ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

M

MESTRADO
TERAPIA DA FALA

A Influência do Ruído na Discriminação Auditiva em Contexto Escolar

Raíssa Cristina da Graça Fortes

09/**2024**

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE

A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar

Autor

Raíssa Cristina da Graça Fortes

Orientadores

Professora Doutora, Susana Maria Capitão Silva Alves, ESS | IPP

Professor Doutor, David Tomé Bartolomeu Simões, ESS | IPP

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Terapia da Fala** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

O desenvolvimento deste trabalho foi desafiador, complexo e, muitas vezes, temido. No entanto, sem o apoio das pessoas certas, não teria sido possível concluí-lo.

Aos meus pais, a minha gratidão eterna. O apoio constante, as palavras de incentivo e os sacrifícios que fizeram para que eu pudesse seguir os meus estudos foram fundamentais.

Agradeço ao meu irmão, Rafael, pelo apoio emocional e por acreditar em mim, mesmo quando eu mesma duvidei das minhas capacidades.

Aos meus orientadores, professora Susana e professor David, o meu agradecimento profundo. A professora Susana, sempre disponível e dedicada, foi essencial ao longo deste processo. O professor David, com a sua paciência e sabedoria, foi um verdadeiro guia nos momentos de adversidade.

Sou grata também ao João e aos meus amigos, que estiveram ao meu lado e me apoiaram incondicionalmente.

Agradeço ao professor André, a professora Paula, a professora Matilde e a Cláudia pela colaboração e contribuições valiosas ao longo do projeto.

Resumo

Introdução: As escolas desempenham um papel crucial na educação e por isso, é fundamental que o ambiente escolar favoreça a aprendizagem dos alunos a par das condições de ensino dos professores. O ambiente acústico tem sido estudado devido ao impacto dos ruídos, que dificultam a discriminação auditiva, a compreensão em sala de aula e, consequentemente, o processo de aprendizagem.

Objetivo: Compreender a influência do ruído na capacidade de discriminação auditiva em contexto escolar.

Metodologia: Estudo observacional transversal analítico e comparativo, com elementos exploratórios. Participaram do estudo 29 crianças, das quais 25 eram normo-ouvintes e 4 apresentavam perda auditiva, com idades entre 6 e 11 anos (M=8,53), abrangendo o 1º e o 2º ciclo. Um teste de discriminação auditiva foi aplicado em três ambientes simulados diferentes.

Resultados: O desempenho das crianças normo-ouvintes foi superior, tendo-se verificado uma diferença significativa nos ambientes de sala de aula ($p<0,001$) e no silêncio ($p<0,001$). No silêncio o desempenho revelou-se superior comparativamente a condição de maior ruído.

Conclusão: Os resultados destacam a importância da qualidade acústica nos ambientes escolares, evidenciando que o ruído impacta a discriminação auditiva, o desempenho e o bem-estar dos alunos. A relação sinal-ruído é crucial para a compreensão da fala e o desempenho académico, especialmente entre crianças em idade escolar.

Palavras-chave: Discriminação auditiva, Ruido, Crianças, Escolas

Abstract

Introduction: Schools play a crucial role in education, and therefore, it is essential that the school environment promotes student learning alongside teachers' teaching conditions. The acoustic environment has been studied due to the impact of noise, which hinders auditory discrimination, comprehension of lessons, and consequently, the learning process. **Objective:** To understand the influence of noise on the ability to discriminate sounds in a school context.

Methodology: An observational, cross-sectional, analytical, and comparative study, with exploratory elements. The study involved 29 children, 25 of whom were normo-hearing and 4 were deaf, aged between 6 and 11 years (M=8,53), covering the 1st and 2nd cycles. An auditory discrimination test was applied in three different simulated environments. **Results:** The performance of normo-hearing children was superior, with a significant difference observed in the classroom ($p<0,001$) and silence conditions ($p<0,001$). In silence, the performance was higher compared to the condition with the greatest noise. **Conclusion:** The results highlight the importance of acoustic quality in school environments, showing that noise impacts auditory discrimination, performance, and students' well-being. The signal-to-noise ratio is crucial for speech comprehension and academic performance, especially among school-aged children.

Keywords: Hearing discrimination, Noise, Children, Schools

Índice

1. Introdução 1
2. O Som e a Audição Humana 3
2.1. Anatomofisiologia do Ouvido 3
2.2. Audição normal vs perda auditiva 5
2.3. Reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes 6
2.4. Reconhecimento da fala em indivíduos com perda auditiva 7
3. A Problemática do ruído 9
3.1. Tipos de ruído 9
3.2. Efeitos e consequências do ruído na saúde 10
3.3. O Ruído na escola 12
3.3.1. Fontes de ruído na escola 13
3.4. Avaliação da discriminação auditiva no ruído 14
3.5. Teste de avaliação da discriminação auditiva em contexto escolar 15
3.6. Condições ideais de escuta: relação sinal-ruido 15
4. Metodologia 17
4.1. Objetivos de estudo 17
4.2. Tipo de estudo 17
4.3. Desenho do estudo 18
4.4. População e amostra 18
4.5. Estudo Piloto 19
4.6. Instrumentos de recolha de dados: Teste de discriminação auditiva de pares minimos 19
4.7. Procedimentos de recolha de dados 20
4.8. Análise de dados 21
5. Resultados 22
5.1. Caracterização do estudo e da amostra 22
5.2. Caracterização do ambiente acústico e do desempenho dos Grupos A e B nos testes de discriminação auditiva de pares minimos 22
6. Discussão 25
7. Conclusão 30

Referências Bibliográficas 31
Anexos 38
Anexo I – Termo de Consentimento Informado 38
Anexo II – Termo de Autorização Local 39
Anexo III – Termo de Responsabilidade Orientadores 40
Anexo IV – Pedido de Autorização Institucional 41
Anexo V – Parecer da Comissão de Ética 43
Anexo VI: Teste de discriminação auditiva de Pares Mínimos: folha de registo 44
Anexo VII: Pedido de Autorização 45

Abreviaturas

CSE – Canal semicircular Externo

CSP – Canal semicircular Posterior

CSS – Canal semicircular Superior

FM – Frequência Modulada

HINT – Hearing in Noise Test

QuickSIN – Quick Speech in Noise

SNR – Signal to Noise Ratio

SRT – Limiar de Receção de fala / Speech Reception Threshold

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema representativo do ouvido..... 3

Índice de Tabelas

Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo 22

Tabela 2. Caracterização do ambiente acústico e do desempenho dos Grupos A e B nos testes de discriminação auditiva de pares mínimos 23

1. Introdução

As escolas têm um papel essencial na formação e educação dos alunos, tratando-se de um local onde as crianças permanecem grande parte do seu dia. Assim sendo, é extremamente importante que as escolas tenham um ambiente de estudo e aprendizagem que potencializem o desempenho, tanto dos alunos, quer dos professores (Kristiansen et al., 2014).

O ambiente acústico nas escolas tem sido alvo de estudo nos últimos anos, visto que os ruídos, tanto no exterior como no interior das mesmas, são apontados como sendo a principal causa dos alunos não entenderem o discurso dos professores durante as aulas, dificultando a aprendizagem das matérias (Taborda et al., 2021). Além disso, compreender a relação entre ruído e discriminação auditiva é fundamental para desenvolver estratégias que minimizem os efeitos negativos do ruído, não só no contexto escolar, como também nos espaços da sociedade em geral, contribuindo para uma melhora saúde publica (Huang et al., 2024).

Atualmente, a Europa encontra-se na frente do conhecimento e do desenvolvimento tecnológico na área do ruído ambiente. Na última década, os estudos de relações exposição-resposta ao ruído, têm sido realizadas ou despoletadas na Europa pela Organização Mundial de Saúde ou por iniciativa de grupos de trabalho europeus (Bento Coelho, 2007).

Nesta área, Portugal foi um país pioneiro ao aprovar em 1987, **O Regulamento Geral Sobre o Ruído**, que estabeleceu pela primeira vez, a nível nacional, uma estrutura legal sobre praticamente todas as áreas do ruído ambiente. Esta regulamentação evoluiu posteriormente, tendo culminado com a aprovação, em 2007 do Regulamento Geral do Ruído, face à transposição da Diretiva 2002/49/CE (Agencia Portuguesa do Ambiente, 2020).

Face ao exposto, o presente estudo tem como principal objetivo compreender a influência do ruído na capacidade de discriminação auditiva em contexto escolar.

A presente dissertação encontra-se dividida em capítulos, sendo os dois primeiros destinados a revisão bibliográfica sobre a matéria em questão, com o intuito de entender não só os conceitos de audição humana e som, como também, de ruido e os efeitos do mesmo na saúde dos indivíduos expostos.

Após uma abordagem mais generalizada sobre a temática, são apresentados os objetivos deste estudo, e em seguida, os procedimentos metodológicos relativos a implementação do trabalho realizado. Posteriormente, é apresentado o capítulo dos resultados, qualitativos e quantitativos, obtidos através da aplicação dos diferentes instrumentos de investigação.

Por fim, este trabalho termina com a discussão dos resultados e apresentação da conclusão. Através deste estudo, será possível verificar se existem diferenças na discriminação auditiva entre crianças normo-ouvintes e com perda auditiva e, contribuir para a sensibilização das instituições educativas sobre a importância de um ambiente acústico adequado e servir de base para futuras investigações nesta área.

2. O Som e a Audição Humana

O som é uma forma de energia mecânica que se propaga através de ondas sonoras. Essas ondas são compostas por variações de pressão no ar ou em outros meios, que são captadas pelo nosso ouvido e convertidas em impulsos elétricos, que são enviados ao cérebro para processamento (Marrufo-Pérez & Lopez-Poveda, 2022).

O ouvido humano é o órgão que além de ser responsável pelo nosso equilíbrio, também possui a capacidade de transformar as ondas sonoras em sinais elétricos, transmitindo esta informação ao cérebro, através do nervo auditivo. Adicionalmente, permite-nos interpretar e perceber ondas sonoras numa gama de frequências que varia entre 16 Hertz (Hz) e 20.000 Hz e intensidades compreendidas entre 0 decibéis (dB) e 120 dB (Kral, 2023).

A audição é essencial para a comunicação verbal interpessoal e para a aquisição da linguagem, daí sua relevância para o processo de aprendizagem. Assim sendo, tendo em conta que a habilidade de ouvir é um processo complexo e abrangente, é importante conhecer a anatomia e a fisiologia do ouvido, de forma a compreender melhor os seus mecanismos (Marrufo-Pérez & Lopez-Poveda, 2022).

2.1. Anatomofisiologia do Ouvido

Conforme a **Figura 1**, o sistema auditivo humano é composto por três partes essenciais: o ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno, que compõem o sistema auditivo periférico. Já o sistema auditivo central, este é formado pelo nervo e córtex auditivo (Sun et al., 2002).

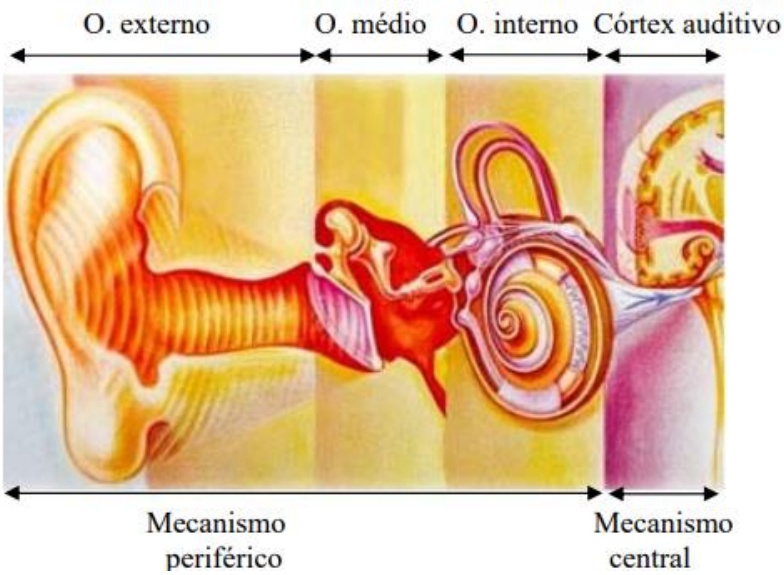


Figura 1: Esquema representativo do ouvido. Adaptado de Sun et al., (2002)

O ouvido externo é a parte do sistema auditivo que reconhece os sons e os dirige ao sistema tímpano-ossicular. É constituído pelo pavilhão auricular e pelo canal auditivo externo, tendo este último no adulto, um comprimento médio de 2,5 cm. O pavilhão auricular, com exceção do lóbulo, é composto por tecido fibrocartilaginoso, ligamentos e músculos, sendo o primeiro elo da complexa cadeia responsável pela transmissão de vibrações sonoras, do meio exterior para o cérebro (Isaacson, 2018).

