



UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR – UCSAL

BACHARELADO EM PSICOLOGIA

ELISA LIMA MASCARENHAS

**A PSICOACÚSTICA COMO DIMENSÃO DA PERCEPÇÃO NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM: UM SURVEY EM PSICOLOGIA**

Salvador

2023

ELISA LIMA MASCARENHAS

**A PSICOACÚSTICA COMO DIMENSÃO DA PERCEPÇÃO NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM: UM SURVEY EM PSICOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Psicologia da Universidade Católica do Salvador, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. João Marcos de Oliveira
Coorientadora: Ana Vilela Mendes Brandino

SALVADOR

2023

ELISA LIMA MASCARENHAS

**A PSICOACÚSTICA COMO DIMENSÃO DA PERCEPÇÃO NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM: UM SURVEY EM PSICOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Psicologia da Universidade
Católica do Salvador, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Bacharel em
Psicologia.

Salvador, _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

João Marcos de Oliveira
(Orientador)

Eudes Oliveira Cunha
(Convidado)

Ana Vilela Mendes Brandino
(Coorientadora)

Felipe Barreiros Paim
(Convidado)

Como citar esse trabalho (ABNT):

MASCARENHAS, E. L. **A Psicoacústica como dimensão da percepção no processo de ensino-aprendizagem:** Um Survey em Psicologia. Orientador: João Marcos de Oliveira. Coorientadora: Ana Vilela Mendes Brandino. 2023. 37 f. TCC (Graduação) - Bacharelado em Psicologia, Universidade Católica do Salvador (UCSal), Salvador, 2023.

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram e incentivaram, tornando-nos essenciais para este trabalho.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso desfrutou da ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Aos meus pais, que me incentivaram, apoiaram e agregaram ao meu repertório acadêmico e profissional.

À minha irmã Nina, que despertou o meu anseio intenso pelo tema ao reflexionar quando criança, não conseguir compreender a sua professora por causa do ruído interno.

À minha irmã Luna e aos meus demais familiares, que sempre estiveram ao meu lado, auxiliando e dando suporte no que podiam.

Aos meus queridos orientadores e professores, João Marcos e Ana Vilela, que durante meses me acompanharam, deram o auxílio necessário na elaboração do projeto, e mesmo passando por todos altos e baixos na análise do comitê de ética, acreditaram no meu potencial para crescer ainda mais o que era planejado e proposto inicialmente.

À Saulo Machado, Pedro Machado, Gabriel Daltro, Francisco Castro, Bruno Doria e Cauã Guimarães, pelo incentivo à minha vida acadêmica, ao me garantirem que eu não desistisse deste estudo.

À Milena Macedo, por ser a segunda mãe que eu tive a oportunidade de conhecer durante o meu percurso acadêmico, e por me acompanhar intensamente neste processo.

Aos meus demais amigos, que sempre acreditaram em mim e seguiram ao meu lado durante todo o processo de construção deste trabalho.

Aos demais professores do Curso de Psicologia, que me deram ensinamentos valiosos, me permitindo concluir este trabalho significativo, e me tornando quem eu sou hoje, academicamente.

A todos os participantes ativos da pesquisa, pela colaboração e disposição na obtenção dos dados necessários.

A todos que compartilharam e repassaram os meus convites de pesquisa, aumentando ainda mais a amostra do estudo e auxiliando no desenvolvimento do trabalho.

À Universidade Católica do Salvador, essencial no meu processo de formação profissional, por tudo o que me foi oferecido ao longo dos anos do curso.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, muito obrigada.

“Em meio ao barulho o mestre, observa o caos, a conversa, xingos, palavrões... Esta, bem..... é a sala... Em vão explica, ou tenta... um barulho ensurdecedor... como voz de mar, ondas... um zumbido sem fim... A sala, como se fosse átrio, alunos, como torcida, em estádio... Esta.... é mais uma sala...”

Itamar Sarto

RESUMO

Este estudo consistiu em um *Survey* de abordagem quantitativa, que teve como objetivo compreender relações entre a percepção sonora e o processo de ensino-aprendizagem de estudantes em ambientes universitários. A pesquisa foi realizada em ambiente virtual com duzentos e seis estudantes ouvintes e com desenvolvimento típico, de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas do Brasil, regularmente matriculados no semestre corrente do período da coleta de dados. As entrevistas foram realizadas por meio da Plataforma Google Forms. A coleta de dados foi feita por meio de um formulário sociodemográfico e um roteiro de entrevista semiestruturado. Todos os dados foram analisados a partir de estatísticas descritivas e, em alguns casos, inferenciais de relação. Os participantes relataram que a presença de ruídos interfere no processo de ensino-aprendizagem e que os espaços das instituições são considerados como ambientes ruidosos, indicando concordância em relação ao incômodo causado pelos ruídos. Além disso, os resultados foram agrupados em diferentes categorias temáticas centrais: (a) Percepção sonora e (b) Ruído e o processo de ensino-aprendizagem. As considerações finais revelam que depender exclusivamente de relatos para compreender psicoacústica no processo de ensino-aprendizagem corre o risco de ter dados compostos pela má interpretação, diferenças entre ambientes utilizados como referência, percepções individuais, podendo ocasionar discrepâncias em fatores equivalentes e parecidos, e isso foi a principal limitação do estudo.

Palavras-chave: Psicoacústica; Ensino-aprendizagem; Estudantes; Ruído; Percepção.

ABSTRACT

This study consisted of a Survey with a quantitative approach, which aimed to understand the relationship between sound perception and the teaching-learning process of students in university environments. The research was carried out in a virtual environment with two hundred and six hearing students with typical development, from public and private Higher Education Institutions (HEIs) in Brazil, regularly enrolled in the current semester of the data collection period. The interviews were conducted through the Google Forms Platform. Data collection was performed using a sociodemographic form and a semi-structured interview script. All data were analyzed using descriptive statistics and, in some cases, relational interference. The participants reported that the presence of noise interferes with the teaching-learning process and that the institutions' spaces are considered noisy environments, indicating agreement in relation to the nuisance caused by noise. Furthermore, the results were grouped into different central thematic categories: (a) Sound perception and (b) Noise and the teaching-learning process. The final considerations reveal that depending exclusively on reports to understand psychoacoustics in the teaching-learning process runs the risk of having data composed of misinterpretation, differences between environments used as reference, individual perceptions, which may cause discrepancies in equivalent and similar factors, and this was the main limitation of the study.

Keywords: Psychoacoustics; Teaching-learning; Students; Noise; Perception.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Distribuição geral entre variáveis sociodemográficas.....	17
Tabela 2 - Distribuição de Frequências sobre a variável gênero.....	18
Tabela 3 - Distribuição geral entre variáveis de percepção sonora e espacial.....	20
Tabela 4 - Distribuição geral em Escala de Likert e percepção do ruído.....	21
Tabela 5 - Distribuição geral em Escala de Likert e interferências do ruído.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CNS - Conselho Nacional de Saúde

CONEP - Conselho Nacional de Ética em Pesquisa

dB - Decibel / Decibels

DP - Desvio Padrão

Hz - Hertz

IES - Instituição de Ensino Superior

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UCSal - Universidade Católica do Salvador

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MÉTODO.....	16
2. 1 DELINEAMENTO.....	16
2. 2 PARTICIPANTES.....	16
2. 3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	18
2. 4 INSTRUMENTOS.....	18
2. 5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	19
2. 6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.1 PERCEPÇÃO SONORA.....	20
3. 1. 1 PERCEPÇÃO DO RUÍDO.....	21
3. 1. 1. 1 RUÍDO EXTERNO.....	22
3. 1. 1. 2 RUÍDO INTERNO.....	23
3. 2 RUÍDO E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	14

1 INTRODUÇÃO

A Psicoacústica investiga e compreende a relação entre estímulos sonoros, as sensações auditivas derivadas destes estímulos e as características físicas do som, usando conceitos e teorias da Acústica e da Psicologia (ZWICKER & FASTL, 1999). Dessa forma, esta área basicamente consiste em compreender como os indivíduos percebem o som — denominado por percepção sonora —, como o cérebro processa essas informações e porque determinados estímulos provocam certas sensações auditivas e psicológicas (HENRIQUE, 2007).

