada ao ruído;
- Monitorização do efetivo cumprimento das obrigações legais por parte da entidade empregadora (Câmara Municipal) e do cumprimento das regras de segurança por parte das assistentes operacionais;
- Monitorização do comportamento dos alunos.

No sentido de incrementar práticas educativas assentes no trabalho de projeto, sugere-se o desenvolvimento de outros projetos ligados à educação ambiental/educação para a cidadania noutras turmas da escola.

Com o objetivo de aferir a utilização do trabalho de projeto, como metodologia de ensino/aprendizagem, sugere-se um estudo que abranja escolas do 1º ciclo do concelho de Viana do Castelo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, A. M. F. (2007). *Operacionalização da Educação para a Cidadania no PCT - um desafio à inovação pedagógica no 1º Ciclo do Ensino Básico*. (Mestrado), Universidade da Madeira, Madeira.
- Afonso, J. L., & Dias, M. (2001). Noise Level in the Hospital Environment. *TecnoHospital - Revista de Instalações e Equipamentos de Saúde*, 30-40.
- Afonso, M. R. (2007). *Educação para a Cidadania: Guião de Educação para a Cidadania em contexto escolar... Boas práticas*. Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular: Ministério da Educação.
- Andrade, J. (2009). *Caracterização do conforto acústico em escolas*. (Mestrado), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Araújo, U. F. (s,d). *A Construção da Cidadania e de Relações Democráticas no Cotidiano Escolar*. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Universidade de S. Paulo. São Paulo.
- Barbosa, S. (2009). *Desempenho Cognitivo dos Professores: um estudo exploratório*. (Mestrado), Universidade do Minho, Braga.
- Berlung, B., Lindvall, T., & Schwela, D. (1999). Guidelines for Community Noise. Geneva: WHO.
- Bessa, N., & Fontaine, A.-M. (2002). *Cooperar para aprender - uma introdução à aprendizagem cooperativa* (E. ASA Ed. 1ª edição ed.). Porto.
- Bistrup, M. L., Haines, M., Hygge, S., Mackenzie, D., Neyen, S., & Peterson, C. (2002). Children and noise - prevention of adverse effects. In M. L. Bistrup (Ed.). Copenhagen: National Institute of Public Health.
- Capucha, L. (2008). *Planeamento e Avaliação de Projetos - Guião Prático*. Lisboa: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Dayan-Parratt, S. (2007). A discussão como ferramenta para a socialização e para a construção do pensamento. *Educação em Revista*, v. 45, 13-23.
- DEB. (2004). *Organização Curricular e Programas - Ensino Básico, 1º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Declaração de Retificação nº 18/2007. Consultado em outubro de 2012, em [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt).
- Decreto-lei nº 251/87. Consultado junho de 2012, em [www.igf.min-financas.pt](http://www.igf.min-financas.pt).
- Decreto-lei nº 129/2002. Consultado em janeiro de 2013, em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