O canal auditivo externo é constituído no seu terço externo pela continuação da cartilagem do pavilhão auricular e nos seus outros dois terços internos pelas porções timpânica e escamosa do osso temporal. Além disso, está coberto por uma pele espessa ao nível do terço externo, contendo numerosos folículos pilosos, ceruminosas e glândulas sebáceas (Tsuno et al., 2022).

Já o ouvido médio, este estabelece a ligação entre o ouvido externo e o interno, e é composto pela membrana do tímpano, que separa o ouvido médio do ouvido externo, e pela cavidade do ouvido médio e seu conteúdo, nomeadamente, os ossículos (martelo, bigorna e estribo). O estribo liga-se à membrana que separa o ouvido médio do ouvido interno que é designada por janela oval (Luers & Hüttenbrink, 2016).

O ouvido médio é composto por dois músculos que atuam no martelo (tensor do tímpano) e no estribo (músculo estapédico), contraindo-se quando expostos a níveis sonoros elevados (>70 dB), e tem como função reduzir a amplitude do movimento dos ossículos, limitando a intensidade sonora transmitida ao ouvido interno. A trompa de Eustáquio liga o ouvido médio à nasofaringe e ao exterior (Isaacson, 2018).

No estado normal, a pressão do ar no ouvido médio carece de ser igual à pressão atmosférica ambiente, a trompa de Eustáquio, que normalmente se encontra fechada, abre após a deglutição, para permitir um equilíbrio de pressões entre ambas as faces da membrana do tímpano. Os sons agudos provocam ondas que atingem o máximo de vibração na base da cóclea, enquanto os sons graves atingem o máximo no seu topo. Em síntese, uma alteração vibratória da pressão sobre a membrana timpânica é transmitida pelos ossículos ao líquido do ouvido interno pela janela oval (Luers & Hüttenbrink, 2016).

O ouvido interno decompõe esta energia numa série de impulsos nervosos que vão conceber os fenómenos acústicos. O ouvido interno transforma a energia mecânica recebida do ouvido médio em impulsos nervosos, encontra-se fechado numa cápsula óssea denominada por labirinto ósseo. O ouvido interno também é um sistema complexo de canais preenchidos por dois líquidos (perilinfa e endolinfa) e pode dividir-se em dois sistemas: a cóclea e o vestíbulo

com os canais semicirculares. A cóclea é um órgão recetor de sons, tendo a forma de um canal de paredes ósseas envolvido na forma de espiral (Feraco et al., 2021).

O ouvido interno, parte essencial no processo da audição, está situado ao nível do rochedo, para dentro e um pouco para trás da mastóide. O ouvido interno consiste de duas partes: labirinto ósseo e labirinto membranoso. Funciona com dois recetores sensoriais: a cóclea responsável pela audição, na sua parte anterior, e o vestíbulo e os canais semicirculares, responsáveis pelo equilíbrio, na sua parte posterior (Lee et al., 2006).

Os canais semicirculares são três: superior (CSS), externo (CSE) e posterior (CSP). O labirinto membranoso, preenchido por endolinfa (líquido similar aos líquidos intracelulares com alta concentração de K+ e baixa concentração de Na+ está incluído no labirinto ósseo e está separado da parede óssea por um espaço contendo perilinfa (líquido similar ao dos corpos extracelulares, com baixa concentração de K+ e elevada concentração de Na+) (Lee et al., 2006).

O nervo auditivo, que tem origem em três segmentos do ouvido interno, nomeadamente cóclea, vestíbulo e canais semicirculares, é constituído por fibras eferentes e aferentes, que no que diz respeito a condução dos impulsos nervosos, os neurónios eferentes (motores) levam informação do córtex cerebral para o órgão de Corti e os aferentes (sensoriais) transmitem impulsos do órgão de Corti para o cérebro (Gentil et al., 2005).

2.2. Audição normal vs perda auditiva

A audição normal e a perda auditiva são dois estados auditivos diferentes que podem ter um impacto significativo na qualidade de vida das pessoas (Balen et al., 2009).

Na audição normal, o sistema auditivo funciona em pleno, permitindo que as pessoas percebam uma ampla gama de sons em diferentes frequências. As pessoas com audição normal podem ouvir sons suaves e altos, mantendo uma boa sensibilidade auditiva em várias situações sonoras, por exemplo, com ruído competitivo. Além disso, têm a capacidade de discriminação auditiva preservada, permitindo a compreensão clara da fala e a localização precisa das fontes sonoras (Balen et al., 2009).

Em ambientes silenciosos, as pessoas com audição normal podem ouvir sons fracos, como o sussurro de uma conversa ou o ruído do vento, além de contribuírem para uma interação social eficaz, uma comunicação clara e uma experiência auditiva completa e segura (Balen et al., 2009).

Já a perda auditiva pode variar em grau e tipo, afetando a capacidade de uma pessoa de ouvir sons de forma clara e nítida. Pessoas com perda auditiva podem ter dificuldade em ouvir sons suaves, discernir a fala em ambientes ruidosos e perceber sons de alta frequência (Carmo et al., 2023).

Ainda, dependendo do tipo e da gravidade da perda auditiva, as pessoas podem necessitar de amplificação sonora, como aparelhos auditivos, para melhorar a sua capacidade auditiva. A perda auditiva pode ter um impacto negativo na comunicação interpessoal, na interação social e na qualidade de vida, causando sentimentos de isolamento e frustração (Lee et al., 2006).

As causas da perda auditiva podem ser diversas, incluindo exposição a ruído excessivo, envelhecimento, condições genéticas, doenças e lesões (Carmo et al., 2023).

Em resumo, a audição normal é caracterizada pela capacidade de perceber uma ampla gama de sons de forma clara e distinta, enquanto a perda auditiva representa uma diminuição na sensibilidade auditiva que pode interferir na comunicação e na qualidade de vida. É importante considerar os sinais de perda auditiva e procurar ajuda profissional para avaliação e tratamento adequado, a fim de minimizar os impactos negativos e promover uma audição saudável e funcional (Balen et al., 2009; Carmo et al., 2023).

2.3. Reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes

O reconhecimento da fala é uma área de estudo crucial no campo da tecnologia da linguagem natural, com aplicações que vão desde sistemas de assistência virtual até a transcrição automatizada de som. No entanto, a maioria das pesquisas nessa área tem se concentrado em indivíduos com deficiência auditiva, deixando de lado os estudos de reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes. Neste estudo, propomos uma análise abrangente e aprofundada do reconhecimento da fala em crianças normo-ouvintes e crianças com surdez, explorando os mecanismos cognitivos envolvidos, as técnicas de processamento de sinal e as aplicações práticas dessa tecnologia (Ferreira et al., 2021).

O reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes envolve uma complexa interação entre processos percetuais, cognitivos e linguísticos. Estudos recentes têm destacado a importância de mecanismos como a atenção seletiva, a memória de curto prazo e a integração auditivo-visual no processo de reconhecimento da fala. Compreender como esses mecanismos funcionam de forma integrada é fundamental para o desenvolvimento de sistemas de reconhecimento da fala mais eficazes e precisos (Ferreira et al., 2021).

No âmbito do processamento de sinal, diversas técnicas têm sido utilizadas para melhorar a precisão e a robustez dos sistemas de reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes. Desde algoritmos de pré-processamento de sinal de som até modelos de aprendizagem de *machine learning*, um subconjunto da inteligência artificial, que é uma combinação de diferentes técnicas, e tem se mostrado promissora na otimização do reconhecimento da fala em ambientes ruidosos e desafiadores (Teixeira et al., 2015).

As aplicações práticas do reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes são vastas. Isso abrange desde a tradução automática de áudio, facilitando a comunicação entre diferentes idiomas, até a interação homem-máquina em ambientes inteligentes, onde comandos de voz podem ser usados para controlar dispositivos e sistemas. Além disso, a tecnologia tem o potencial de transformar áreas como a educação, para permitir a criação de ferramentas de aprendizagem personalizadas, e a saúde, para facilitar o monitoramento de pacientes através de assistentes de voz (Teixeira et al., 2015).

Assim sendo, são necessários cada vez mais estudos que visam não apenas aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos subjacentes ao reconhecimento da fala em normas ouvintes, mas também contribuir para o avanço tecnológico nesta área, promovendo o desenvolvimento de soluções mais inclusivas e adaptadas às necessidades dos usuários (Ferreira et al., 2021).

2.4. Reconhecimento da fala em indivíduos com perda auditiva

Ao contrário do reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes, o reconhecimento da fala em indivíduos com perda auditiva é um desafio importante devido à dificuldade em captar e processar os sinais sonoros de forma eficaz (L. Yang et al., 2024).

Pessoas com perda auditiva podem enfrentar dificuldades em distinguir sons específicos, especialmente em ambientes ruidosos. Para lidar com este desafio, existem várias tecnologias e estratégias disponíveis para melhorar o reconhecimento da fala em indivíduos com perda auditiva (Mazzochi & Aita, 2013).

Os aparelhos auditivos têm evoluído significativamente ao longo dos anos, incorporando recursos avançados de processamento de sinal que pode melhorar a compreensão da fala, mesmo em ambientes solicitados. Ainda, em casos de perda auditiva graves e profundas, os implantes cocleares representam uma opção que possibilita uma estimulação direta do nervo auditivo, permitindo uma percepção mais clara da fala (L. Yang et al., 2024).

Os sistemas de frequência modulada (FM) utilizam um microfone usado pela pessoa com perda auditiva e um transmissor utilizado pela pessoa que fala, transmitindo o sinal de áudio diretamente para os ouvidos do indivíduo com perda auditiva. Isso melhora significativamente a compreensão da fala. Adicionalmente, estratégias de treino auditivo podem ajudar as pessoas com perda auditiva a melhorar a sua capacidade de reflexão e interpretação dos sons da fala (Saltiél et al., 2021).

Além dessas tecnologias e estratégias, é fundamental que os indivíduos com perda auditiva trabalhem em colaboração com profissionais de saúde auditiva, como audiologistas, terapeutas da fala e otorrinolaringologistas, para identificar a melhor solução para as suas necessidades específicas de reconhecimento da fala. Estes especialistas fornecem orientação personalizada e acompanhamento contínuo para garantir que a pessoa com perda auditiva possa ouvir o melhor resultado possível no reconhecimento da fala (Henriques & Costa, 2011).

3. A Problemática do ruído

O ruído pode ser definido como um som indesejável que polui o meio ambiente. Em 1992, Gerges afirmou que o ruido é um tipo de som, classificado como sendo uma sensação desagradável desencadeada pela receção da energia acústica (Gerges, 1992). Ao contrário do som, que pode originar sensações de prazer, o ruido desperta a sensação de incomodo no individuo (Yang et al., 2024).

Considerado frequentemente como um subproduto indesejado do progresso, o ruído tem implicações significativas para a saúde pública e o bem-estar humano. A exposição continua a níveis elevados de ruído pode levar a uma série de problemas, incluindo estresse, perturbações do sono, perda auditiva e dificuldades de concentração, afetando a qualidade de vida das pessoas (Yang et al., 2024).

Além dos efeitos sobre a saúde e a educação, o ruído também tem consequências económicas. A redução da produtividade no trabalho e dos custos associados ao tratamento de problemas de saúde relacionados com o ruído representam um fardo específico para a sociedade (Farooqi et al., 2022).

O problema do ruído exige uma abordagem multidisciplinar, que inclua a implementação de políticas públicas efetivas, a promoção da sensibilização comunitária e o desenvolvimento de tecnologias de mitigação. Compreender e abordar esta questão é essencial para a criação de ambientes mais saudáveis e sustentáveis, melhorando a qualidade de vida de todos os cidadãos (dos Santos et al., 2023).

3.1. Tipos de ruído

Existem vários tipos de ruídos que podem afetar a qualidade da audição e dificultar o reconhecimento da fala, especialmente para indivíduos com perda auditiva (Kristiansen et al., 2014). Os valores-limite de exposição ao ruído, que não devem ser ultrapassados, estão definidos numa exposição diária ou semanal de 80 dB (valor inferior) e 85 dB (valor superior) (Diretiva 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2015).