Henrique (2007) afirma que o sistema auditivo consegue identificar e compreender os sons, em geral, através das características físicas e/ou psicológicas, além de ser comum a todos os tipos de sons, como a fala, a música e o ruído (WUENSCHÉ, 2006). Ademais, quando se trata sobre compreender as características físicas do som, nota-se a importância em tratar sobre algumas propriedades sonoras. O som se propaga por meio de ondas, as quais são determinadas pela sua frequência, representando a quantidade de ondas sonoras ocorrendo em um determinado intervalo de tempo. Essas ondas são medidas em Hertz (Hz) e o ouvido humano compreende apenas sons que estão entre 20 Hz e 20.000 Hz. Abaixo de 20 Hz está o infrassom e acima de 20.000 Hz temos o ultrassom. A voz humana, por exemplo, fica em torno de 500 Hz, no entanto, isso dependerá da sua função, seja cantar, falar próximo com alguém, gritar, dentre outras (WUENSCHÉ, 2006).

A sensação de altura é uma característica psicológica que tem relação com a frequência do estímulo e permite que o indivíduo ordene os sons entre grave/baixo e agudo/alto. Vale ressaltar que quanto maior a frequência, mais agudo e alto é o som; e quanto menor a frequência, mais grave e baixo é o som. Já a sensação de intensidade, que permite a ordenação entre forte e fraco, trata-se de uma percepção subjetiva com ideia de grandeza psicológica, sendo definida pela quantidade de energia que as ondas sonoras transmitem. O timbre, por outro lado, é uma propriedade que permite a diferenciação entre dois sons de altura e intensidade iguais. E, por fim, a duração, que é caracterizada pelo tempo de produção de um determinado som (HENRIQUE, 2007).

Retomando um dos tipos de som que Wuensche (2006) caracteriza, o ruído é uma sensação desagradável, avaliada subjetivamente, desencadeada pela recepção da energia acústica (HENRIQUE, 2007; WUENSCHÉ, 2006). A exposição frequente a ruídos, principalmente aos mais agudos, pode levar a ter zumbidos e/ou a uma perda auditiva

progressiva, permanente e, às vezes, irreversível. Embora os ruídos de baixa frequência causem menos incômodo ao ouvido humano, também acarretam lesões, dependendo da intensidade da pressão sonora e da predisposição de cada pessoa (NUNES, 2006). A intensidade do som não precisa necessariamente ser alta para que sejam percebidas as consequências decorrentes. Essas decorrências incluem alteração da respiração, aumento da pressão sanguínea, irritação, estresse, distúrbios do sono, depressão e queda na produtividade tanto no trabalho, nos estudos quanto nas atividades diárias, além do mascaramento, que é caracterizado pelo momento em que o ruído impede uma pessoa de escutar outros sons, como conversas ou até mesmo sinais de alerta (NUNES, 2006; WUENSCHÉ, 2006). Logo, nota-se que as repercussões variam em extensão, tipos e gravidade conforme diferentes fatores, inclusive, os ambientes em que a exposição tende a ocorrer para um dado indivíduo.

Segundo os parâmetros da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987), os ambientes de propagação sonora associados às avaliações subjetivas e que são passíveis às lesões são: (a) ambientes de trabalho, como fábricas, obras, pistas de aeroportos, dentre outros, (b) ambientes públicos, como praças, teatros, palcos, restaurantes, centro da cidade, dentre outros e (c) ambientes de ensino-aprendizagem, como salas de aula, instituições, auditórios, ginásios, bibliotecas, dentre outros.

Diante de um processo de ensino-aprendizagem, a fala e a audição têm sido as bases para toda a comunicação entre ouvintes, logo, excesso de ruído e/ou reverberação nas salas de aula podem interferir nas aulas, principalmente na compreensão e inteligibilidade da palavra do professor (ANDRADE, 2009). Ao projetar-se uma sala de aula, é imprescindível seguir as normas e diretrizes acústicas, para que, dessa forma, seja proporcionado um tratamento acústico (DUWE, 2017). Esse tratamento constitui-se por um bom isolamento acústico, definido pela capacidade de um material em bloquear o som ou ruído, evitando sua propagação entre diferentes ambientes, e um bom condicionamento acústico, que refere-se à manutenção de uma boa qualidade do som dentro de uma sala, por meio do controle da reverberação e da distribuição adequada das fontes sonoras (HENRIQUE, 2007). Desse modo, a inteligibilidade da palavra, compreendida pela percentagem de fonemas entendidos corretamente pelo ouvinte, permanecerá alta (ANDRADE, 2009). Por conseguinte, caso ocorra um efeito de prolongamento do som causado pela reverberação, será perceptível uma redução na inteligibilidade das palavras ditas, de forma que, quanto maior o tempo de reverberação, menor a capacidade de compreensão devido à sobreposição de sons.

Diante das características físicas do som e dos processos acústicos associados às salas de aula, além da reverberação e excesso de ruídos, a poluição sonora, caracterizada pela presença de ruídos no cotidiano da vida das pessoas (SOUZA & FONSECA, 2005), pode afetar também o bem estar físico e psicológico, provocando desde quadros de insônia até problemas cardiovasculares (MENEZES & PAULINO, 2000). Desse modo, a paisagem sonora das escolas é um fator de devida atenção, já que existem ruídos externos, principalmente, o tráfego urbano, que gera um desconforto auditivo em pessoas de desenvolvimento típico e atípico (DROSSI & MOMENSOHN-SANTOS, 2005; SILVA; OLIVEIRA; SILVA, 2016). Ademais, é possível associar o ruído ao menor bem estar do estudante, ao alterar aspectos psicológicos e fisiológicos, como as funções cognitivas e aumento dos hormônios adrenalina e noradrenalina (STANSFELD & CLARK, 2015). É evidente que o ruído gerado pelo tráfego urbano interfere na realização de tarefas de leitura, resolução de questões, percepção de fala, compreensão auditiva, e principalmente, memória de curto prazo (KLATTE; BERGSTRÖM; LACHMANN, 2013).

Diante do exposto, as Instituições de Ensino Superior (IES) têm preocupado os especialistas por serem afetadas pela poluição sonora, tornando-se um impasse durante o processo de ensino-aprendizagem (HENRIQUES & SILVEIRA, 2017; SOUZA & FONSECA, 2005; SOUZA, 2021). As IES têm proporcionado uma acústica mal projetada dentro das salas de aula, aumentando assim: (a) o nível de ruídos externos — sons externos à sala de aula, como veículos e pessoas no pátio, (b) o nível de ruídos internos — sons internos à sala de aula, como conversa paralela, (c) o nível de ruídos de equipamentos — som do ar condicionado, por exemplo, (d) nível de ruídos de impacto — como cadeiras sendo arrastadas no chão e (e) o tempo de reverberação — o tempo que leva para o nível de som diminuir após a fonte de som ser desligada, depreendendo-se então, um péssimo isolamento acústico nas salas de aula (SOUZA, 2021).

Consequentemente, é possível observar uma série de implicações no processo de ensino-aprendizagem dos alunos decorrentes da falta de tratamento acústico adequado, como a inibição da capacidade de leitura e escrita, o aumento da falta de atenção, comprometimento na concentração e no desempenho acadêmico, e propiciação do surgimento de lesões vocais nos professores (NASCIMENTO, 2017; NASCIMENTO & LEMOS, 2012; SOTIRIOS & GEORGE, 2005). Essas interferências foram discutidas na pesquisa realizada por Bowden *et al.* (2002), quando investigaram em Omaha, cidade localizada no estado estadunidense do Nebraska, os dois possíveis aspectos influentes na inteligibilidade da fala, como níveis de

ruído de fundo e tempo de reverberação, em 13 salas de aula com 425 estudantes. Os resultados foram analisados em comparação com os padrões estabelecidos pela norma federal estadunidense ANSI S12.60 (ANSI, 2002) para determinar os níveis recomendados de ruído de fundo e tempo de reverberação.