- Decreto-lei nº 182/2006. Consultado em junho de 2012, em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).
- Decreto-lei nº 9/2007. Consultado em junho de 2012, em [www.psp.pt](http://www.psp.pt).
- Decreto-lei nº 278/2007. Consultado em outubro de 2012, em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).
- Decreto-lei nº 96/2008. Consultado em outubro de 2012, em [www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)
- Eniz, A. O. (2004). *Poluição sonora em escolas do distrito federal*. (Mestrado), Universidade Católica de Brasília, Brasília.
- Gonçalves, V. S. B., Silva, L. B., & Coutinho, A. S. (2009). Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade da fala dos professores. *Produção*, vol. 19, 466-476.
- Hans, R. F. (2001). *Avaliação do ruído em escolas*. (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Hirst, A. (2010). Manual do aluno - Princípio Básicos em Higiene Ocupacional. In H. C. Limited (Ed.). Reino Unido.
- Jardim, M. C. P. N. (2010). *Educação para a cidadania no 1.º CEB num Agrupamento de Escolas*. (Mestrado), Universidade de Aveiro.
- Jensen, B. B. (2002). Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour. *Environmental Education Research*, vol. 3, 325-334.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (2006). The action competence approach in environment education. *Environmental Education Research*, Vol 12(3-4), 471-486.
- Lei nº 11/87. Consultada em junho de 2012, em [www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt).
- Leite, M. S. (2011). Educação Ambiental e Formação para a Cidadania. *Luziania*, 1-33.
- Lopes, J., & Silva, H. S. (2009). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor*. Lisboa-Porto: Lidel.
- Magalhães, B., & Silva, L. T. (2010). *Impacto do ruído no processo de ensino-aprendizagem na escola do 1º ciclo do ensino básico (1º CEB) da Prozela - Maia*. Paper presented at the 4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, Faro.
- Martins da Silva, P. (1978). *Acústica de Edifícios* (L. N. d. E. Civil Ed.). Lisboa.
- Martins, E. C. (2003). As implicações curriculares da educação para a cidadania.
- Martins, E. C. (2009). A escola como espaço gerador de cultura de e para a cidadania. *Plures - Humanidades, Ribeirão Preto*.
- Miguel, A. S. S. R. (2007). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho* (a. 400 Ed. 10ª edição ed.). Porto: Porto Editora.

- Nogueira, C., & Saavedra, L. (2001). *Educar para uma cidadania ativa*. Paper presented at the VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia.
- Nutbeam, D. (2000). Health Literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into 21st century. *Health Promotion International*, vol 15, 259-267.
- OMS. (1986). *Carta de Ottawa*. Paper presented at the 1ª Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, Canadá.
- Pereira, P. D. (2007). *A Educação para a Cidadania no 1º ano do Ensino Básico - reflexões sobre implementação da área curricular não disciplinar de Formação Cívica no 1º ano nas escolas do "Monte" e do "Chalet"*. (Mestrado), Universidade Portucalense, Porto.
- Precioso, J. (2004). Educação para a saúde na escola - um direito dos alunos que urge satisfazer. *O professor*, 85, 17-24.
- Santos, M. E., Marques, A., Cibele, C., Matos, F., & Fonseca, T. (2011). *Educação para a Cidadania-Proposta Curricular para os Ensinos Básico e Secundário*.
- Vasconcelos, T. (2006). A importância da educação na construção da cidadania. *Saber (e) Educar*, 12/2007.
- Vilaça, T. (2008). (Re)construir perspectivas metodológicas na educação para a saúde e educação para o desenvolvimento sustentável: ação e competência para a ação como um desafio educativo. *Saúde e Ambiente*, 680-694.
- Vilaça, T., & Jensen, B. (2009). *Applying the S-IVAC Methodology in Schools to Explore Student's Creativity to Solve Sexual Health Problems*. Paper presented at the ATEE 2009 - Annual Conference Proceedings, Brussels.
- Vilaça, T., & Jesen, B. (2009). *Applying the S-IVAC Methodology in schools to explore student's creativity to solve sexual health problems*. Paper presented at the ATEE 2009 Annual Conference Proceedings, Brussels.



## **ANEXOS**





**QUESTIONÁRIO**

Poluição sonora em ambiente escolar

1. Sabes o que é poluição sonora?

Sim  Não

2. O que é, para ti, poluição sonora? \_\_\_\_\_

---

3. Achas que a poluição sonora, ou ruído, poderá afetar a tua saúde?

Sim  Não

4. Dos órgãos do corpo humano, a seguir enumerados, indica aquele ou aqueles que te parecem que podem ser afetados pela exposição ao ruído.

Estômago

Cérebro

Olhos

Ouvido

Pele

5. O excesso de ruído incomoda-te?

Sim, muito.

Sim, um pouco.

Nada.