Abaixo alguns dos tipos de ruídos mais comuns e uma explicação específica de cada um:

- O **ruído contínuo** é caracterizado por ser constante e uniforme ao longo do tempo. Exemplos comuns de ruído contínuo incluem o zumbido de um refrigerador, o som de um ventilador em funcionamento ou o ruído de tráfego constante. Esse tipo de ruído

pode mascarar os sons da fala, tornando mais difícil para pessoas com perda auditiva distinguir as palavras em uma conversa (Yang et al., 2024);

- O **ruído impulsivo** consiste em sons súbitos e intensos, como um martelo batendo, uma porta batendo ou um trovão. Esse tipo de ruído pode ser especialmente perturbador, pois interrompe bruscamente a audição e pode causar desconforto e distração, dificultando a compreensão da fala (Vaseghi, 2008);
- O **ruído de fundo** é o som ambiente presente em um determinado ambiente, que pode incluir conversas de fundo, música, ruídos de máquinas, entre outros. Esse tipo de ruído pode competir com as vozes das pessoas que estão falando, tornando a compreensão da fala mais desafiadora, especialmente em ambientes barulhentos (Giannini et al., 2012);
- O **ruído branco** é um tipo de ruído que contém todas as frequências audíveis na mesma intensidade. É frequentemente utilizado para mascarar outros sons indesejados, como zumbidos ou ruídos de fundo, proporcionando um fundo sonoro constante que pode ajudar a melhorar o foco e a concentração em tarefas auditivas (Pulice et al., 2022);
- O **ruído rosa** é semelhante ao ruído branco, mas com uma distribuição de energia por oitava de frequência uniforme, o que significa que as frequências mais baixas têm menos energia do que as frequências mais altas. O ruído rosa é usado em aplicações de áudio para equalização de sistemas de som e também pode ser usado para mascarar outros sons indesejados (Pulice et al., 2022).

Estes são alguns dos tipos de ruídos que podem afetar a audição e o reconhecimento da fala, representando desafios adicionais para indivíduos com perda auditiva. A gestão adequada desses ruídos, juntamente com o uso de tecnologias auditivas observadas, pode ajudar a melhorar a qualidade da audição e a compreensão da fala em ambientes ruidosos (Pimenta et al., 2023).

3.2. Efeitos e consequências do ruído na saúde

O ruído, que se refere a qualquer som indesejado, é um incómodo ambiental significativo. Na verdade, o desenvolvimento industrial e a urbanização aumentaram bastante a intensidade e o espectro do ruído, o que perpetuou uma epidemia de efeitos adversos para a saúde induzidos pelo ruído (van Kempen et al., 2018).

O sistema auditivo foi inicialmente reconhecido como vulnerável à exposição ao ruído em ambientes ocupacionais, como por exemplo nas tecelagens, onde foram detetadas altas taxas de perda auditiva entre trabalhadores (Thurston, 2013). Segundo a OMS, a prevalência mundial de perda auditiva induzida por ruído é de aproximadamente 16% na população adulta, podendo chegar a 21% nos países em desenvolvimento. Os danos às estruturas auditivas podem ser iniciados por um impulso sonoro intenso e único (por exemplo, tiros) ou exposição crónica a um nível de pressão sonora superior a 75–85 dB (por exemplo, ambientes industriais) (Fetoni et al., 2019).

No entanto, vários investigadores indicaram que a exposição ao ruído não só induziu a perda auditiva, como também induziu a outras disfunções auditivas, como zumbido e hiperacusia, além de distúrbios não auditivos, incluindo disfunções cardiovasculares e cerebrais (Brown & van Kamp, 2017; Clark & Paunovic, 2018; van Kempen et al., 2018). Os efeitos não auditivos induzidos pela exposição ao ruído podem ser interpretados utilizando a teoria do stress–ruído, que propõe que a exposição ao ruído pode desencadear uma resposta fisiológica ao estresse, afetando órgãos de todo o corpo (Brown & van Kamp, 2017).

Disfunções auditivas, como zumbido e hiperacusia, têm sido associadas à exposição ao ruído. O zumbido é caracterizado pela percepção de som fantasma e descrito como "zumbido nos ouvidos" (Masterson et al., 2016). Já a hiperacusia, é descrita como uma tolerância reduzida a sons altos (Sheppard et al., 2020).

Em um estudo, observou-se que a prevalência do zumbido é maior entre os trabalhadores expostos ao ruído (cerca de 15%) em comparação aos trabalhadores não expostos (aproximadamente 5%) (Masterson et al., 2016). No entanto, em outro estudo, dos dados mostraram que a prevalência pode chegar a 66% entre os trabalhadores expostos ao ruído (Boger et al., 2016). Ainda, entre os veteranos de combate, a prevalência do zumbido entre é de cerca de 50–70% (Oleksiak et al., 2012).

No que diz respeito a hiperacusia, Sheppard et al., (2020) observou que músicos profissionais apresentavam uma prevalência de aproximadamente 6%. Adicionalmente, quando a hiperacusia ocorre concomitantemente com outros distúrbios auditivos (como o zumbido), sua prevalência aumenta para aproximadamente 18–28%. Um estudo longitudinal descobriu que mulheres que trabalham em ocupações com níveis de exposição ao ruído de 75–85 dB apresentam um risco significativamente maior de desenvolver hiperacusia, comparando com o grupo de referência que foram expostos a níveis abaixo de 75 dB (Fredriksson et al., 2022).

Ainda, como já foi mencionado, o ruído constante pode desencadear respostas de estresse no organismo, levando a um aumento da produção de cortisol e afetando o equilíbrio hormonal. O estresse crónico relacionado ao ruído pode contribuir para o desenvolvimento de problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão, bem como para doenças físicas, como hipertensão arterial e distúrbios gastrointestinais (Taiane Lencine dos Santos et al., 2023).

Alguns estudos sugerem que a exposição a ruído excessivo pode estar associada a distúrbios gastrointestinais, tais como úlceras gástricas e refluxo. O ruído crónico pode desencadear respostas de estresse no sistema digestivo, afetar a motilidade gastrointestinal e contribuir para o agravamento de problemas gastrointestinais pré-existentes (Ribeiro & Câmara, 2006).

Adicionalmente, a exposição prolongada a níveis elevados de ruído tem sido associada a um maior risco de desenvolvimento de problemas cardiovasculares, como hipertensão arterial, doenças cardíacas e acidentes vasculares cerebrais (Ribeiro & Câmara, 2006).

Ainda, o ruído constante pode ter um impacto negativo na saúde mental, contribuindo para o desenvolvimento de distúrbios psicológicos, como ansiedade, depressão e perturbações do sono. A exposição crónica a ambientes ruidosos pode aumentar os níveis de estresse psicológico percebido e afetar o bem-estar das pessoas, prejudicando sua qualidade de vida (Ribeiro & Câmara, 2006).

3.3. O Ruído na escola

Apesar de sabermos que o ruído já faz parte das nossas vidas, não somente para aquelas pessoas que moram em grandes centros, por estarem constantemente em contacto com sons, como músicas, buzinas, sirene de viaturas, entre outros, precisamos ter atenção a maneira como lidamos com estes sons quando eles ocorrem concomitantemente às situações de aprendizagem, visto que, toda a energia do sujeito deverá estar voltada para seus estudos, na árdua tarefa de ouvir, reter e aprender, apesar do ruído (Jaroszewski et al., 2007).

Na escola, o ruido interfere no processo de ensino-aprendizagem, o que consequentemente atrapalha o sucesso escolar do aluno. Para que a aprendizagem seja efetiva, o ambiente deve ser propício ao desenvolvimento global do indivíduo, com boa acústica, iluminação, ventilação. Características que nem sempre estão presentes no meio académico (Kristiansen et al., 2014).

3.3.1. Fontes de ruído na escola

As fontes de ruído em uma escola podem variar dependendo do ambiente escolar específico, mas geralmente incluem uma combinação de ruídos internos e externos que podem afetar o conforto auditivo de alunos, professores e funcionários (Jaroszewski et al., 2007).

Nas salas de aula, as conversas dos alunos podem contribuir significativamente para o nível de ruído ambiente, especialmente durante atividades em grupo ou momentos de interação social. Ainda, o som das cadeiras sendo arrastadas ou movimentadas pode ser uma fonte de ruído constante, especialmente durante a transição entre atividades (Clark et al., 2006; Dockrell & Shield, 2006).

O funcionamento de projetores, computadores e outros equipamentos audiovisuais, pode gerar ruído adicional nas salas de aula (Clark et al., 2006; Dockrell & Shield, 2006).

A deslocação de alunos nos corredores e áreas comuns da escola pode gerar ruído de passos e conversas. Ainda, o som das campainhas, que indicam o início ou fim das aulas, bem como alarmes de emergência, podem ser fontes de ruído agudo e perturbador (Dockrell & Shield, 2006).

Na cantina e nos corredores, as conversas animadas e risadas dos alunos podem criar um ambiente confuso e ruidoso. O som de talheres sendo manuseados e os pratos sendo colocados e retirados das mesas também pode contribuir para o nível de ruído na cantina (Dockrell & Shield, 2006).

Nas áreas externas, o ruído do tráfego de veículos próximo à escola pode ser uma fonte de ruído constante, especialmente durante os horários de entrada e saída dos alunos. Ainda, durante os intervalos, as brincadeiras e atividades ao ar livre dos alunos podem gerar ruído significativo nas áreas externas da escola (Jaroszewski et al., 2007).

A obras de construção ou manutenção nas instalações da escola ou próximas a mesma, podem gerar ruído adicional, que pode ser disruptivo para as atividades educacionais. Adicionalmente, o funcionamento de equipamentos de manutenção, como cortadores de relva ou sopradores de folhas, também pode contribuir para o nível de ruído na escola (Clark et al., 2006).

Estudos têm destacado a importância de abordagens inovadoras para mitigar o impacto do ruído nas escolas, como a implementação de materiais acústicos avançados e o design arquitetónico focado na redução de ruído. Além disso, políticas de sensibilização e formação para alunos e funcionários sobre a gestão do ruído devem ser desenvolvidas, promovendo um ambiente de aprendizagem mais calmo e produtivo (Clark et al., 2006; Dockrell & Shield, 2006).

3.4. Avaliação da discriminação auditiva no ruído

A avaliação da discriminação auditiva no ruído é um processo utilizado para avaliar a capacidade de uma pessoa em entender e processar informações auditivas em ambientes ruidosos. Isso é importante porque a capacidade de discriminar sons em situações de ruído pode ser crucial para uma comunicação eficaz, especialmente em ambientes barulhentos, como restaurantes, salas de aula e locais de trabalho (Costa et al., 2024).

Existem diferentes testes e procedimentos que podem ser usados para avaliar a discriminação auditiva no ruído (Costa et al., 2024). Alguns dos testes comuns incluem:

- **Teste SRT (Limiar de Receção de Fala):** é frequentemente usado para determinar o nível de intensidade em que uma pessoa consegue entender a fala. Durante o teste, o paciente é solicitado a repetir palavras ou frases em diferentes níveis de intensidade sonora até que o audiologista determine os limites no qual a fala é obtida corretamente 50%. Esse teste fornece informações importantes sobre a capacidade de uma pessoa entender a fala em condições de ruído (H. Lee et al., 2024);
- **Teste SRT com ruído competitivo:** Neste teste, o paciente é solicitado a repetir palavras ou frases enquanto há ruído de fundo presente. O ruído competitivo pode ser introduzido em diferentes intensidades para simular diferentes ambientes ruidosos. O objetivo é avaliar a capacidade da pessoa de discriminar a fala em situações do mundo real, onde o ruído de fundo pode dificultar a compreensão da fala (H. Lee et al., 2024);
- **Teste QuickSIN (Quick Speech in Noise):** é um teste de avaliação rápida que mede a capacidade de uma pessoa em entender frases em diferentes níveis de ruído. O teste consiste em apresentar ao paciente uma série de frases em diferentes níveis de intensidade de ruído de fundo. O paciente deve repetir as frases corretamente, e a pontuação final indica como bem a pessoa consegue entender a fala em condições de ruído (Duncan & Aarts, 2006);
- **Teste HINT (Hearing In Noise Test):** é um teste de avaliação que mede a capacidade de uma pessoa em entender a fala em diferentes níveis de ruído. Durante o teste, o paciente é apresentado a frases em diferentes intensidades de ruído de fundo. O objetivo é determinar o nível de ruído no qual uma pessoa consegue entender corretamente uma fala. Esse teste fornece informações valiosas sobre a capacidade

de uma pessoa em lidar com situações auditivas desafiadoras (do Couto Melo et al., 2017).