Já o prejuízo nas condições vocais dos docentes, ressaltado também por Nascimento e Lemos (2012), foi reiterado por Gonçalves *et al.* (2009), ao analisarem o conforto e desconforto acústico avaliados, subjetivamente, por 37 professores. Além disso, averiguou-se a acústica propriamente dita — que foi investigada através dos níveis sonoros —, e também, a avaliação do desempenho vocal — que foi efetuada e medida através das funções de qualidade vocal, em salas de aula apenas com ruído ambiente. Concluiu-se que o baixo rendimento acústico faz com que o professor seja obrigado a falar com mais esforço e maior intensidade, o que provoca maior fadiga de fala, interferindo assim, diretamente no processo de ensino-aprendizagem (GONÇALVES *et al.*, 2009). Desse modo, há uma necessidade do uso dos produtos e materiais classificados como isolantes e absorvedores acústicos, para que ocorra um desenvolvimento de alternativas eficazes para a melhora da acústica, para a redução da entrada de ruídos externos, e aprimoramento do aprendizado em sala de aula (SOUZA, 2021).

Pääkkönen *et al.* (2015) afirmam que a acústica de espaços educacionais precisa apoiar a aprendizagem através da promoção da propagação do som necessário e prevenir ruídos indesejados. Ademais, em 2017 foi publicada uma nova edição da norma NBR 10152 (ABNT, 2017), sobre níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. À vista disso, estabeleceram-se as condições mínimas para a aceitabilidade do ruído ou intensidade sonora, definindo assim, novas faixas de valores em decibels (dB) para o conforto acústico de cada ambiente e localidade. Entende-se por conforto acústico o tratamento que serve para atenuar a propagação sonora, estabelecendo-se um ambiente de qualidade sonora e livre de interferências indesejadas (SILVA, 2010). Assim, a ABNT (1987, 2017) determinou o nível máximo de ruído ambiente, sem voz e demais interferências, para conforto acústico em salas de aula entre 40 e 50 dB, além de designar um sinal maior do que 10 dB. No entanto, para ambientes em que são requeridas atividades com viés cognitivo, o nível de ruído aceitável é de até 65 dB (ABNT, 1987, 2017; SERVILHA & DELATTI, 2014).

Logo, entende-se que o tratamento acústico bem proporcionado permite que os espaços dedicados a atividades educacionais não recebam níveis sonoros elevados, nem de ambientes internos à instituição, como a própria sala de aula e a cantina e/ou pátio, nem

externos a ela, como som de carro. Portanto, nota-se a importância na utilização de materiais que permitam uma melhor qualidade acústica nos ambientes, já que resulta na otimização do ensino-aprendizado (ANDRADE, 2009).

Ao observar a lacuna existente nas produções acadêmicas sobre psicoacústica em sala de aula, bem como a exploração limitada da percepção de ruído por estudantes no contexto educacional, constatou-se a necessidade da realização de pesquisas, relacionadas à psicoacústica como dimensão da percepção no processo de ensino-aprendizagem, para novas estratégias de adequação estrutural e dinâmicas docentes. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo geral compreender relações entre a percepção sonora e o processo de ensino-aprendizagem de estudantes em ambientes universitários.

2 MÉTODO

2.1 DELINEAMENTO

O delineamento desta pesquisa é *survey*, que é um método de pesquisa dedicado à obtenção de dados, geralmente quantitativos, ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população alvo (TANUR, 1982).

2.2 PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada em ambiente virtual com duzentos e cinco estudantes ouvintes e com desenvolvimento típico, de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas do Brasil, regularmente matriculados no semestre corrente do período da coleta de dados. O estudo foi realizado com cento e trinta mulheres cisgênero (63,41%), sessenta e sete homens cisgênero (32,69%), quatro de gênero não-binário (1,95%) e quatro não informaram (1,95%).

Foi observado que se estabeleceu uma delimitação de idade entre dezoito e sessenta e três anos, percebendo que a maioria se enquadra entre dezenove e vinte e três anos, condizente com 63,8% dos participantes do estudo. Além disso, notou-se que houve prevalência de indivíduos com idades de vinte e dois anos, condizente com 18,5% da pesquisa. Ademais, constatou-se que houve uma prevalência maior de participantes graduandos, condizente com cento e noventa e quatro pessoas (95,1%).

Detectou-se também, que a maioria dos participantes (83,66%) enquadra-se na categoria de solteira/e/o, enquanto vinte e quatro (11,88%) são casados ou possuem alguma

forma de união estável e apenas quatro (1,98%) são separados ou divorciados. O estudo alcançou estados de todas as regiões do Brasil, com maior percentual na Bahia (88,78%), Rio de Janeiro (2,43%), Pará (1,95%) e Santa Catarina (1,95%). Além disso, identificou-se a participação total de estudantes vinculados a vinte e oito IES, sendo 41,58% de uma instituição particular do Estado da Bahia, além de cinquenta e quatro cursos superiores, fazendo-se 52,94% dos estudantes do curso de graduação em Psicologia.

Tabela 1 - Distribuição geral entre variáveis sociodemográficas.

Variáveis Sociodemográficas	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Média (DP)
Idade	205	100,00%	5,83 (9,03)
Gênero	205	100,00%	40,80 (50,91)
Estado Civil	202	100,00%	40,40 (64,83)
Solteira/e/o	169	83,66%	
Casada/e/o ou qualquer forma de união	24	11,88%	
Separada/e/o, ou divorciada/e/o	4	1,98%	
Viúva/e/o	0	0%	
Outro...	5	2,47%	
Estado	205	100,00%	18,64 (51,68)
Bahia	182	88,78%	
Rio de Janeiro	5	2,43%	
Pará	4	1,95%	
Santa Catarina	4	1,95%	
Pernambuco	3	1,46%	
Minas Gerais	2	0,97%	
Goiás	1	0,48%	
São Paulo	1	0,48%	
Paraíba	1	0,48%	
Amazonas	1	0,48%	
Paraná	1	0,48%	
Nível de Ensino Superior	203	100,00%	101,50 (91,50)
Graduação	193	95,07%	
Pós-graduação Stricto Sensu	10	4,93%	
Instituições de Ensino dos participantes	28	100,00%	14 (3)
Particular	17	60,71%	
Pública	11	39,28%	
Cursos participantes	54	100,00%	3,83 (14,59)

Tabela 2 - Distribuição de Frequências sobre a variável gênero.

Gênero	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Mulher cisgênero	130	63,41%
Homem cisgênero	67	32,69%
Gênero não-binário	4	1,95%
Outro / Prefiro não dizer	4	1,95%

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi enviado de forma espontânea o link do questionário gerado no Google Forms via redes sociais, sendo Instagram, LinkedIn, Facebook, WhatsApp e TikTok, com um texto introdutório sobre a pesquisa e em conjunto o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). O tempo mínimo aproximado de preenchimento do questionário foi de 15 minutos.

Foi solicitado para quem respondeu ao questionário, encaminhar para outros estudantes que preenchessem os requisitos para participar da pesquisa, utilizando assim, o método bola de neve. Após recolher todas as respostas necessárias, foi encaminhada, aos participantes, uma cartilha informativa sobre a psicoacústica no contexto educacional.

2.4 INSTRUMENTOS

Foram aplicadas oito perguntas sociodemográficas, sendo elas, idade, gênero, estado civil, bairro, instituição de ensino, curso, semestre, dados referentes à saúde, que avaliaram as informações referentes ao perfil sociodemográfico dos participantes – através da ferramenta Google Forms.