6. Quando estás algum tempo exposto(a) ao ruído, o que sentes? *(assinala as respostas que achares convenientes)*

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Cansaço               | <input type="checkbox"/> |
| Satisfação            | <input type="checkbox"/> |
| Irritabilidade        | <input type="checkbox"/> |
| Falta de concentração | <input type="checkbox"/> |
| Dores de estômago     | <input type="checkbox"/> |
| Dores de cabeça       | <input type="checkbox"/> |
| Nada                  | <input type="checkbox"/> |
| Sonolência            | <input type="checkbox"/> |
| Dores de ouvidos      | <input type="checkbox"/> |

7. Classifica numa escala de 1 (muito ruidoso) a 8 (quase silencioso) os espaços da escola a seguir enunciados.

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Salas de aula       | <input type="checkbox"/> |
| Casas de banho      | <input type="checkbox"/> |
| Recreio             | <input type="checkbox"/> |
| Cantina             | <input type="checkbox"/> |
| Corredores          | <input type="checkbox"/> |
| Biblioteca          | <input type="checkbox"/> |
| Ginásio             | <input type="checkbox"/> |
| Sala de informática | <input type="checkbox"/> |

8. Indica as principais causas de ruído/barulho (*pelo menos 3*):

- Na sala de aula – \_\_\_\_\_
- Nas casas de banho – \_\_\_\_\_
- No recreio – \_\_\_\_\_
- Na cantina – \_\_\_\_\_
- Nos corredores – \_\_\_\_\_

- Na biblioteca – \_\_\_\_\_
- No ginásio – \_\_\_\_\_

9. Indica de que maneira se pode reduzir o ruído/barulho (*pelo menos 3*):

- Na sala de aula – \_\_\_\_\_
- Nas casas de banho – \_\_\_\_\_
- No recreio – \_\_\_\_\_
- Na cantina – \_\_\_\_\_
- Nos corredores – \_\_\_\_\_
- Na biblioteca – \_\_\_\_\_
- No ginásio – \_\_\_\_\_
- Na sala de informática – \_\_\_\_\_

10. Sabes qual é a unidade de medida do ruído do sistema internacional?

Sim  Indica-a \_\_\_\_\_

Não

Obrigada!



## ANEXO 2 – questionário dos pais

Este questionário é anônimo e confidencial e os dados nele constantes destinam-se exclusivamente para uso numa investigação em educação ambiental/educação para a cidadania inserida no âmbito do desenvolvimento da minha tese de mestrado em Promoção e Educação para a Saúde.

Agradeço, por isso, a colaboração dos pais/encarregados de educação.

*A professora*

### QUESTIONÁRIO

#### Poluição sonora em ambiente escolar

1. Sabe o que é poluição sonora?

Sim

Não

2. O que é, para si, poluição sonora? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Acha que a poluição sonora, ou ruído, poderá afetar a sua saúde?

Sim

Não

4. Dos órgãos do corpo humano, a seguir enumerados, indique aquele ou aqueles que lhe parece que podem ser afetados pela exposição ao ruído.

Estômago

Cérebro

Olhos

Ouvido

Pele

5. O excesso de ruído incomoda-o(a)?

Sim, muito.

Sim, um pouco.

Nada.

6. Quando está algum tempo exposto(a) ao ruído, o que sente? *(assinale as respostas que achar convenientes)*

Cansaço

Satisfação

Irritabilidade

Falta de concentração

Dores de estômago

Dores de cabeça

Nada

Sonolência

Dores de ouvidos

7. Classifique numa escala de 1 (muito ruidoso) a 8 (quase silencioso) os espaços da escola a seguir enunciados.

Salas de aula

Casas de banho

Recreio

Cantina

Corredores

Biblioteca

Ginásio

Sala de informática

8. Indique fontes de ruído/poluição sonora, em meio escolar (*pelo menos 3*):

---

---

9. Refira formas de reduzir o ruído em meio escolar (*pelo menos 3*):

---

---

10. Sabe qual é a unidade de medida do ruído do sistema internacional?

Sim

Indique-a \_\_\_\_\_

Não

Obrigada!





### ANEXO 3 – ofício: pedido escrito à Câmara Municipal

---

Exmo. Senhor,  
Presidente da Câmara Municipal de  
Viana do Castelo

8 de janeiro de 2013

Assunto: Pedido de sonómetro

Exmo. Senhor,

Somos alunos do 4º ano e estamos a desenvolver um projeto sobre poluição sonora. Para isso, precisamos de fazer medições do ruído na cantina da escola, porque é este espaço que vamos estudar.