A avaliação da discriminação auditiva no ruído é realizada por profissionais de saúde auditiva, como audiologistas, e pode ajudar a determinar se uma pessoa tem dificuldades de audição em ambientes ruidosos e a recomendação do tratamento adequado, como o uso de aparelhos auditivos ou terapias auditivas específicas (Costa et al., 2024).

3.5. Teste de avaliação da discriminação auditiva em contexto escolar

O "Teste de Discriminação Auditiva de Pares Mínimos" foi criado por duas terapeutas da fala portuguesas, Isabel Guimarães e Margarida Grilo em 1997, a partir do teste original em língua inglesa PALPA (Kay, J. et al, 1992), com o objetivo de fornecer uma ferramenta para os terapeutas da fala conseguirem avaliar a discriminação auditiva em contexto terapêutico (Guimarães, I. e Grilo, M., 1997). O teste está subdividido em três sub-provas de avaliação da discriminação auditiva: Pares Mínimos através de seleção de imagens, 2- Pares mínimos através da audição de pares de palavras com sentido diferentes e iguais; 3- Pares mínimos através da audição de pares de palavras sem sentido diferentes e iguais.

Cada uma das subprovas possui uma folha de registo correspondente e possibilita a análise dos resultados em termos de discriminação de traços distintivos ao nível do modo de articulação, ponto de articulação e vozeamento. O participante deve identificar e selecionar uma imagem entre três apresentações, após ouvir a palavra-alvo.

3.6. Condições ideais de escuta: relação sinal-ruido

As condições ideais de escuta referem-se à situação em que o sinal desejado (como a fala de uma pessoa) é claramente audível em relação ao ruído de fundo, permitindo uma comunicação eficaz. A relação sinal-ruído (SNR – Signal-to-Noise Ratio) desempenha um papel crucial nessas condições, pois representa a diferença de intensidade entre o sinal de interesse e o ruído de fundo (Dingemanse & Goedegebure, 2020).

Uma SNR positiva indica que o sinal é mais forte do que o ruído, facilitando a compreensão da fala. Por outro lado, uma SNR negativa indica que o ruído é mais forte que o sinal, o que pode dificultar a compreensão da fala, especialmente para pessoas com dificuldades auditivas (Dingemanse & Goedegebure, 2020).

Para criar condições ideais de escuta, é importante maximizar o SNR, reduzindo o ruído de fundo e amplificando o sinal de interesse. Algumas estratégias para melhorar o SNR e otimizar as condições de escuta incluem (Danieli & Bevilacqua, 2013):

- Minimizar fontes de ruído indesejáveis no ambiente, como desligar aparelhos eletrónicos, escolher locais mais silenciosos para conversas e utilizar materiais de isolamento acústico;
- Utilização de dispositivos de amplificação sonora, como aparelhos auditivos, para melhorar a audibilidade do sinal de fala;
- Posicionar-se mais perto da fonte de fala e longe das fontes de ruído pode ajudar a aumentar a intensidade do sinal em relação ao ruído;
- Dispositivos como sistemas de FM, laços de indução magnética e microfones direcionados podem melhorar a transmissão do sinal de fala, reduzindo o impacto do ruído de fundo.

Ao criar condições ideais de escuta com um SNR favorável, é possível melhorar a compreensão da fala e da comunicação em ambientes ruidosos, beneficiando especialmente as pessoas com dificuldades auditivas (Dingemanse & Goedegebure, 2020).

4. Metodologia

4.1. Objetivos de estudo

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo geral de compreender de que forma o ruído pode influenciar a capacidade auditiva de discriminação de crianças no contexto escolar. Para tal, foram definidos objetivos específicos que procuram responder à questão orientada para esta investigação: "O ruído influencia a discriminação auditiva no contexto escolar?".

Para responder à questão orientadora deste estudo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

a) Caracterizar o ambiente acústico do gabinete de terapia da fala, sala de aula e cantina;

b) Caracterizar a competência de discriminação auditiva dos alunos do 1º e 2º ciclo;

c) Relacionar a competência de discriminação auditiva com as condições acústicas;

4.2. Tipo de estudo

Esta pesquisa designa-se como um estudo observacional transversal analítico e comparativo, com elementos exploratórios e faz uso de uma metodologia quantitativa. Foi utilizado o método observacional, em que o investigador não interfere ou modifica os fatores envolvidos no estudo, limitando-se a observar os acontecimentos e coletar dados. Este tipo de abordagem busca analisar o problema apresentado sem intervenção direta, associando variáveis para compreender possíveis correlações entre elas. (Phrodanov & Freitas, 2013).

O estudo comparativo é uma abordagem de pesquisa que busca identificar semelhanças e diferenças entre grupos distintos, analisando as relações existentes entre eles por meio da comparação (Hochman et al., 2005). De acordo com (Piovesan & Temporini, 1995), a pesquisa exploratória possibilita ao investigador uma compreensão mais aprofundada do problema, ao mesmo tempo em que permite a recolha de dados adicionais. No estudo analítico, o investigador busca estabelecer uma relação entre a exposição a um fator específico e um problema previamente identificado (Hochman et al., 2005).

No que diz respeito à metodologia utilizada, este tipo de estudo refere que a compreensão dos dados ocorre pela análise estatística proveniente da produção de dados numéricos de forma sistemática (Serapioni, 2000).O recrutamento dos indivíduos foi realizado pela seleção de uma amostra aleatória simples pela verificação dos critérios de inclusão (Silva et al., 2007).

A escola onde o estudo decorreu foi escolhida por ser de fácil acesso aos investigadores dada a sua proximidade geográfica e dado haver protocolo institucional com a ESS.

4.3. Desenho do estudo

O presente estudo foi submetido à avaliação da Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Porto do Instituto Politécnico do Porto, garantindo assim a sua conformidade com os padrões éticos e de integridade, tendo recebido parecer positivo da Comissão de Ética com o número de registo CE0045E (Anexo V).

A escola onde decorreu o estudo foi formalmente convidada a participar como parceira na pesquisa e, nesse seguimento, autorizou a realização do mesmo. Os encarregados de educação receberam os consentimentos livres e informados de modo a dar a autorização para este estudo.

Foi realizada uma reunião na escola onde foram apresentadas as especificidades e metodologia do estudo aos dirigentes escolares. Simultaneamente, procurou-se conhecer melhor o ambiente escolar e determinar os dias e espaços mais adequados para a realização das avaliações. A escola ficou responsável de distribuir os termos de consentimento livre e esclarecido aos pais e/ou encarregados de educação dos alunos que continha como especificações os detalhes da pesquisa (critérios de inclusão) e a confirmação da colaboração consentida dos representantes legais dos participantes.

4.4. População e amostra

A amostra deste estudo foi definida por conveniência e caracterizada como não probabilística (Ribeiro, 2019), tendo contado com a participação de 29 alunos do 1.º e 2.º ciclo de uma escola pública conhecida como referência no ensino bilingue para surdos. Para a inclusão dos participantes, foram definidos critérios específicos.

Como critérios de inclusão foram selecionados apenas alunos de idade entre os 6 e 11 anos, normo-ouvintes ou com perda auditiva reabilitados por meio de aparelho auditivo, desde que tivessem acesso à língua oral e apresentassem o termo de consentimento informado assinado.

Como critérios de exclusão do estudo, estabeleceram-se os alunos com histórico de doenças neurológicas ou pedopsiquiátricas, aqueles com malformações no pavilhão auricular sem reabilitação e os que não atingiram a faixa etária de 6 a 11 anos.

4.5. Estudo Piloto

Inicialmente, os investigadores recolheram todos os materiais e instrumentos necessários para a pesquisa, realizando um período de testes para confirmar o funcionamento adequado. Seguidamente, visitaram a escola onde o estudo seria conduzido e realizaram a caracterização do ambiente acústico em diferentes contextos, nomeadamente no gabinete de terapia da fala (no silêncio), na sala de aula e na cantina.

A caracterização acústica consistiu em medições e registos dos ruídos ambiente nos contextos supramencionados que foram executadas fazendo uso do medidor de nível do som CESVA SC130 tipo 1.

Esse levantamento foi fundamental para a conceção da experiência, o que procurou reproduzir fielmente as condições reais dos contextos de sala de aula e de cantina. O ambiente acústico foi registado utilizando um sonómetro/gravador de som da marca LingWaves 3, com as seguintes intensidades médias aproximadas: 1) Gabinete de terapia da fala (ambiente silencioso) – 48 dB, 2) Sala de aula – 73 dB, e 3) Cantina – 86 dB. Após a captação, os dados acústicos foram transferidos para o software Audacity® (versão 2.1.3), onde foram processados, modificados e preparados para reprodução, com o objetivo de serem utilizados na recolha de dados.

4.6. Instrumentos de recolha de dados: Teste de discriminação auditiva de pares minimos

Para a recolha de dados foi utilizado "O Teste de Discriminação Auditiva de Pares Mínimos– Sub-prova Pares Mínimos através de seleção de imagens". Este teste foi selecionado por apresentar imagens adequadas à faixa etária proposta no estudo, por ser de fácil e rápida aplicação num contexto escolar e amplamente utilizada na prática clínica dos terapeutas da fala em Portugal.

Na sub-prova escolhida, o participante deve identificar e selecionar uma imagem entre três apresentações, após ouvir a palavra-alvo. Esta sub-prova é composta por um total de 22 palavras alvo, apresentadas em pranchas com um total de 66 imagens (as 22 palavras alvo, uma imagem de par mínimo e uma imagem de par máximo/distrator), organizadas em grupos de três (ex: pilha, bilha, quilha). Os resultados de cada participante foram registados na respetiva folha de registo, que pode ser consultada no Anexo VI.

4.7. Procedimentos de recolha de dados

A recolha de dados teve início após a conclusão do estudo piloto, no qual se verificaram as condições ideais para a execução da pesquisa.

A fim de atender aos critérios de inclusão da pesquisa, foram conduzidos os exames audiológicos básicos, a otoscopia e a audiometria tonal com o propósito de avaliar as condições físicas do meato acústico externo e a capacidade auditiva dos diferentes participantes, respectivamente. Na audiometria, foram registados os limiares auditivos de ambos os ouvidos, preferencialmente nas frequências de 500Hz a 4000 Hz, utilizando auscultadores auditivos supra-aurais. A audiometria foi realizada com o audiómetro da marca Interacoustics, modelo AS608 e a otoscopia com o otoscópio da marca KaWe, modelo Piccolight C. Os alunos que apresentaram perda auditiva sem uso de tecnologia auditiva foram excluídos, assim como aqueles com perda auditiva e com ganho auditivo insuficiente para a compreensão de fala.

A amostra foi dividida em dois grupos distintos: o Grupo A, constituído por alunos com audição normal, e o Grupo B, formado por alunos utilizadores de aparelho auditivo. As avaliações decorreram em data agendada, considerando a conveniência dos alunos e dos pesquisadores. Inicialmente, todos os procedimentos foram explicados e testados pelos participantes antes do experimento. Cada participante recebeu um código alfanumérico com o objetivo de preservar a sua identidade. Posteriormente, as avaliações da discriminação auditiva no ruído foram realizadas obedecendo a esta ordem: 1) na cantina, 2) na sala de aula e 3) no silêncio. Esta ordem foi definida com base na quantidade e intensidade de ruído.

Os procedimentos foram realizados num gabinete de terapia da fala onde o aluno foi colocado numa cadeira central, enquanto duas colunas de som da marca Genius foram posicionadas a 90 graus, dispostas paralelamente à cadeira. As colunas de som foram ligadas e projetaram o ruído ambiental anteriormente gravado de forma binaural em simultâneo com a aplicação do Teste de Discriminação Auditiva de Pares Mínimos (Anexo VI) (Guimarães, I., & Grilo, M. 1997). Os procedimentos foram realizados durante o dia ao iniciar as aulas, e tiveram a duração de aproximadamente 30 minutos por participante.

Para este estudo as hipóteses testadas foram as seguintes:

- Hipótese nula (H0): Não existem diferenças significativas entre o desempenho de normo-ouvintes e indivíduos com deficiência auditiva.

- Hipótese alternativa (H1): Existem diferenças significativas entre o desempenho dos dois grupos no mesmo ambiente.
- Hipótese alternativa (H2): Existem diferenças significativas entre o desempenho dos dois grupos em diferentes ambientes.