Foi desenvolvida uma entrevista individual, escrita e à distância, com a aplicação de um roteiro de entrevista estruturado que conteve onze questões objetivas sobre a percepção da acústica para o estudante, tais quais, “A sala tem eco?”, “Quais os aspectos existentes na sala de aula que você acredita serem prejudiciais à sua saúde?”, dentre outras; onze afirmativas sobre a percepção do ruído na sala de aula para o estudante, tais quais, “Sua sala de aula é ruidosa.”, “A universidade é ruidosa.”, “Este ruído te incomoda.”, dentre outras, que foram respondidas através da Escala de Likert de cinco pontos, sendo 1 - discordo totalmente e 5 - concordo totalmente; e nove questões objetivas e subjetivas sobre a percepção do estudante sobre seu comportamento em diversos contextos de ensino-aprendizagem e o posicionamento da instituição, tais quais, “Você procura um lugar especial/específico para se sentar na sala de

aula? Por quê?”, “Quando você não está ouvindo bem seu professor/professora devido ao ruído da sala de aula, qual sua atitude?” e “Qual é a sua sensação diante do ruído de sua sala de aula?”.

2.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Todos os dados foram analisados a partir de estatísticas descritivas e, em alguns casos, interferenciais de relação.

2.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto foi submetido ao sistema CEP/CONEP através da Plataforma Brasil, obedecendo às diretrizes e normas das Resoluções nºs 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e foi aprovado sob o número CAAE 67677523.7.0000.5628. Além disso, para a etapa realizada em meio virtual, esta pesquisa obedeceu às orientações do Ofício Circular Nº 23/2022/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS.

Alguns componentes que foram apresentados do TCLE, como direito ao sigilo e anonimato e retirada do consentimento sem ônus para si ou para terceiros, os direitos em geral do participante e os deveres do pesquisador, foram trazidos no texto introdutório do questionário. Além disso, a coleta só teve início após a aprovação pelo CEP. Para tanto, como benefícios, os estudantes receberam uma cartilha informativa sobre a psicoacústica no contexto educacional e todas informações foram utilizadas para fins acadêmicos exclusivos desse projeto.

No entanto, um dos riscos possivelmente oferecidos pela prática aos participantes seria a exposição de dados pessoais identificadores, que são informações relacionadas à pessoa natural identificada ou identificável (como número de telefone e e-mail). Outro risco bastante pertinente seria responder a questões sensíveis, resultando em dados pessoais que, se conhecidos e processados, podem ser utilizados de forma discriminatória ou dolosa para o indivíduo (como indicadores sobre a condição da saúde), e questões relacionadas ao gênero.

Os possíveis riscos foram minimizados pelo TCLE exposto na introdução da pesquisa, o qual garantiu o sigilo em relação às suas respostas, as quais foram tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos, esclareceu e informou a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio, e garantiu a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do auto preenchimento das respostas e não enviar o formulário, caso desistisse de participar da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa em questão teve como objetivo compreender as relações entre a percepção sonora e o processo de ensino-aprendizagem em ambientes universitários. Alguns estudos sobre esse tema abordam questões de avaliação subjetiva, investigando como cada indivíduo percebe a presença de sons, especialmente ruídos, e como isso pode interferir no processo de ensino-aprendizagem (BOWDEN *et al.*, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2009; SOUZA, 2021).

Diante disso, o capítulo de resultados e discussão foi estruturado a partir de dois temas centrais: (a) Percepção sonora, (b) Ruído e o processo de ensino-aprendizagem. Adicionalmente, será realizada a definição de cada temática, bem como a discussão dos principais achados relacionados a cada tema.

3.1 PERCEPÇÃO SONORA

O tema “percepção sonora” abrange o processo de percepção do som, desde a forma como os estudantes percebem os sons até a identificação dos diferentes tipos de sons. A fim de compreender as relações entre a percepção sonora e definição de ruído, estruturou-se a presente categoria, visando a discussão dos principais tipos de ruído achados.

Tabela 3 - Distribuição geral entre variáveis de percepção sonora e espacial.

Variáveis Principais - Percepção Sonora e Espacial	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Média (DP)
Você percebe a presença de eco e/ou reverberação?	200	100,00%	66,67 (44,60)
Sim	119	59,50%	
Às vezes	10	5,00%	
Não	71	35,50%	
Quais são os sons que você percebe dentro das salas de aula?	555	100,00%	79,29 (41,55)
Som das cadeiras / mesas	57	10,27%	
Conversa paralela / vozes alunos	149	26,84%	
Voz do professor	81	14,59%	
Ar condicionado / Ventilador / Vento	85	15,31%	
Sons externos (trânsito, construção, pessoas no corredor, salas ao redor, animais, chuva)	79	14,23%	
Demais sons internos (efeito de reverberação e/ou eco, sons de objetos, eletrônicos, equipamentos, sons de boca e nariz, passos, porta, comida)	103	18,55%	66,00 (26,92)
Nenhum em específico	1	0,18%	
Quais os aspectos existentes nas salas de aula que você acredita serem prejudiciais à sua saúde auditiva?	198	100,00%	66,00 (26,92)
Som / Barulho Alto; Muito som ao mesmo tempo; Arrastar e arranhar coisas; Equipamentos de som; Equipamentos de Ar	104	52,51%	
Falta de Tratamento Acústico	45	22,72%	
Nenhum / Não sei	49	24,47%	

Quais os pontos negativos que você identifica nas salas de aula?	453	100,00%	
Infraestrutura e/ou Acústica	177	39,07%	151,00 (108,53)
Temperatura; Iluminação; Cadeiras; Tamanho; Equipamentos / Manutenção ou Ausência	269	59,35%	
Nenhum	7	1,54%	
Você ouve bem a voz do seu professor ou sua professora?	222	100,00%	
Sim	90	40,54%	31,71 (26,40)
Sim, mas depende da voz do professor (ou quando fala alto/ usa microfone)	18	8,10%	
Sim, mas depende da onde eu sento	27	12,16%	
Sim, quando não há conversa paralela	12	5,40%	
Sim, mas depende da sala em que eu estou.	8	3,60%	
Geralmente / Às vezes	46	20,72%	
Não	21	9,45%	
Se o professor ou a professora tem voz rouca, você tem maior dificuldade de ouvir?	87	100,00%	
Sim	13	14,90%	29,00 (14,45)
Um pouco / Às vezes	26	29,88%	
Não	48	55,17%	
Se o professor ou a professora tem voz baixa, você tem maior dificuldade de ouvir?	195	100,00%	
Sim	169	86,66%	65,00 (73,58)
Um pouco / Às vezes	10	5,12%	
Não	16	8,20%	

3.1.1 PERCEPÇÃO DO RUÍDO

Dentro do tema “percepção sonora”, temos a primeira categoria, que é “percepção do ruído”, a qual refere-se ao processo de percepção dos estudantes sobre o ruído. Diante disso, a fim de descrever os tipos de sons e ruídos percebidos dentro da sala de aula, as respostas foram organizadas em duas subcategorias temáticas: (a) Ruídos Externos, (b) Ruídos Internos, baseando-se nos relatos dos participantes e na classificação estabelecida por Souza (2021) para os diferentes tipos de ruído.

Tabela 4 - Distribuição geral em Escala de Likert e percepção do ruído.