Pelo exposto, solicitamos a V. Excia. que nos faculte os aparelhos adequados para efetuar as referidas medições (sonómetros), bem como, a presença de um técnico de SHST para nos ensinar a utilizar o sonómetro e a fazer as medições.

Agradecemos, desde já, a atenção de V. Excia. para o nosso pedido e subscrevemo-nos com consideração e estima,

Com os melhores cumprimentos,

P'los alunos do 4º H

A delegada,

---

O subdelegado,

---



CONVITE

Os alunos do 4º H convidam V. Excia. para assistir à apresentação pública dos trabalhos realizados sobre “O Ruído – ruído na cantina”.

Esta apresentação terá lugar no dia 24 de maio, às 21h, no ginásio deste centro escolar.

Gratos pela atenção, os alunos contam com a presença de V. Excia.

Os alunos do 4º H



## RELATÓRIO

### Trabalho de pesquisa – ruído

Durante o ano letivo 2012/2013 foi realizado um trabalho de pesquisa, cujo tema é: “Ruído – ruído na cantina” e neste relatório serão referidas as várias etapas do trabalho e as principais conclusões. Serão, ainda apresentadas algumas propostas de solução para o problema detetado.

O problema detetado foi o excesso de ruído na cantina. Foram, então, constituídos grupos de trabalho que pesquisaram sobre os seguintes subtemas:

- Poluição sonora/ruído;
- Principais fontes de ruído;
- Efeitos do ruído sobre a saúde;
- Tratamento dos dados;
- Formas de reduzir o ruído.

Os alunos ficaram, então, a saber que a poluição sonora é uma forma de degradação do meio ambiente, provocada pelo excesso de ruído. Esta forma de poluição é muito perigosa porque não é visível e causa graves danos na saúde humana. Descobriram, ainda, que as principais fontes de ruído na escola são: as conversas, as brincadeiras, a gritaria, o tráfego rodoviário e ferroviário. Na cantina da escola identificaram as máquinas, os talheres, os pratos, as panelas e tachos, e o comportamento dos alunos como as principais fontes de ruído.

Reconheceram também que o ruído tem efeitos na saúde humana, provocando danos como: perda auditiva, fadiga, irritabilidade, dificuldades de concentração, distúrbios cardiovasculares, entre outros. Interfere na comunicação, podendo originar acidentes de trabalho.

Tendo sido reconhecida a cantina como um dos espaços escolares mais ruidosos, foram feitas medições do nível sonoro, antes e durante a refeição, com a colaboração de uma técnica do CMIA. Com os dados recolhidos, verificou-se que os níveis sonoros eram muito elevados, tanto antes, como durante a refeição, conforme se pode observar na tabela que se segue:

| Datas             | Média<br>11:40-12:00 | Média<br>12:00-12:20 | Nível sonoro adequado |
|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>20-02-2013</b> | 65,9dB               | 89,3dB               | 50dB                  |
| <b>02-04-2013</b> | 63,3dB               | 81,7dB               |                       |
| <b>04-04-2013</b> | 66,3dB               | 83,7dB               |                       |
| <b>05-04-2013</b> | 65,1dB               | 86,5dB               |                       |

Os valores registados antes do almoço são menores do que durante o almoço, mas mesmo assim, ultrapassam os 50 dB, que é o nível sonoro máximo considerado adequado para a saúde. A partir deste valor, começa a haver sensação de incómodo. Os valores registados antes e durante o almoço correspondem a níveis sonoros equivalentes ao tráfego rodoviário intenso. É importante salientar que as assistentes operacionais da cantina estão expostas a níveis sonoros muito elevados durante várias horas por dia ao longo de toda a semana, o que representa um grande risco para a sua saúde.

Deste modo, passa a apresentar-se algumas formas de reduzir os riscos da exposição ao ruído que podem ser aplicadas na cantina deste centro escolar:

- Fornecer às assistentes operacionais equipamento de proteção individual (protetores auriculares);
- Informar as assistentes operacionais sobre os riscos para a saúde da exposição ao ruído.