4.8. Análise de dados

Os resultados foram expressos por meio das seguintes medidas estatísticas: média e desvio padrão. A normalidade das amostras foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Uma vez que os dados não apresentaram uma distribuição normal, optou-se pela utilização de testes não paramétricos para a análise subsequente. Para comparar os grupos, foi aplicado o teste de Mann-Whitney, adequado para amostras que não seguem a distribuição normal.

O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$, indicando significância estatística para valores de p inferiores a esse limite. Toda a análise estatística foi realizada com o uso do programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 23 (International Business Machines Corp. – IBM, North Castle, Nova York, EUA).

5. Resultados

Este capítulo apresenta a análise estatística dos resultados, com base nas questões de investigação previamente mencionadas, seguindo a mesma ordem de exposição. Os dados analisados referem-se principalmente à percentagem de erros cometidos pelos indivíduos da amostra em diferentes ambientes acústicos.

5.1. Caracterização do estudo e da amostra

A amostra foi composta por 29 participantes, dos quais 25 eram normo-ouvintes e 4 utilizadores de tecnologia auditiva. Entre os normo-ouvintes, 17 eram do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Relativamente aos participantes utilizadores de tecnologia auditiva, 1 era do sexo feminino e 3 do sexo masculino. No total, 18 eram do sexo feminino (62,1%) e 11 do sexo masculino (37,9%). A faixa etária dos participantes variou entre 6 e 11 anos, com uma média de idade de aproximadamente 8,53 anos. Em relação ao nível de escolaridade, os participantes encontravam-se distribuídos entre o primeiro e o segundo ciclo do ensino básico, sendo que 37,9% frequentavam o primeiro ano, 34,5% o segundo ano e 27,6% o quarto ano de escolaridade. A maioria dos participantes (86,2%) era normo-ouvinte, enquanto 13,8% utilizavam algum tipo de tecnologia auditiva, incluindo aparelhos auditivos unilaterais ou bilaterais, bem como implantes auditivos unilaterais ou bilaterais.

Tabela 1: Caracterização da amostra do estudo.

Género	N	Idade	Escolaridade	Utilizadores de Tecnologia Auditiva
Feminino	18	6 - 10	1ºano – 4ºano	1
Masculino	11	6 – 11	1ºano – 4ºano	3

5.2. Caracterização do ambiente acústico e do desempenho dos Grupos A e B nos testes de discriminação auditiva de pares minimos

Ao descrever as médias de erros no teste de discriminação auditiva nas diferentes condições de ruído (Quadro 2), observou-se que o menor número de erros ocorreu na condição de

gabinete de terapia (ambiente silencioso), enquanto o maior número de erros foi registado na condição de cantina, que apresentava maior intensidade de ruído. O desempenho do grupo A apresentou-se consideravelmente superior em comparação ao do grupo B.

Na comparação das médias de erros entre os dois grupos (normo-ouvintes e indivíduos com perda auditiva) nas três condições de ruído, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa em todas as condições, exceto na condição de cantina.

Os resultados indicam que, com exceção da condição de cantina, as diferenças no desempenho de discriminação auditiva entre os grupos foram significativas, reforçando a relevância do impacto das condições acústicas no desempenho auditivo dos participantes.

Tabela 2: Caracterização do ambiente acústico e do desempenho dos Grupos A e B nos testes de discriminação auditiva de pares mínimos.

GA- Normo-ouvintes	**Sala de Terapia (Silêncio- 48 dB)**	**Sala de aula (Ruído de 73 dB)**	**Cantina (Ruído de 86 dB)**
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Vozeamento	0,04 ± 0,2	0,96 ± 0,89	2,20 ± 1,38
	p < 0,001	**p 0,023**	p 0,07
Modo	0,04 ± 0,2	0,80 ± 0,76	1,64 ± 1,18
	p 0,005	**p 0,032**	**p 0,038**
Postura	0,16 ± 0,8	0,52 ± 0,65	2,36 ± 1,4
	p < 0,001	**p 0,037**	p 0,458
Total	0,04 ± 0,2	2,20 ± 1,6	6,16 ± 2,19
	p < 0,001	**p 0,003**	p 0,132
GB- Com perda auditiva	**Sala de Terapia (Silêncio- 48 dB)**	**Sala de aula (Ruído de 73 dB)**	**Cantina (Ruído de 86 dB)**
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Vozeamento	2,00 ± 2,16	3,00 ± 1,82	3,75 ± 1,5
	p < 0,001	**p 0,023**	p 0,07
Modo	1,25 ± 1,89	2,75 ± 2,06	**3,75** ± 1,89
	p 0,005	**p 0,032**	**p 0,038**

Postura	1,75 ± 1,50	2,00 ± 1,63	3,00 ± 1,63
	p < 0,001	**p 0,037**	p 0,458
Total	5,00 ± 5,47	7,75 ± 4,11	9,75 ± 4,64
	p < 0,001	**p 0,003**	p 0,132

Foi realizado o teste de normalidade para verificar a distribuição dos dados da amostra. Através do teste de Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk, verificou-se que os dados não seguem uma distribuição normal, uma vez que os valores de significância ($p < 0,05$) indicaram a rejeição da hipótese nula de normalidade. Diante dessa evidência de anormalidade, optou-se pela utilização de testes estatísticos não paramétricos para as análises subsequentes. O teste de Mann-Whitney foi escolhido para comparar os grupos, por ser adequado para amostras que não seguem a distribuição normal.

6. Discussão

Os resultados deste estudo demonstram de maneira clara que o ruído ambiental em ambientes escolares tem um impacto significativo na discriminação auditiva dos alunos. Em ambientes mais silenciosos, como o gabinete de terapia da fala (48 dB), os alunos cometeram menos erros em comparação com ambientes mais ruidosos, como a sala de aula (73 dB) e a cantina (86 dB). Esses resultados reforçam que a relação sinal-ruído é crucial para a compreensão da fala e o desempenho académico, especialmente entre crianças em idade escolar.

A análise dos resultados revelou que o Grupo A (normo-ouvintes) apresentou um desempenho superior em todos os ambientes. Em condições de silêncio, os alunos desse grupo cometeram uma média de 0,04 ± 0,2 erros, enquanto na sala de aula, com maior nível de ruído, essa média aumentou para 2,20 ± 1,6. Isso indica que o aumento moderado de ruído já afeta a capacidade de discriminação auditiva de alunos sem perda auditiva. Este fenómeno está de acordo com estudos como os de Kristiansen et al. (2014), que sugerem que níveis de ruído acima de 60 dB podem prejudicar a compreensão da fala, mesmo em indivíduos normo-ouvintes.

No Grupo B (alunos com perda auditiva), os resultados mostraram um impacto ainda maior. Em condições de silêncio, os alunos desse grupo apresentaram uma média de 5,00 ± 5,47, um número significativamente maior que o do Grupo A. Na sala de aula, essa média foi de 7,75 ± 4,11, e na cantina, a média de erros foi de 9,75 ± 4,64. Curiosamente, houve uma leve redução dos erros na cantina, sugerindo que os alunos com perda auditiva podem ter desenvolvido mecanismos compensatórios para lidar com ambientes muito ruidosos. No entanto, o desempenho geral do Grupo B foi inferior ao do Grupo A, o que confirma que alunos com perda auditiva enfrentam dificuldades adicionais em ambientes ruidosos.

Estudos realizados em diferentes partes do mundo indicam que o impacto do ruído em ambientes escolares é um problema global. Um estudo conduzido na Grécia (Sarantopoulos et al., 2014) mostrou que alunos expostos a um ambiente acústico controlado tiveram um desempenho académico superior em tarefas de compreensão auditiva e leitura, em comparação com alunos com perda auditiva em ambientes ruidosos. Um estudo realizado na Alemanha (Eysel-Gosepath et al., 2012) demonstrou que a instalação de janelas acústicas e materiais de isolamento nas salas de aula pode reduzir significativamente os níveis de ruído, em alguns casos por mais de 10 dB. Uma revisão sistemática realizada na Itália também demonstra que essa melhoria na insonorização contribui para uma melhor compreensão da

fala e aumenta a concentração dos alunos, promovendo ambientes de aprendizagem mais eficazes (Manca et al., 2020).

Em contrapartida, em países em desenvolvimento como o Brasil e a Índia, onde as condições acústicas nas escolas são frequentemente negligenciadas, os efeitos do ruído são ainda mais severos (Roy & Khritish Swargiary, 2024). Nessas regiões, muitos alunos enfrentam desafios adicionais, como a superlotação das salas de aula e a falta de infraestrutura adequada, o que agrava o impacto do ruído no processo de aprendizagem. Esses dados evidenciam a necessidade de intervenções globais, adaptadas às realidades locais, para garantir que os ambientes escolares sejam propícios à aprendizagem.

O ruído no ambiente escolar afeta não apenas os alunos, mas também a saúde vocal e o bem-estar dos professores, que frequentemente enfrentam estresse e condições vocais crónicas devido à necessidade de competir com o ruído de fundo nas salas de aula (Libardi et al. , 2006; Y. Yang et al., 2024). Alguns estudos realizados em diferentes países, incluindo Brasil, China e Egito, revelam que problemas como a rouquidão, a fadiga vocal, a insónia e outras condições relacionadas ao esforço vocal são comuns entre docentes, sobretudo aqueles com altas cargas horárias e expostos a fontes constantes de ruído, como alunos e pavilhões esportivos (Santos et al., 2024; Aguilar et al., 2023). Além de comprometer o desempenho dos professores, essa situação pode afetar a qualidade do ensino, visto que a voz é uma ferramenta essencial na profissão (T. Silva, 2022). A implementação de políticas públicas que melhorem a acústica nas escolas, promover programas de consciencialização sobre preservação vocal e disponibilizar equipamentos como microfones portáteis é crucial para mitigar esses impactos e melhorar as condições de trabalho e a qualidade de vida dos professores (Eysel-Gosepath et al. , 2012).

Os resultados deste estudo indicam a necessidade de uma revisão e fortalecimento das políticas públicas voltadas para a qualidade acústica nas escolas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o nível de ruído em ambientes escolares não ultrapasse 35 dB (Bulunuz et al., 2021; Lima Andrade et al., 2021), entretanto muitas escolas, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, falham em atender a essa recomendação. Embora Portugal tenha avançado com o Regulamento Geral Sobre o Ruído (Agência Portuguesa do Ambiente, 2020), é evidente que ainda há lacunas na aplicação dessas normas em instituições educativas.

Políticas públicas eficazes devem incluir a implementação de soluções acústicas, como o uso de materiais que absorvam o som nas salas de aula e a instalação de janelas e portas acústicas. Além disso, o planeamento arquitetónico de novas escolas deve levar em consideração a localização das salas de aula, buscando minimizar a exposição ao ruído externo. Por exemplo, em áreas urbanas com tráfego intenso (Lima Andrade et al., 2021), é fundamental que as escolas sejam projetadas de forma a reduzir a entrada de ruído, utilizando tecnologias de isolamento.

Além de soluções políticas, o investimento em tecnologias acústicas emergentes pode trazer benefícios substanciais para o ambiente educacional. Sistemas de amplificação de som, que permitem aos professores falar com menos esforço e ainda serem ouvidos claramente (Nusseck et al., 2022), já mostraram ser eficazes em várias escolas na Europa e nos Estados Unidos. Essas tecnologias, quando combinadas com materiais de construção que absorvem som e isolam o ambiente de ruídos externos, criam um espaço de aprendizado muito mais adequado (Çankaya Topak & Yılmazer, 2022).

Ainda, o uso de ruído branco em salas de estudo pode ajudar a mascarar ruídos de fundo indesejados, melhorando a concentração dos alunos. Em ambientes mais dinâmicos, como refeitórios e pátios, onde é mais difícil controlar a emissão de som, o uso de materiais que atenuem a reverberação do som pode ajudar a reduzir a intensidade geral do ruído (Lee et al., 2021).

Há várias oportunidades para expandir esta linha de pesquisa. Uma área promissora seria estudar os efeitos de diferentes tipos de ruído (contínuo, impulsivo, de fundo) em alunos com diferentes perfis auditivos e cognitivos (Laperauta, 2021). Além disso, investigar como esses diferentes tipos de ruído afetam a saúde mental de professores e alunos pode fornecer informações valiosas para futuras intervenções.