Variáveis - Escala de Likert - Percepção do Ruído	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Média (DP)
A universidade é ruidosa.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	42	20,69%	58,67 (15,33)
Indiferente (3)	55	27,09%	
Concorda (4-5)	106	52,22%	

As salas são adequadas para estudar.	203	100,00%	67,67 (10,70)
Discorda (1-2)	56	27,58%	
Indiferente (3)	82	40,39%	
Concorda (4-5)	65	32,02%	
As salas de aula são confortáveis acusticamente.	203	100,00%	67,67 (14,08)
Discorda (1-2)	83	40,89%	
Indiferente (3)	71	34,98%	
Concorda (4-5)	49	24,14%	
As salas de aula têm uma boa ventilação.	203	100,00%	67,67 (11,26)
Discorda (1-2)	73	35,97%	
Indiferente (3)	52	25,62%	
Concorda (4-5)	78	38,42%	
As salas de aula têm pouca interferência sonora externa.	203	100,00%	67,67 (37,81)
Discorda (1-2)	120	59,12%	
Indiferente (3)	32	15,76%	
Concorda (4-5)	51	25,12%	
É fácil escutar a voz do seu professor em sala de aula.	203	100,00%	67,67 (16,21)
Discorda (1-2)	52	25,61%	
Indiferente (3)	61	30,05%	
Concorda (4-5)	90	44,33%	
As salas de aula são ruidosas.	203	100,00%	67,67 (21,91)
Discorda (1-2)	47	23,16%	
Indiferente (3)	58	28,57%	
Concorda (4-5)	98	48,27%	

3.1.1.1 RUÍDOS EXTERNOS

A subcategoria “ruídos externos” refere-se aos sons externos à sala de aula, como trânsito, obras, pessoas e passos no corredor, salas vizinhas, animais e chuva.

Primeiramente, foi observado que cerca de 15% dos participantes relataram a ocorrência de ruídos externos à sala de aula, os quais interferem no processo de ensino-aprendizagem (BURGOS, 2016; SILVA; OLIVEIRA; SILVA, 2016). No entanto, ao verificar o incômodo causado decorrente da sonoridade externa, cerca de 60% percebem a sua presença. Além disso, quando questionados sobre a possibilidade de a universidade ser ruidosa, observou-se que a maior parte dos estudantes concorda, mesmo que parcialmente.

Logo, a maioria considerou os espaços das instituições como ambientes ruidosos. Isso indica que a interferência sonora é um fator presente no ambiente universitário desses participantes, corroborando sua concordância em relação aos ruídos poderem ser avaliados como incômodos.

3.1.1.2 RUÍDOS INTERNOS

A subcategoria “ruídos internos” refere-se aos sons internos à sala de aula, como eco e/ou reverberação, conversas paralelas, voz do professor, vozes dos estudantes, sons de objetos de estudo, sons produzidos pela boca e nariz, porta rangendo e batendo, sons de pessoas comendo, eletrônicos, equipamentos de som, equipamentos de ar, além de cadeiras e mesas rangendo e sendo arrastadas no chão.

De acordo com as informações fornecidas, de duzentos participantes, cento e dezenove (59,50%) concordaram que percebiam a presença de eco e/ou reverberação, enquanto 5% reconheceram a ocorrência, mas em menor frequência. Por outro lado, setenta e um (35,50%) estudantes afirmaram não perceber os fenômenos sonoros. Esses dados entram em concordância com um estudo realizado por Bertoli (2001) em quinze escolas da rede pública em Campinas-SP, no qual os níveis de pressão sonora no interior e exterior das edificações foram medidos e os tempos de reverberação das salas de aula foram estimados. De acordo com os resultados desse estudo, constatou-se que, das quinze escolas avaliadas, apenas duas estavam em conformidade com as normas estabelecidas para os níveis de pressão sonora.

Ao analisar os dados, verificou-se também que apenas 10,27% dos participantes relataram notar o som das cadeiras e mesas rangendo e sendo arrastadas. Essa baixa porcentagem observada indica que a percepção dos ruídos específicos mencionados foi relativamente reduzida entre os participantes. Essa constatação abre espaço para diversas interpretações possíveis. Uma possibilidade é que o ambiente em que o estudante utilizou como referência tenha sido projetado ou adaptado de forma a minimizar ou eliminar esses tipos de ruídos (HENRIQUE, 2007).

Outra possibilidade é que os participantes possam ter se concentrado mais em outros aspectos ou ruídos que consideraram mais significativos, deixando de perceber os ruídos das cadeiras e mesas (HENRIQUE, 2007). Além disso, é importante destacar que a percepção e sensibilidade ao ruído podem variar entre os indivíduos. Alguns participantes podem ter uma maior sensibilidade à percepção auditiva ou estar mais atentos a esses ruídos específicos, enquanto outros podem não ser tão sensíveis a eles (HENRIQUE, 2007; WUENSCHÉ, 2006).

A maioria dos participantes mencionou ouvir as vozes dos alunos, o que indica a existência de um ruído significativo causado pelas conversas entre os estudantes durante as aulas. Além disso, no que se refere à presença do professor na sala de aula, somente 14,59% dos participantes mencionaram escutar a voz dele. Essa constatação é importante, pois indica

que a voz do professor pode ter sido mascarada pelo ruído ambiente, dificultando a transmissão clara das informações e instruções por parte do docente (NUNES, 2006; WUENSCHÉ, 2006).

Por fim, quanto aos sons provenientes de qualquer tipo de corrente de ar, 15,31% dos participantes fizeram menção a esses ruídos, representando um percentual maior do que a presença do professor em sala de aula. Além disso, quase a totalidade dos estudantes (99,82%) concorda que há uma variedade de outros sons internos, como efeitos de reverberação e/ou eco, sons de objetos, equipamentos eletrônicos, sons produzidos pela boca e nariz, passos, porta e até sons relacionados à comida. Entretanto, uma minoria (0,18%) dos estudantes mencionou não perceber qualquer natureza de sons dentro das salas de aula. É possível que isso se atribua a algum problema no preenchimento do instrumento utilizado nesta pesquisa.

3.2 RUÍDO E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O tema “ruído e o processo de ensino-aprendizagem” foi construído a fim de compreender e discutir as relações entre os tipos de ruído relatados e o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, esse item foi organizado a partir dos recortes encontrados nos relatos: (a) realização de atividades, avaliações e estudo em sala de aula, (b) processo de aprendizagem, (c) inteligibilidade da palavra e (d) conforto acústico.

Tabela 5 - Distribuição geral em Escala de Likert e interferências do ruído.

Variáveis - Escala de Likert - Interferências do Ruído	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Média (DP)
O ruído das salas de aula te incomoda.	202	100,00%	
Discorda (1-2)	39	19,31%	67,33 (55,24)
Indiferente (3)	46	22,77%	
Concorda (4-5)	117	57,92%	
O ruído atrapalha sua comunicação com outros alunos em sala de aula.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	71	34,97%	67,67 (15,69)
Indiferente (3)	47	23,15%	
Concorda (4-5)	85	41,87%	
O ruído atrapalha sua comunicação com o professor em sala de aula.	202	100,00%	
Discorda (1-2)	54	26,74%	67,33 (27,01)
Indiferente (3)	43	21,29%	
Concorda (4-5)	105	51,98%	

O ruído observado atrapalha na realização de trabalho/ atividade/ prova em sala de aula.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	38	18,72%	67,67 (37,12)
Indiferente (3)	48	23,65%	
Concorda (4-5)	117	57,64%	
O ruído observado atrapalha na realização de uma leitura em sala de aula.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	33	16,26%	67,67 (46,23)
Indiferente (3)	37	18,23%	
Concorda (4-5)	133	65,52%	
O ruído atrapalha na aprendizagem do conteúdo da aula.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	39	19,21%	67,67 (34,37)
Indiferente (3)	48	23,65%	
Concorda (4-5)	116	57,14%	
Você sente que o ruído de sala de aula interfere na sua compreensão do que o professor está falando.	202	100,00%	
Discorda (1-2)	32	15,84%	67,33 (46,48)
Indiferente (3)	37	18,32%	
Concorda (4-5)	133	65,84%	
Você já se sentiu prejudicado em seu aprendizado devido à interferência de ruídos durante as aulas.	203	100,00%	
Discorda (1-2)	39	19,21%	67,67 (39,84)
Indiferente (3)	40	19,70%	
Concorda (4-5)	124	61,09%	
Você já se sentiu prejudicado em suas notas devido à interferência de ruídos durante as aulas.	202	100,00%	
Discorda (1-2)	108	53,47%	67,33 (30,94)
Indiferente (3)	33	16,34%	
Concorda (4-5)	61	30,20%	