Seguem-se algumas medidas que permitem reduzir os níveis sonoros, fazendo uma intervenção ao nível das condições acústicas da cantina, de forma a diminuir a reverberação do som:

- Colocar placas de lã de vidro revestidas por uma película de fibra de vidro nos tetos, para diminuir a reverberação, visto que os tetos são muito altos – estes materiais são absorventes e apresentam boas condições de higiene para poderem ser usados numa cantina escolar;
- Colocar algumas placas de corticite nas paredes – este material é absorvente e ajuda a reduzir a reverberação do som, requer, no entanto, alguns cuidados relativos à higiene, pois, sendo poroso, absorve a gordura, logo deve ser limpo com frequência.

É, também, fundamental que os alunos melhorem o seu comportamento na cantina, falando mais baixo e evitando gritos e brincadeiras inapropriadas.

Sugere-se, ainda, a colocação de uma divisória a separar o espaço da cozinha do espaço do refeitório para evitar que o ruído produzido na cozinha passe para o refeitório.

Seria também recomendável alterar a disposição das mesas do refeitório optando por mesas redondas, o que faz com que diminua a reverberação do som, bem como a utilização de toalhas nas mesas, que faz com que diminua um pouco o ruído provocado por pratos e talheres.

**Conclusão:** a solução deste problema passa por dois tipos de intervenção – melhoria das condições acústicas da cantina e mudança de comportamento.

Barroselas, 24 de maio de 2013

Pela turma 4º H,

A delegada,

---

O subdelegado,

---





:: 15 de junho de 2013 | jornal da região do Neiva e do Lima

## • Barrocelas

### Na EB1 de Barrocelas os malefícios do excesso de ruído



Os alunos da Escola Básica de Barrocelas apresentaram um meritório trabalho sobre os malefícios do excesso de ruído, este evento ocorreu no passado dia 24 de Maio pelas 21.00H na referida escola, contando com a presença do Presidente da Junta de Freguesia de Barrocelas, a Directora do Agrupamento de Escolas de Barrocelas Professora Rosa Cruz e Professora Marília Martins, a Directora da ESE (Escola Superior de Educação) Dra. Luísa Neves, em representação da Autoridade das Condições de Trabalho (ACT) Dra. Alda Alves, pais, encarregados de educação e amigos.

A Professora Conceição Cancela abriu a sessão dando as boas-vindas a todos, elucidou os presentes sobre o trabalho efetuado pelos alunos e a importância desta problemática sobre o excesso de ruído. Seguidamente com a ajuda das tecnologias de projeção, deu a palavra aos alunos que por grupos apresentaram as várias variantes de ruído, as suas fontes e origens, a sua propagação, as causas e consequências, as medidas em decibéis toleradas, os limites ultrapassados e suas consequências. Também abordaram a forma de minorar ou eliminar o ruído, as técnicas e materiais a usar, a degradação do meio ambiente, a qualidade de vida das pessoas e os efeitos do ruído sobre a saúde. Também foi apresentada uma gravação do ambiente e ruído que ocorre na cantina escolar durante as refeições, a maioria ficou surpreendida com o “barulho”, deixando a interrogação de como deveria ser a conjugação dos fatores para eliminar ou minorar aquele excesso, por um lado um melhor comportamento dos alunos e por outro os materiais usados na construção, planeamento e técnicas.

Após a apresentação dos alunos a professora Conceição Cancela abriu o debate aos convidados e público em geral, onde entrevistaram a Professora Rosa Cruz, alguns encarregados de educação e pela voz da convidada Dra. Alda Alves, que explicou as consequências a nível auditivo e de saúde, a Lei e seus incumprimentos, as omissões por parte das construtoras e a negligência nas fiscalizações.

Estão de parabéns todos os alunos e professores que apresentaram um trabalho muito bem elaborado, oportuno levantando uma questão que deverá ser preocupação de toda a comunidade, deverá também fazer parte da agenda das autoridades competentes.

| Arnaldo Costa Pereira |