Outro campo de estudo interessante seria a análise dos efeitos de intervenções acústicas ao longo do tempo. Avaliar o impacto de tecnologias de redução de ruído, como a instalação de materiais acústicos em escolas, em relação a fatores como desempenho académico, saúde auditiva e bem-estar mental, pode ajudar a estabelecer as melhores práticas para mitigar os efeitos do ruído.

Por fim, futuras pesquisas poderiam concentrar-se em análises comparativas entre diferentes países, destacando as variações nas políticas e práticas relacionadas com o controlo de ruído em ambientes escolares. Isso ajudaria a identificar as melhores abordagens para diferentes

contextos socioeconómicos e culturais, promovendo uma troca de conhecimentos que beneficie tanto os alunos quanto os educadores.

Além de medidas estruturais e regulamentações, as iniciativas de consciencialização e prevenção também desempenham um papel crucial na mitigação dos efeitos do ruído nas escolas. Um exemplo disso é o Programa Audiologia na Escola: Educação Continuada e Saúde Auditiva, da Universidade de Brasília (Almeida et al., 2022), que desenvolve ações de triagem auditiva e estimulação de habilidades auditivas em alunos do ensino fundamental e crianças com Transtorno do Espectro Autista. O programa também realiza medições de ruído nos ambientes escolares e educa tanto alunos quanto professores sobre os efeitos do uso excessivo de ruídos externos e fones de ouvido. Até o momento, 300 alunos passaram pelas triagens auditivas, enquanto 16 crianças com Perturbação do Espectro do Autismo participaram das avaliações de processamento auditivo, proporcionando uma intervenção precoce eficaz.

Os resultados do presente estudo ressaltam a importância de se abordar com seriedade a questão do ruído em ambientes escolares. Não se trata apenas de garantir que os alunos tenham condições ideais para aprender, mas também de proteger a saúde e o bem-estar dos professores, que muitas vezes enfrentam condições adversas no local de trabalho. As implicações para políticas públicas são claras: é necessário investir em soluções acústicas adequadas, além de capacitar professores para lidar com os desafios vocais e auditivos em ambientes ruidosos.

O investimento em tecnologias, como amplificadores de voz e materiais de construção que absorvem o som, também é essencial para criar um ambiente educativo inclusivo e propício ao aprendizado. Futuros estudos podem expandir ainda mais o conhecimento sobre os efeitos do ruído na educação e saúde, garantindo que as próximas gerações de alunos e professores tenham ambientes de ensino mais saudáveis e produtivos.

Uma das principais limitações deste estudo foi o tamanho reduzido da amostra, pois embora a pesquisa tenha sido realizada numa escola especializada em surdez, o número de alunos surdos disponíveis era limitado, o que restringiu resultados mais abrangentes. Além disso, a participação foi voluntária, e nem todos os pais e encarregados de educação consentiram na participação dos seus filhos, o que reduziu ainda mais o número de participantes.

Outra limitação detetada ao longo do trabalho foi durante pesquisa bibliográfica, devido ao facto de ter um número reduzido de estudos com a mesma temática. A maioria dos estudos

encontrados sobre ruído eram realizadas em empresas como fábricas, entre outros, e sendo assim, poucos eram destinados a estudar o ruído nas escolas.

Espera-se que no futuro estudos científicos mais aprofundados sejam realizados de modo a termos mais resultados comparativos e informações sobre o tema.

7. Conclusão

Os resultados deste estudo evidenciam que o ruído tem um impacto significativo na competência de discriminação auditiva, especialmente em crianças com perda auditiva, para as quais as dificuldades são ainda mais pronunciadas. A exposição contínua ao ruído em ambientes escolares prejudica não só a discriminação auditiva, como também pode causar disfunções não auditivas como o aumento da fadiga mental, dificuldade de concentração e comprometimento do desempenho escolar. Este problema é especialmente crítico para alunos com perda auditiva, que dependem de condições acústicas elaboradas para uma experiência auditiva completa.

O ambiente escolar é o local onde as crianças passam grande parte do seu dia, por este motivo deve proporcionar condições acústicas adequadas para o desenvolvimento e a aprendizagem. É de grande importância o desenvolvimento de estratégias que maximizem a relação sinal-ruído, como a utilização de sistemas de amplificação sonora, tratamento acústico nas salas de aula e a redução de fontes de ruído externas e internas. Estas medidas não apenas beneficiam os alunos com perda auditiva, mas também melhoram a experiência de aprendizagem para toda a comunidade escolar.

A criação de ambientes acústicos inclusivos, que atendem às necessidades de todos os alunos, deve ser uma prioridade para as políticas educacionais e de saúde pública. Recomenda-se que futuras investigações explorem a eficácia de diferentes estratégias de mitigação do ruído e aprofundem a compreensão dos seus efeitos em situações escolares com diferentes perfis audiológicos, de modo a contribuir para práticas pedagógicas mais inclusivas e eficazes.

Referências Bibliográficas

Agencia Portuguesa do Ambiente. (2020). *Guia prático para medições de ruído ambiente*.

Aguilar, A. J., de la Hoz-Torres, M. L., Costa, N., Arezes, P., Martínez-Aires, M. D., & Ruiz, D. P. (2023). Indoor acoustic quality of educational buildings in South West Europe: Influence of current ventilation strategies. *Journal of Building Engineering*, *80*(July), 108012. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.108012

Almeida, A. S., Slavov, A. C. R. da S., Souza, B. C., Carvalho, D. P. de, Macedo, L. N., Costa, M. B. A., & Silva, I. M. de C. (2022). Programa Audiologia na Escola – Educação Continuada e Saúde Auditiva. *Revista Participação*, *37*, 114–123.

Balen, S. A., Bretzke, L., Mottecy, C. M., Liebel, G., Boeno, M. R. M., & Gondim, L. M. A. (2009). Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, *75*(1), 123–129. https://doi.org/10.1590/S0034-72992009000100020

Boger, M. E., Sampaio, A. L. L., & Oliveira, C. A. C. P. de. (2016). Analysis of Hearing and Tinnitus in Workers Exposed to Occupational Noise. *The International Tinnitus Journal*, *20*(2), 88–92. https://doi.org/10.5935/0946-5448.20160017

Brown, A. L., & van Kamp, I. (2017). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review of transport noise interventions and their impacts on health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(8), 1–44. https://doi.org/10.3390/ijerph14080873

Bulunuz, N., Coskun, B., & Bulunuz, M. (2021). Teachers' Noise Sensitivity and Efforts to Prevent Noise Pollution in School. *Eurasian Journal of Educational Research*, *21*(26), 171–197. https://doi.org/10.14689/enad.26.8

Çankaya Topak, S., & Yılmazer, S. (2022). A comparative study on indoor soundscape assessment via a mixed method: A case of the high school environment. *Applied Acoustics*, *189*. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108554

Carmo, L. R. do, Silva, R. E. P. da, Zampronio, C. D. P., Oliveira, J. R. M. de, & Mondelli, M. F. C. G. (2023). Hearing performance of individuals with minimal hearing loss in complex and realistic communication experiences. *CoDAS*, *35*(4), 2–7. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232022034en

Clark, C., Martin, R., van Kempen, E., Alfred, T., Head, J., Davies, H. W., Haines, M. M., Barrio, I. L., Matheson, M., & Stansfeld, S. A. (2006). Exposure-Effect Relations between Aircraft and Road Traffic Noise Exposure at School and Reading Comprehension. *American Journal of Epidemiology*, *163*(1), 27–37. https://doi.org/10.1093/aje/kwj001

Clark, C., & Paunovic, K. (2018). WHO environmental noise guidelines for the european region: A systematic review on environmental noise and cognition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(2). https://doi.org/10.3390/ijerph15020285

Costa, L. D., Vaucher, A. V. de A., & Costa, M. J. (2024). The word-with-noise test: test-retest reliability in normal-hearing adults. *CoDAS*, *36*(2), 1–12. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232023093en

Danieli, F., & Bevilacqua, M. C. (2013). Speech recognition in children with cochlear implants using two different speech processors Reconhecimento de fala em crianças usuárias de implante coclear utilizando dois diferentes processadores de fala. *Audiology - Communication Research (ACR)*, *18*(2), 17–23.

de Lima Andrade, E., Collins da Cunha Silva, D., Augusta de Lima, E., Angrizani de Oliveira, R., Henrique Trombetta Zannin, P., & Cesar Germano Martins, A. (2021). Environmental noise in hospitals: a systematic review. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*, 19629–19642. https://doi.org/10.1007/s11356-021-13211-2

Dingemanse, G., & Goedegebure, A. (2020). Efficient Adaptive Speech Reception Threshold Measurements Using Stochastic Approximation Algorithms. *Trends in Hearing*, *24*, 1–17. https://doi.org/10.1177/2331216520919199

do Couto Melo, R., Menezes, D. C., Pacífico, F. A., Advíncula, K. P., & Griz, S. M. S. (2017). Brazilian Portuguese Hearing in Noise Test (HINT): Different interpretation criteria for individuals' responses. *Codas*, *29*(1), 1–7. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016082

Dockrell, J. E., & Shield, B. M. (2006). Acoustical barriers in classrooms: the impact of noise on performance in the classroom. *British Educational Research Journal*, *32*(3), 509–525. https://doi.org/10.1080/01411920600635494

Duncan, K. R., & Aarts, N. L. (2006). Comparaison entre les tests HINT et Quick SIN. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology -*, *30*(2), 86–94.

Eysel-Gosepath, K., Daut, T., Pinger, A., Lehmacher, W., & Erren, T. (2012). Sound levels and their effects on children in a German primary school. *European Archives of Oto-Rhino-*

Laryngology, *269*(12), 2475–2483. https://doi.org/10.1007/s00405-011-1899-x

Farooqi, Z. U. R., Ahmad, I., Ditta, A., Ilic, P., Amin, M., Naveed, A. B., & Gulzar, A. (2022). Types, sources, socioeconomic impacts, and control strategies of environmental noise: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, *29*(54), 81087–81111. https://doi.org/10.1007/s11356-022-23328-7

Feraco, P., Piccinini, S., & Gagliardo, C. (2021). Imaging of inner ear malformations: a primer for radiologists. *La Radiologia Medica*, *126*(10), 1282–1295. https://doi.org/10.1007/s11547-021-01387-z

Ferreira, M. C., Zamberlan-Amorim, N. E., Wolf, A. E., & Reis, A. C. M. B. (2021). Influence of different types of noise on sentence recognition in normally hearing adults. *Revista CEFAC*, *23*(5), 1–8. https://doi.org/10.1590/1982-0216/20212352121

Fetoni, A. R., Paciello, F., Rolesi, R., Paludetti, G., & Troiani, D. (2019). Targeting dysregulation of redox homeostasis in noise-induced hearing loss: Oxidative stress and ROS signaling. *Free Radical Biology and Medicine*, *135*(February), 46–59. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.02.022

Fredriksson, S., Hussain-Alkhateeb, L., Torén, K., Sjöström, M., Selander, J., Gustavsson, P., Kähäri, K., Magnusson, L., & Persson Waye, K. (2022). The Impact of Occupational Noise Exposure on Hyperacusis: a Longitudinal Population Study of Female Workers in Sweden. *Ear & Hearing*, *43*(4), 1366–1377. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001194

Gentil, F., Moreira, M., Parente, M., Natal, J., Ferreira, A., Almeida, E. (2005). "Estudo biomecânico do ouvido médio, considerando as articulações entre os ossículos", encontro, 1, biomecânica, JA Simões, HC Rodrigues, MA Vaz, AP Veloso (Eds), CD-Rom e Livro de artigos, Martinchel, Abrantes, pp. 69-73.

Gerges, S. (1992). *Ruido: Fundamentos e Controle* (1ª Edição).

Giannini, C. F., Germano, P. J. M. M. e T. G., Oliveira, L. D. de, & Soares, P. F. (2012). Avaliação do Ruído Ambiental: Monitoramento e Caracterização do Ruído de Fundo em Maringá-PR. *Iniciação Científica Cesumar*, *14*(1), 55–62.

Guimarães, I., & Grilo, M. (1997). Teste de discriminação auditiva de pares mínimos. Alcoitão, Portugal: Fisiopraxis.

Hassan, Z. M., Monir, C., Hanna, F., Mohammed, M. D., & Abdelwahab, A. A. (2024). Educational Program about Vocal Hygiene Awareness among Primary School Teachers in Minia City.

Egyptian Journal of Health Care, *15*(2).