O ruído, seja interno ou externo, pode distrair e dificultar a capacidade de se concentrar nas atividades realizadas dentro das salas de aula (BURGOS, 2016; SILVA; OLIVEIRA; SILVA, 2016). Os estudantes podem ter dificuldade em ouvir claramente as instruções, explicações e discussões em sala de aula, o que pode levar a uma perda de informação e compreensão (ANDRADE, 2009; GONÇALVES, 2009; RABELO, 2004). Além disso, o ambiente ruidoso pode gerar estresse e fadiga nos estudantes, interferindo no seu bem-estar emocional e físico (NUNES, 2006; WUENSCHÉ, 2006). O estresse contínuo causado pelos ruídos pode levar a uma redução da capacidade de concentração e ao cansaço, prejudicando assim o desempenho acadêmico (NASCIMENTO & LEMOS, 2012; SOTIRIOS & GEORGE, 2005). Além disso, o ruído pode mascarar os sons importantes dentro da sala de aula, como a voz do professor, as perguntas dos alunos ou os áudios de recursos educacionais.

Isso pode dificultar a percepção e compreensão dos materiais educacionais e das informações transmitidas oralmente (NUNES, 2006; WUENSCHÉ, 2006).

Ao mesmo tempo que cerca de 45% dos participantes concordaram ter a facilidade em escutar a voz do professor, a maioria concordou que o ruído atrapalha a comunicação entre professores e alunos. Além disso, quase metade dos estudantes (41,87%) concordou que o ruído também atrapalha a comunicação entre alunos, o que contradiz os 26,84% que entendem “conversa paralela” como maior percentual de sons percebidos dentro das salas de aula. Logo, notou-se novamente uma discrepância entre os relatos dos estudantes, podendo ser atribuída às mesmas variáveis citadas anteriormente (HENRIQUE, 2007; WUENSCHÉ, 2006).

No entanto, é válido ressaltar que a ausência de tratamento acústico nas salas de aula também pode prejudicar a aplicação de metodologias ativas para o desenvolvimento de competências na graduação. De acordo com Prado (2019), uma metodologia ativa tem como objetivo principal possibilitar que o aluno participe na aula, de forma colaborativa, integrando-se a uma comunidade de aprendizagem mais ampla. Logo, essa estratégia propõe que os estudantes assumam papéis ativos durante as atividades em sala de aula, com inversão da sala de aula, exposições dialogadas com os professores e, discussões em equipe, o que também desencadeariam conversas paralelas em prol do objetivo proposto (PRADO, 2019).

Essas metodologias ativas têm sido relacionadas a um maior sucesso no desenvolvimento de competências em ambientes educacionais formais, desde que haja uma adequação acústica na sala de aula (SILVA & PIRES, 2020). Dessa forma, a falta de tratamento acústico nas salas de aula não apenas interfere nos métodos tradicionais de ensino-aprendizagem no ensino superior, mas também prejudica a implementação de estratégias inovadoras que poderiam ser mais vantajosas para o aprendizado dos estudantes.

Ao analisar a percepção sobre a adequação das salas de aula para o estudo, houve uma divisão de opiniões. Enquanto cerca de um terço dos estudantes (32,02%) concordou com essa afirmação, outros discordaram da existência de um conforto acústico, o que pode interferir na atenção e realização de atividades com viés cognitivo (NASCIMENTO & LEMOS, 2012; SOTIRIOS & GEORGE, 2005). Essa divergência de opiniões é importante, pois reflete a percepção e/ou experiência e referência subjetiva dos estudantes em relação ao conforto acústico das salas de aula (CATAI; PENTEADO; DALBELLO, 2006; HENRIQUE, 2007; WUENSCHÉ, 2006.). Quanto à discordância sobre a existência dessa adequação acústica, isso foi reiterado no estudo de Astolfi *et al.* (2003) sobre o conforto acústico em

dezesesse escolas de ensino fundamental e quatro universidades em Turim, capital da região do Piemonte, localizada na Itália. Utilizando medições qualitativas e quantitativas, os pesquisadores chegaram à conclusão de que ruídos excessivos e alta reverberação nas salas de aula interferem na comunicação da fala e diminuem a capacidade de aprendizagem, resultando em fadiga vocal.

Por fim, no presente estudo, ao serem questionados sobre as interferências do ruído na realização de atividades como trabalhos, provas e leituras, bem como na inteligibilidade da palavra e aprendizagem do conteúdo, a maior parte dos estudantes concordou que o ruído atrapalha, apresentando assim, um alto índice de desvio-padrão nas variações das afirmativas (NASCIMENTO & LEMOS, 2012; SOTIRIOS & GEORGE, 2005). No entanto, quando se trata do prejuízo nas notas devido à interferência de ruídos, observa-se a discordância por parte de uma parcela significativa (53,47%) dos alunos. Isso sugere que alguns estudantes parecem não atribuir diretamente os resultados acadêmicos à interferência do ruído, o que novamente é uma percepção individual (HENRIQUE, 2007; WUENSCHÉ, 2006).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos relatos obtidos nesta pesquisa, os participantes mencionaram que a presença de ruídos interfere no processo de ensino-aprendizagem e que os espaços das instituições são considerados como ambientes ruidosos, indicando concordância em relação ao incômodo causado pelos ruídos. A constatação de que a maioria dos estudantes concorda, mesmo que parcialmente, com a possibilidade de a universidade ser ruidosa sugere que o problema não é apenas pontual, mas abrange um número considerável de indivíduos. Isso indica a necessidade de uma análise mais aprofundada e de possíveis ações para minimizar os ruídos nas instalações universitárias. Adicionalmente, a existência de diálogos entre os estudantes durante as aulas foi identificada como um ruído relevante, enquanto a percepção da voz do professor foi mencionada por uma minoria dos participantes. Isso sugere que as conversas entre os alunos podem ser distrativas e interferir na concentração e no foco necessários para o aprendizado (ENIZ & GARAVELLI, 2006). Por fim, a maioria dos estudantes concordou que o ruído interfere na execução de atividades acadêmicas importantes, além de dificultar a compreensão das palavras e o processo de aprendizagem do conteúdo. Logo, nota-se que a pesquisa cumpriu com o objetivo geral de compreender as relações entre a percepção sonora e o processo de ensino-aprendizagem de estudantes em ambientes universitários.

Quanto às limitações da pesquisa, a dependência exclusiva de relatos para compreender a psicoacústica no processo de ensino-aprendizagem apresenta alguns desafios. É importante considerar que os dados coletados por meio de relatos podem estar sujeitos a má interpretação, uma vez que os participantes podem ter diferentes entendimentos dos termos utilizados ou podem expressar suas percepções de forma subjetiva. Além disso, as diferenças entre os ambientes utilizados como referência pelos participantes também podem influenciar suas percepções. Cada sala de aula pode apresentar características distintas, como materiais de revestimento, tamanho da sala, objetos inseridos, utilização de janelas, o que pode afetar a percepção dos ruídos e interferências sonoras.

No entanto, as percepções individuais ainda desempenham um papel importante, já que o nível de sensibilidade ao ruído pode variar entre os estudantes, assim como as preferências pessoais em relação ao ambiente sonoro. Portanto, é possível que diferentes participantes relatem experiências e percepções divergentes, mesmo em situações semelhantes. Essas variações individuais podem levar a discrepâncias nos relatos sobre fatores equivalentes e parecidos. Por exemplo, dois participantes podem vivenciar a presença de ruídos externos, mas um deles pode considerar isso como um incômodo significativo, enquanto o outro pode não dar tanta importância. Essas diferenças podem ocorrer devido a fatores como experiências anteriores, sensibilidade auditiva e contexto pessoal.