Henriques, M. O., & Costa, M. J. (2011). Limiares de reconhecimento de sentenças em indivíduos normo-ouvintes na presença de ruído incidente de diferentes ângulos. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, *16*(1), 54–58. https://doi.org/10.1590/s1516-80342011000100011

Huang, L., Ma, J., Jiang, F., Zhang, S., Lan, Y., & Zhang, Y. (2024). Relationship Between Work-Related Noise Exposure and Cognitive Impairment: A Cross-Sectional Study in China. *Journal of Alzheimer's Disease*, *100*(1), 151–161. https://doi.org/10.3233/JAD-240061

Jaroszewski, G. C., Zeigelboim, B. S., & Lacerda, A. (2007). RUÍDO ESCOLAR E SUA IMPLICAÇÃO NA ATIVIDADE DE DITADO Influence of school noise on dictation activity. *REV CEFAC*, *9*(1), 122–132.

Kral, A. (2023). Hearing and Cognition in Childhood. *Laryngo-Rhino-Otologie*, *102*(S 01), S3–S11. https://doi.org/10.1055/a-1973-5087

Kristiansen, J., Lund, S. P., Persson, R., Shibuya, H., Nielsen, P. M., & Scholz, M. (2014). A study of classroom acoustics and school teachers' noise exposure, voice load and speaking time during teaching, and the effects on vocal and mental fatigue development. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, *87*(8), 851–860. https://doi.org/10.1007/s00420-014-0927-8

Laperauta, E. B. (2021). *Treinamento de habilidades auditivas e cognitivas : uma nova proposta São Paulo ERIKA BISCARO LAPERUTA Treinamento de habilidades auditivas e cognitivas : uma nova proposta São Paulo*. Unversidade de São Paulo.

Lee, H. M., Hua, Y., Wang, Z., Lim, K. M., & Lee, H. P. (2021). A review of the application of active noise control technologies on windows: Challenges and limitations. *Applied Acoustics*, *174*, 107753. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107753

Lee, H., Park, R., Kim, S., Cho, H. H., & Won, Y. (2024). A novel approach for estimating initial sound level for speech reception threshold test. *Technology and Health Care*, *32*, S197–S206. https://doi.org/10.3233/THC-248017

Libardi, A., Gonçalves, C., Vieira, T., Silverio, K., Rossi, D., & Penteado, R. Z. (2006). O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba. *Distúrbios Da Comunicação*, *18*(2), 167–178.

Luers, J. C., & Hüttenbrink, K. (2016). Surgical anatomy and pathology of the middle ear. *Journal of Anatomy*, *228*(2), 338–353. https://doi.org/10.1111/joa.12389

Manca, S., Cerina, V., Tobia, V., Sacchi, S., & Fornara, F. (2020). The effect of school design on users' responses: A systematic review (2008–2017). *Sustainability (Switzerland)*, *12*(8), 1–37. https://doi.org/10.3390/SU12083453

Marrufo-Pérez, M. I., & Lopez-Poveda, E. A. (2022). Adaptation to noise in normal and impaired hearing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *151*(3), 1741–1753. https://doi.org/10.1121/10.0009802

Masterson, E. A., Themann, C. L., Luckhaupt, S. E., Li, J., & Calvert, G. M. (2016). Hearing difficulty and tinnitus among U.S. workers and non-workers in 2007. *American Journal of Industrial Medicine*, *59*(4), 290–300. https://doi.org/10.1002/ajim.22565

Mazzochi, M. T., & Aita, A. D. C. (2013). Directionality and Speech in Noise Recognition: Study of Four Cases. *Direcionalidade e Reconhecimento de Fala No Ruído: Estudo de Quatro Casos.*, *15*(3), 689–696. https://doi.org/10.1590/S1516-18462012005000097

Nusseck, M., Immerz, A., Richter, B., & Traser, L. (2022). Vocal Behavior of Teachers Reading with Raised Voice in a Noisy Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(15). https://doi.org/10.3390/ijerph19158929

Oleksiak, M., Smith, B. M., Andre, J. R. St., Caughlan, C. M., & Steiner, M. (2012). Audiological issues and hearing loss among veterans with mild traumatic brain injury. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, *49*(7), 995. https://doi.org/10.1682/JRRD.2011.01.0001

Pimenta, D. G., Fernandes, A. E. T., Teixeira, J. de O. S., Santos, P. W., Araújo, P. de P., De Andrade, L. L., De Mendonça, L. R., & Guerra, H. S. (2023). Perda auditiva induzida por ruído: perfil epidemiológico do estado de Goiás. *Brazilian Journal of Health Review*, *6*(5), 24915–24926. https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-533

Prodanov,C., & Freitas, E. (2013). Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico (2ªed). Brasil: Editora Feevale;

Pulice, A. L. N., Pacheco, P. M. de A., Ambrosoli, S. dos S., & Pinheiro, A. M. da S. G. (2022). INFLUENCE OF WHITE DINTS ON THE QUALITY OF SLEEP OF THE PERSON WITH ANXIETY DISORDER INFLUENCIA. *RECIMA 21 - Revista Científica Multidisciplinar*, *3*(12), 1–9. https://doi.org/10.47820/recima21.v3i12.2415

Ribeiro, A. M. D., & Câmara, V. D. M. (2006). Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. *Cadernos de Saúde Pública*, *22*(6), 1217–1224.

https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600011

Roy, K., & Swargiary, K. (2024). *Exploring the Impact of Study Environment Noise Levels on Academic Performance: An Experimental Investigation in Bhopal, INDIA* (p. 17).

Saltiél, D. R. von, Teixeira, A. R., & Costa, S. S. da. (2021). The use of system of Frequency Modulation by children and adolescents from a hearing health care service. *Audiology - Communication Research*, *26*, 1–7. https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2459

Santos, T. L. dos, Matos, D., Pagnossin, D. F., Dolzan, G. D. A., & Koehler, R. S. (2023). Efeitos do ruído na escola: percepção de professores do ensino infantil e fundamental I e II que atuam em escola privada no Vale do Itajaí. *Distúrbios Da Comunicação*, *35*(4), 1–8. https://doi.org/10.23925/2176-2724.2023v35i4e64681

Santos, T. L. dos, Matos, D., Pagnossin, D. F., Dolzan, G. D. A., & Koehler, R. S. (2024). *Efeitos do ruído na escola : percepção de professores do ensino infantil e fundamental I e II que atuam em escola privada no Vale do Itajaí Effects of noise at school : perception of kindergarten and elementary in private schools in Vale do Itajaí Efectos*. *35*(4), 1–8.

Sarantopoulos, G., Lykoudis, S., & Kassomenos, P. (2014). Noise levels in primary schools of medium sized city in Greece. *Science of the Total Environment*, *482–483*(1), 493–500. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.09.010

Sheppard, A., Ralli, M., Gilardi, A., & Salvi, R. (2020). Occupational noise: Auditory and non-auditory consequences. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(23), 1–15. https://doi.org/10.3390/ijerph17238963

Silva, T. (2022). A importância da utilização de ferramentas de comunicação como recurso para o desenvolvimento e inclusão de crianças com transtorno do espectro do autismo no ambiente escolar. In *Universidade Estadual de Goiás*. https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/angka-konsumsi-ikan-ri-naik-jadi-5648-kgkapita-pada-2022

Sun, Q., Gan, R. Z., Chang, K.-H., & Dormer, K. J. (2002). Computer-integrated finite element modeling of human middle ear. *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, *1*(2), 109–122. https://doi.org/10.1007/s10237-002-0014-z

Teixeira, A., Casimiro Pereira, J., Goucha Francisco, P., & Almeida, N. (2015). Tradução Automática na Interação com Máquinas. *Oslo Studies in Language*, *7*(1), 283–300. https://doi.org/10.5617/osla.1451

Thurston, F. E. (2013). The worker's ear: A history of noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*, *56*(3), 367–377. https://doi.org/10.1002/ajim.22095

Tsuno, N. S. G., Tsuno, M. Y., Coelho Neto, C. A. F., Noujaim, S. E., Decnop, M., Pacheco, F. T., Souza, S. A., Fonseca, A. P. A., & Garcia, M. R. T. (2022). Imaging the External Ear: Practical Approach to Normal and Pathologic Conditions. *RadioGraphics*, *42*(2), 522–540. https://doi.org/10.1148/rg.210148

van Kempen, E., Casas, M., Pershagen, G., & Foraster, M. (2018). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and cardiovascular and metabolic effects: A summary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(2), 1–59. https://doi.org/10.3390/ijerph15020379

Vaseghi, S. V. (2008). *Processamento avançado de sinais digitais e redução de ruído*. John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/9780470740156

Yang, L., Gutierrez, D. E., & Guthrie, O. W. (2024). Systemic health effects of noise exposure. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, *27*(1), 21–54. https://doi.org/10.1080/10937404.2023.2280837

Yang, Y., Tan, X., Gao, J., & Liu, Z. (2024). Vocal fatigue of kindergarten teachers in China and its influential factors: a chain mediating model. *European Early Childhood Education Research Journal*, *32*(4), 687–703. https://doi.org/10.1080/1350293X.2023.2274541

Anexos

Anexo I – Termo de Consentimento Informado

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

DESIGNAÇÃO DO ESTUDO: A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar.

Declaração de Consentimento Informado

Conforme o RGPD, a Lei n.º 67/98 de 26 de Outubro e a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013) – quando se aplicar

No âmbito do Curso de Mestrado em Terapia da Fala, a realizar na Escola da Saúde do Instituto Politécnico do Porto, a estudante Raíssa Fortes realiza um estudo com o tema "A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar", cujo objetivo principal é compreender a influência do ruído na capacidade de discriminação auditiva em contexto escolar em alunos do primeiro ciclo.

Eu, abaixo-assinado _____, na qualidade de representante legal de _____.

Fui informado de que o estudo de investigação acima mencionado se destina a avaliar a discriminação auditiva de alunos do primeiro ciclo em três ambientes distintos, no silêncio (sala de terapia da fala), em sala de aula e na cantina.

Sei que neste estudo está prevista a realização de otoscopia (observação do ouvido), rastreio auditivo e o teste de discriminação auditiva de pares mínimos o qual consiste na identificação da palavra-alvo que a acriança vai ouvir apontando uma imagem, tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos. Sei que os procedimentos serão realizados individualmente numa sala/gabinete.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto. Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado ou Autorizo de livre vontade a participação daquele que legalmente represento no estudo acima mencionado.

Concordo que sejam efetuados os exames e testes auditivos que fazem parte deste estudo.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do investigador e contacto: Raíssa Cristina da Graça Fortes, contato: 932961029.

SGS ESS.0004.MO.317.02

1|1

____/____/____ _____

Anexo II – Termo de Autorização Local

P.PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE POLITÉCNICO DO PORTO

SERVIÇO	NOME DO COORDENADOR	DATA	ASSINATURA
		TERMOS DE AUTORIZAÇÃO LOCAL	
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	

Estudo de Investigação: A influência do ruído na discriminação auditiva em sala contexto escola.

Coordenadores da Área Técnico-Científica / Serviços

Na qualidade de Coordenador, declaro que autorizo a execução do Estudo de Investigação acima mencionado e comprometo-me a prestar as condições necessárias para a boa execução do mesmo, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

SERVIÇO	NOME DO COORDENADOR	DATA	ASSINATURA
ATC- Terapia da Fala	Maria João Gonçalves	___/___/_____	
ATC- Audiologia	Paula Lopes	___/___/_____	Assinado por: MARIA JOÃO MOREIRA GONÇALVES Num. de identificação: 06247027 Data: 2024.02.03 09:26:05 +0000
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	

Responsáveis por Unidades, Gabinetes ou Sectores (se aplicável)

Na qualidade de Responsável, declaro que autorizo a execução do Estudo de Investigação acima mencionado e comprometo-me a prestar as condições necessárias para a boa execução do mesmo, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

SERVIÇO	NOME DO COORDENADOR	DATA	ASSINATURA
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	
		___/___/_____	

Anexo III – Termo de Responsabilidade Orientadores

P.PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
POLITÉCNICO DO PORTO

TERMO DE RESPONSABILIDADE ORIENTADORES

Trabalho Académico de Investigação: A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar.

Estudante: Raíssa Cristina da Graça Fortes

Orientador da Instituição de Ensino

Na qualidade de Professor Orientador, solicito autorização da Presidência da ESS|P.PORTO para que o Estudante acima referido possa desenvolver na ESS|P.PORTO o seu Trabalho de Investigação. Informo que me comprometo a prestar a orientação necessária para uma boa execução do mesmo e a acompanhar o Estudante nas diferentes fases da sua realização, de acordo com o programa de trabalhos e meios apresentados, bem como por zelar pelo respeito dos princípios éticos e deontológicos e pelo cumprimento das normas internas da instituição.

Nome: Susana Maria Capitão Silva Alves
Cargo/Função: Professora Adjunta em Terapia da Fala
Instituição de Ensino: Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

____/____/_____ Assinado por: SUSANA MARIA CAPITÃO DA SILVA ALVES
Num. de identificação: 11946913
Data: 2023.11.28 21:58:48+00'00'

Orientador da Instituição de Ensino

Na qualidade de Professor Orientador, solicito autorização da Presidência da ESS|P.PORTO para que o Estudante acima referido possa desenvolver na ESS|P.PORTO o seu Trabalho de Investigação. Informo que me comprometo a prestar a orientação necessária para uma boa execução do mesmo e a acompanhar o Estudante nas diferentes fases da sua realização, de acordo com o programa de trabalhos e meios apresentados, bem como por zelar pelo respeito dos princípios éticos e deontológicos e pelo cumprimento das normas internas da instituição.

Nome: David Tomé Bartolomeu Simões
Cargo/Função: Professor Adjunto em Audiologia
Instituição de Ensino: Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

Assinado por: DAVID TOMÉ BARTOLOMEU SIMÕES
Num. de identificação: 12611078
Data: 2023.11.28 16:35:27+00'00'

____/____/_____

CARTÃO DE CIDADÃO

SGS PSS004MO3N02

Anexo IV – Pedido de Autorização Institucional

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Trabalho de Investigação: A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar.

Exma. Senhora Presidente Prof Doutora Cristina Prudêncio

Raíssa Cristina da Graça Fortes, na qualidade de investigador venho por este meio, solicitar a Vossa Exa. autorização para realizar na Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, o Estudo de Investigação acima mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

__/__/_____ _____

(a preencher pelo Presidente)

☐ AUTORIZO
☐ NÃO AUTORIZO

14/02/2024 Raíssa Cristina da Graça Fortes

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

DECLARAÇÃO
COMPROMISSO DE HONRA

Trabalho de Investigação: A influência do ruido na discriminação auditiva em contexto escolar.

Exma. Senhora Presidente Prof Doutora Cristina Prudêncio

Na qualidade de investigador, comprometo-me que o Trabalho de Investigação acima mencionado, vai ser executado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados, respeitando os princípios éticos e deontológicos, a confidencialidade e anomização dos dados e as normas internas da instituição.

14/02/2024 Raíssa Cristina da Graça Fortes

INSTITUIÇÃO DE ENSINO
Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

CURSO
Mestrado em Terapia da Fala

ANO
2º

Anexo V – Parecer da Comissão de Ética

P.PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
POLITÉCNICO DO PORTO

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA

Número de Registo da Comissão de Ética: CE0045E Data receção do Documento: 22/07/2024 Existência de entradas anteriores: Sim

TÍTULO DO TRABALHO: A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar.

INVESTIGADOR RESPONSÁVEL: Raíssa Cristina da Graça Fortes

DATA PREVISTA PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO: Início: 08/2024 Fim: 09/2024

RESUMO DO ESTUDO

OBJETIVOS:
Nada a referir.

AMOSTRA:
Alunos da escola AE Eugénio de Andrade, tendo sido fornecido autorização por parte da escola para a realização do estudo.

FORMULÁRIO DE DADOS A RECOLHER:
Tanto no anexo 1 como no anexo 2 é solicitado o nome, mas foi confirmado que para manter o anonimato não será usado um nome, mas sim um código alfa numérico.

MATERIAL:
Nada a referir.

MÉTODOS:
Nada a referir.

RISCOS:
Referidos como não existentes.

CONSENTIMENTO INFORMADO:
Nada a referir, já que foram dadas respostas às questões colocadas no parecer anterior.

AUTORIZAÇÃO PELOS RESPONSÁVEIS LOCAIS:
MO.313 presente e assinado; MO.314 presente e assinado; MO.315 presente e assinado; MO.317 (consentimento informado) existente.

APRECIAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA:
Após análise desta Comissão, confirma-se que foram dadas respostas às questões colocadas no parecer anterior.

PARECER FINAL DA COMISSÃO DE ÉTICA
De acordo com os dados analisados, o parecer é favorável condicionado ao cumprimento da condição expressa e desde que cumpridas todas as diretrizes submetidas a esta Comissão, recomendando-se que a decisão seja suspensa caso haja algum incumprimento grave.

13/11/2024

Assinado por: **Pedro Manuel Ribeiro da Rocha Monteiro**
Num. de identificação: 09132856
Data: 2024.11.14 17:30:29 +0000

Anexo VI: Teste de discriminação auditiva de Pares Mínimos: folha de registo

Discriminação Auditiva de Pares Mínimos
Uso de Imagens

Uso de Imagens

Nome:

D.N: Idade:

Avaliador:

Data de Avaliação:

Forma de aplicação - O Terapeuta deverá nomear todas as imagens antes da aplicação da avaliação da discriminação. Em seguida explica à criança o que se pretende que faça (apontar a imagem correspondente à palavra ouvida).

V - Vozeamento M - Modo P - Postura

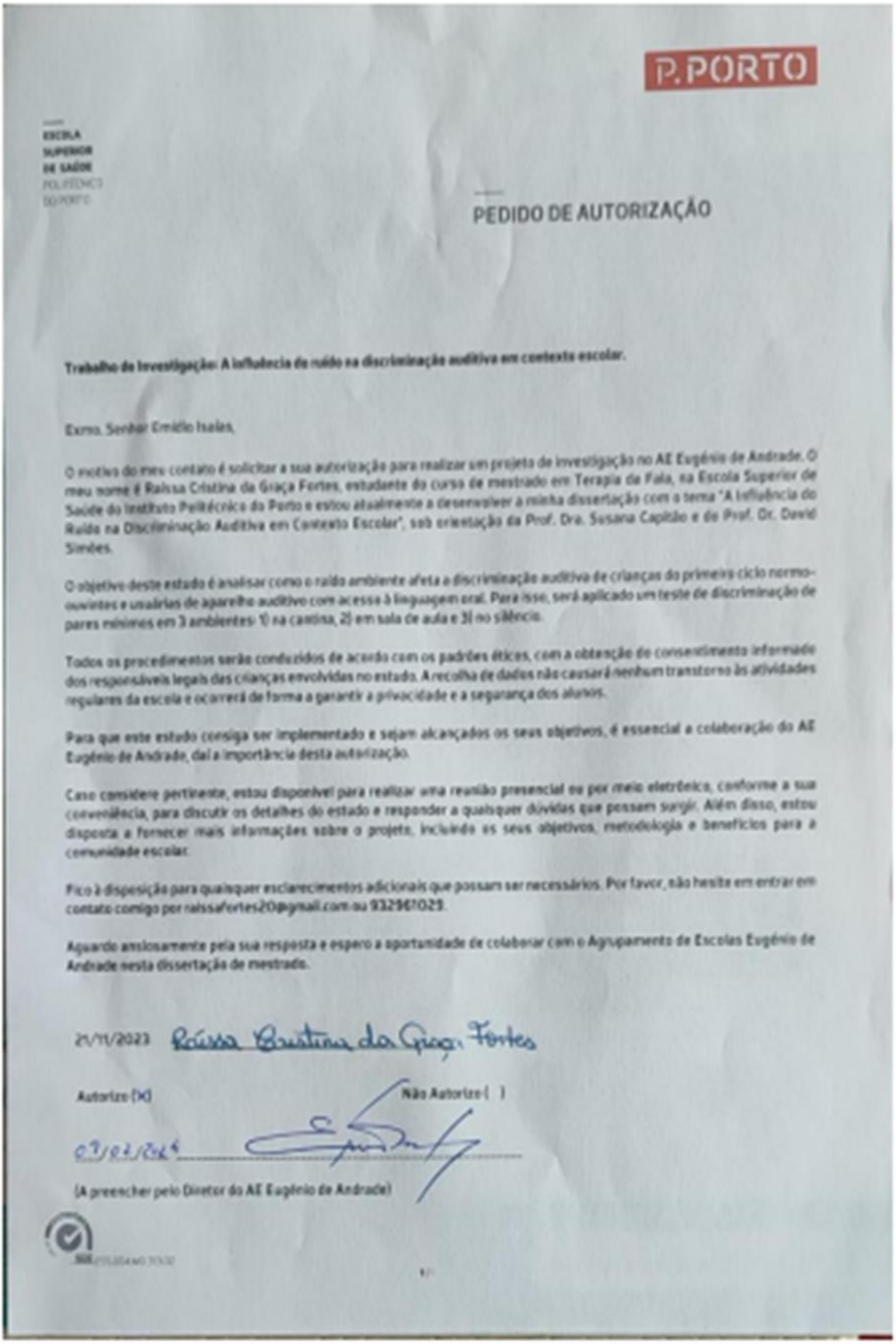
Tipo	Palavra Alvo	Par Mínimo	Distractor	Registo
Exemplo	PILHA	BILHA	QUILHA	
V	FACA	VACA	SACA	
M	LATA	NATA	PATA	
M	BOLA	MOLA	COLA	
P	QUINTA	TINTA	PINTA	
P	CAO	PAO	MAO	
V	CAÇA	CASA	CAVA	
P	NUA	RUA	LUA	
M	PALA	MALA	BALA	
V	GADO	GATO	GALO	
M	LUVA	LUPA	LUTA	
P	CORTA	TORTA	PORTA	
P	GENTE	DENTE	QUENTE	
P	FILHA	FILA	FICHA	
V	PATA	BATA	GATA	
V	GOLA	COLA	BOLA	
P	MOTA	NOTA	BOTA	
P	CAÇA	TAÇA	MASSA	
M	OVO	OLHO	OSSO	
M	CELA	TELA	VELA	
V	BOMBA	POMBA	TOMBA	
M	SERRA	TERRA	BERRA	
V	ASA	ASSA	ACHA	

VOZEAMENTO __/7 MODO _____ /7 POSTURA____ /8
Total - 22

Adaptado do PALPA (1982)

1

Anexo VII: Pedido de Autorização



P.PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
POLITÉCNICO DO PORTO

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Trabalho de Investigação: A influência do ruído na discriminação auditiva em contexto escolar.

Exmo. Senhor Emílio Isaías,

O motivo do meu contato é solicitar a sua autorização para realizar um projeto de investigação no AE Eugénio de Andrade. O meu nome é Raissa Cristina da Graça Fortes, estudante do curso de mestrado em Terapia da Fala, na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto e estou atualmente a desenvolver a minha dissertação com o tema "A Influência do Ruído na Discriminação Auditiva em Contexto Escolar", sob orientação da Prof. Dra. Susana Capitão e do Prof. Dr. David Simões.

O objetivo deste estudo é analisar como o ruído ambiente afeta a discriminação auditiva de crianças do primeiro ciclo normo-ouvintes e usuárias de aparelho auditivo com acesso à linguagem oral. Para isso, será aplicado um teste de discriminação de pares mínimos em 3 ambientes: 1) na cantina, 2) em sala de aula e 3) no silêncio.

Todos os procedimentos serão conduzidos de acordo com os padrões éticos, com a obtenção do consentimento informado dos responsáveis legais das crianças envolvidas no estudo. A recolha de dados não causará nenhum transtorno às atividades regulares da escola e ocorrerá de forma a garantir a privacidade e a segurança dos alunos.

Para que este estudo consiga ser implementado e sejam alcançados os seus objetivos, é essencial a colaboração do AE Eugénio de Andrade, dai a importância desta autorização.

Caso considere pertinente, estou disponível para realizar uma reunião presencial ou por meio eletrônico, conforme a sua conveniência, para discutir os detalhes do estado e responder a quaisquer dúvidas que possam surgir. Além disso, estou disposta a fornecer mais informações sobre o projeto, incluindo os seus objetivos, metodologia e benefícios para a comunidade escolar.

Fico à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que possam ser necessários. Por favor, não hesite em entrar em contato comigo por raissafortes20@gmail.com ou 932961023.

Aguardo ansiosamente pela sua resposta e espero a oportunidade de colaborar com o Agrupamento de Escolas Eugénio de Andrade nesta dissertação de mestrado.

21/11/2023 Raissa Cristina da Graça Fortes

Autorizo [X] Não Autorizo [ ]

07/02/2024

(A preencher pelo Diretor do AE Eugénio de Andrade)