Portanto, é fundamental reconhecer as limitações dos relatos como único meio de compreender as relações sonoras no ambiente de ensino. É recomendável utilizar métodos complementares, como medições objetivas de ruído e análises acústicas, para obter uma visão mais abrangente e precisa da situação acústica das salas de aula, o que dependeria de uma visita presencial às salas de aula. Dessa forma, torna-se possível embasar intervenções mais precisas e melhorias acústicas em evidências objetivas, minimizando a subjetividade dos relatos individuais.

Ressalta-se a importância de se buscar soluções para minimizar os ruídos nas salas de aula, visando proporcionar um ambiente propício ao ensino e aprendizagem. Medidas como isolamento acústico, uso de materiais absorventes de som, a psicoeducação sobre a importância do conforto acústico e mudanças nas estratégias e dinâmicas das aulas podem desempenhar um papel importante para a viabilização da atenção dos alunos, propiciando assim, a melhoria do ambiente acadêmico e o bem-estar dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: **Níveis de ruído para conforto acústico** - procedimentos. Rio de Janeiro, 4p. 1987. Acesso em: 22/09/2022.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: **Acústica** - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2017. Acesso em: 25/04/2023.

ANDRADE, J. M. F. M. de *et al.* **Caracterização do conforto acústico em escolas**. 2009. Acesso em: 22/09/2022.

ANS - AMERICAN NATIONAL STANDARD. **ANSI S12.60**: Acoustical performance criteria, design requirements, and guidelines for schools. Melville, 2002. Acesso em: 05/06/2023.

ASTOLFI, A. *et al.* **Classroom acoustics assessment**: A procedure for field analysis. *Euronoise*, 2003. Acesso em: 06/06/2023.

BERTOLI, S. R. **Avaliação do conforto acústico de prédio escolar da rede pública**: O caso de Campinas. Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído – ENCAC, 2001. Acesso em: 07/06/2023.

BOWDEN, E. *et al.* **Classroom acoustics in Omaha, Nebraska**: Measurements and outreach. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2002. Acesso em: 30/05/2023.

BURGOS, E. G. **Ruído externo às salas de aula e sua relação com o desempenho cognitivo, rendimento escolar e indicadores de saúde de adolescentes**: Estudo de caso. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. 2016. Acesso em: 18/11/2022.

CATAI, R. E.; PENTEADO, A. P.; DALBELLO, P. F. **Materiais, técnicas e processos para isolamento acústico**. Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. 2006, p. 4205-4216. Acesso em: 22/09/2022.

CNS - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução N.º 466 012/2012**. Acesso em: 22/09/2022.

CNS - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução N.º 510 004/2016**. Acesso em: 22/09/2022.

DREOSSI, R. C. F. & MOMENSOHN-SANTOS, T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: Revisão de literatura. **Pró-Fono - Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP), vol. 17, nº 2, 2005, p. 251-258. Acesso em: 12/09/2022.

DUWE, J. **O azulejo como solução acústica para a cozinha contemporânea**. 2017, 95f. Dissertação (Design de Produto) — Universidade de Lisboa / Faculdade de Belas-Artes. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/34896>. 2017. Acesso em: 12/09/2022.

ENIZ, A. O.; GARAVELLI, S. L. A contaminação acústica de ambientes escolares devido aos ruídos urbanos no Distrito Federal, Brasil. **Holos Environment**, vol. 6, nº 2, 2006. Acesso em: 28/05/2023.

GONÇALVES, V. *et al.* Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. **Production**, vol. 19, nº 3, 2009. Acesso em: 24/05/2023.

HENRIQUE, L. L. **Acústica Musical**. Fundação Calouste Gulbenkian. 2ª ed. 2007. Acesso em: 22/09/2022.

HENRIQUES, A. C.; SILVEIRA, A. P. Percepção da poluição sonora no ambiente escolar. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, vol. 11, nº 4, 2017. Acesso em: 22/05/2023.

KLATTE, M.; BERGSTRÖM, K.; LACHMANN, T. **Does noise affect learning?** A short review on noise effects on cognitive performance in children. *Frontiers in Psychology*, v. 4, 2013. Acesso em: 12/09/2022.

KLODZINSKI, D.; ARNAS F.; RIBAS, A. O ruído em salas de aula de Curitiba: Como os alunos percebem este problema. **Rev. Psicopedagogia**, vol. 22, nº 68, 2005, p. 105-10. Acesso em: 12/09/2022.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. *Archives of Psychology*. v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932. Acesso em: 26/11/2022.

MENEZES, J. S. R.; PAULINO, N. J. A. Efeitos do ruído no organismo. *In*: SALIBA, T. M. **Manual prático de avaliação e controle de ruído - PPRA**. São Paulo: LTr, 2000. Acesso em: 15/03/2023.

NASCIMENTO, G. *et al.* **Interferência das condições acústicas no desempenho físico-intelectual de alunos e professores quando em ambiente escolar**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, SC. 2017. Acesso em: 18/11/2022.

NASCIMENTO, L. S.; LEMOS, S. M. A. A influência do ruído ambiental no desempenho de escolares nos testes de padrão tonal de frequência e padrão tonal de duração. **Revista CEFAC**, 2012. Acesso em: 22/09/2022.

NUNES, M. Uma breve visão sobre o ruído urbano. **Rev. Educação e Tecnologia**. 2006. Acesso em: 22/09/2022.

PÄÄKKÖNEN, R. **Acoustics and new learning environment: A case study**. *Appl Acoust*, 2015. Acesso em: 21/05/2023.

PRADO, G. F. **Metodologias ativas no ensino de ciências: Um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2019. Acesso em: 07/06/2023.

RABELO, A. *et al.* Efeito das características acústicas de salas de aula na inteligibilidade de fala dos estudantes. **CoDAS**, vol. 26, nº 5, 2004. Acesso em: 20/05/2023.

SERVILHA, E. A. M. & DELATTI, M. de A. **Percepção de ruído em sala de aula por estudantes universitários e suas consequências sobre a qualidade do aprendizado.** *Audiology - Communication Research* [online], vol. 19, nº 2, 2014, p. 138-144. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2317-64312014000200007>. Acesso em: 12/09/2022.

SILVA, K, de S. **Conforto acústico na concepção do projeto de arquitetura** - Estudo de Caso: Igrejas Evangélicas A Pioneira no Município de Macapá. Orientadora: Ivanize Silva. 2011. 119 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Amapá, Santana, 2011. Acesso em: 07/06/2023.

SILVA, L. T.; OLIVEIRA, I. S.; SILVA, J. F. **The impact of urban noise on primary schools:** Perceptive evaluation and objective assessment. *Applied Acoustics*, vol. 106, 2016. Acesso em: 12/09/2022.

SILVA, R.; PIRES, L. **Metodologias ativas de aprendizagem:** Construção do conhecimento. CONEDU, Congresso Nacional de Educação, 7 ed. 2020. Acesso em: 07/06/2023.

SOTIRIOS, D.; GEORGE, C. **The Acoustics of learning environments and implications in communication and learning.** Rio de Janeiro: *Internoise - The International Congress And Exposition On Noise Control Engineering*, 2005. Acesso em: 10/04/2023.

SOUZA, A. M.; FONSECA, G. R. S. (Orient.) **A poluição sonora no ambiente escolar: Reflexos no Processo Ensino-Aprendizagem.** 2005, 50f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente do Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Plínio Leite, Niterói, 2005. Disponível em: http://www.tjrj.jus.br/c/document_library/get_file?uuid=52486d9f-2407-4af1-bd42-c1f3cde27235&groupId=10136. Acesso em: 14/10/2022.

SOUZA, E. **Acústica mal projetada em salas de aula prejudica o desempenho e o bem estar dos alunos e professores.** *ArchDaily Brasil*, 2021. Acesso em: 14/10/2022

STANSFELD, S.; CLARK, C. **Health effects of noise exposure in children.** *Current Environmental Health Reports*, vol. 2, nº 2, 2015. Acesso em: 12/09/2022.

TANUR, J. M. Advances in methods for large-scale surveys and experiments. *In: MCADAMS, N. J. et al. Behavioral and Social Science Research: A National Resource, Part II.* Washington, D.C.: *National Academy Press*. 1982. Acesso em: 26/11/2022.

WUENSCHÉ, C. A. **A Física da Música.** Itajubá. Monografia. Curso de Física, 2006. Acesso em: 17/11/2022.

ZWICKER & FASTL. **Psychoacoustics: Facts and Models.** *Springer*. 1999. Acesso em: 12/09/2022.

Apêndice A – Questionário (Entrevista estruturada)

SECÃO 1:

Pesquisa de TCC intitulada "Psicoacústica como dimensão da percepção no processo de ensino-aprendizagem: Um Survey em Psicologia" que será desenvolvida por **Elisa Lima Mascarenhas**, sob a orientação do **Prof. Dr. João Marcos de Oliveira Cavalcanti** (joao.cavalcanti@pro.ucsal.br) e da **Prof^a. Dr^a. Ana Vilela Mendes Brandino** (ana.brandino@pro.ucsal.br).

Para participar é preciso:

- Ser estudante de ensino superior público ou privado do Brasil.
- Ter idade igual ou superior a 18 anos.
- Ser ouvinte e ter desenvolvimento típico.

SECÃO 2:

Texto completo do TCLE.

1 - Ciente da natureza desta pesquisa, do seu objetivo e benefícios, autorizo a minha participação voluntária e a recolha das minhas opiniões acerca dos assuntos abordados.

- a) Sim, autorizo a minha participação voluntária e a recolha das minhas respostas.
- b) Não autorizo a minha participação voluntária e a recolha das minhas respostas.

(Sendo A, segue para a próxima página e B, enviando o questionário sem respostas.)

SECÃO 3:

Perfil Sociodemográfico

Responda as questões de identificação abaixo:

- 1. Qual é a sua idade?**
- 2. Qual é o seu gênero?**
 - Mulher cisgênero;
 - Mulher transgênero;
 - Homem cisgênero;

- Homem transgênero;
 - Gênero não-binário;
 - Outro...
 - Prefiro não dizer.
3. **Qual é o seu Estado Civil?**
 - Solteira/e/o
 - Casada/e/o ou qualquer forma de união
 - Separada/e/o, ou divorciada/e/o
 - Viúva/e/o
 4. **Qual é o seu estado?**
 5. **Qual é a sua cidade?**
 6. **Qual é o seu bairro?**
 7. **Você se encontra em qual nível de ensino superior?**
 - Graduação
 - Pós-graduação Stricto Sensu
 8. **Qual é a sua Instituição de Ensino?** (Nome completo da instituição e/ou sigla)
 9. **Qual é o seu curso?** (Sem abreviação)
 10. **Qual o seu semestre?** (Quantidade em números de semestres que cursou até o momento. Também é válido para estudantes dessemestralizados)

** Lembre-se de verificar se respondeu a todas as perguntas que gostaria.*

SEÇÃO 4:

Orientação:

Para responder às questões das seções a seguir, considere as salas de aula em geral.

SEÇÃO 5:

Responda as questões abaixo:

Sobre psicoacústica...

Para responder às perguntas abaixo, considere as características mais comuns das salas de aula que você costuma frequentar durante os semestres.

1. Você percebe a presença de eco e/ou reverberação?

O **eco** ocorre quando o **som** refletido retorna à fonte depois da extinção total do **som** original. *Ex.: Gritar na frente de uma montanha e o som refletido retornar após você parar de falar.*

A **reverberação** acontece quando o **som** refletido retorna à fonte antes que o **som** original tenha se extinguido. *Ex.: Cantar no chuveiro e o som refletido retorna ainda enquanto canta.*

2. **Quais são os sons que você percebe dentro da sala de aula?**
3. **Destes sons presentes nas salas de aula, quais você considera que são os ruídos?** (Ruído - qualquer som que seja desagradável para você).
4. **Quais os aspectos existentes na sala de aula que você acredita serem prejudiciais à sua saúde?**
5. **Quais os pontos negativos que você identifica na estrutura da sua sala de aula?** (Possíveis pontos negativos - iluminação, temperatura, acústica, infraestrutura, etc.)
6. **Durante as aulas, você ouve bem a voz do seu professor ou sua professora?**
7. **Se o professor ou a professora tem voz rouca, você tem maior dificuldade de ouvir?** (Só responda se já tiver passado por isso)
8. **Se o professor ou a professora tem voz baixa, você tem maior dificuldade de ouvir?** (Só responda se já tiver passado por isso)
9. **Você sente diferença entre um auditório e sua sala de aula? Justifique.**
10. **Você sente diferença entre sua casa e uma sala de aula? Justifique.**
11. **Descreva sua sala de aula.** (Objetos e infraestrutura de forma geral, a partir do que lembrar)

** Lembre-se de verificar se respondeu a todas as perguntas que gostaria.*

SEÇÃO 6:

Para as questões a seguir, a partir de uma variação de 1 a 5, marque o quanto você concorda com as afirmativas abaixo.

Sendo 1 - Discordo totalmente / Sendo 5 - Concordo totalmente

1. **A universidade é ruidosa** (Ambiente externo - Campus)
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)
2. **As salas são adequadas para estudar.**
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)
3. **As salas de aula são confortáveis acusticamente.**
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)
4. **As salas de aula têm uma boa ventilação.**
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)
5. **As salas de aula têm pouca interferência sonora externa.**
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)
6. **É fácil escutar a voz do seu professor em sala de aula.**
(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

7. As salas de aula são ruidosas.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

8. O ruído das salas de aula te incomoda.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

9. O ruído atrapalha sua comunicação com outros alunos em sala de aula.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

10. O ruído atrapalha sua comunicação com o professor em sala de aula.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

11. O ruído observado atrapalha na realização de trabalho/ atividade/ prova em sala de aula. (Atividade - qualquer ação como estudante)

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

12. O ruído observado atrapalha na realização de uma leitura em sala de aula.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

13. O ruído atrapalha na aprendizagem do conteúdo da aula.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

14. Você sente que o ruído de sala de aula interfere na sua compreensão do que o professor está falando. (Compreensão da fala.)

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

15. Você já se sentiu prejudicado em seu aprendizado devido à interferência de ruídos durante as aulas.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

16. Você já se sentiu prejudicado em suas notas devido à interferência de ruídos durante as aulas.

(Sendo 1, discordo totalmente, e 5, concordo totalmente)

** Lembre-se de verificar se respondeu a todas as perguntas que gostaria.*

SECÃO 7:

Responda as questões abaixo:

Sobre o seu comportamento e do posicionamento da instituição...

- 1. Você procura um lugar especial/específico para se sentar na sala de aula? Por quê?**

2. **Quando você não está ouvindo bem seu professor/professora devido ao ruído da sala de aula, qual sua atitude?**
3. **Qual é a sua sensação diante do ruído de sua sala de aula?**
4. **O que você faz quando o ruído te incomoda?**
5. **Quando tem muito ruído em sala de aula, os professores recorrem ao uso de microfone?**
6. **Quando tem muito ruído em sala de aula, os professores falam mais alto do que o de costume?**
7. **Quando tem conversa paralela, os professores pedem silêncio?**
8. **Já houve alguma situação em que precisaram mudar de sala de aula por motivos sonoros?** (Excesso de ruído interno ou externo - conversas perto da sala de aula, som forte de chuva, música tocando perto da sala de aula, não compreensão do som reproduzido na caixa de som da sala de aula, etc.)
9. **Sua instituição providenciou alguma mudança que pudesse interferir na qualidade sonora da sua sala de aula?**

** Lembre-se de verificar se respondeu a todas as perguntas que gostaria.*