

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS
HÍDRICOS

PAISAGEM SONORA: RELAÇÕES ENTRE ÁREAS VERDES E A SAÚDE
DOS PROFISSIONAIS DOCENTES DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG

JÉSSICA RABELO DE OLIVEIRA

Itajubá-MG

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS
HÍDRICOS

JÉSSICA RABELO DE OLIVEIRA

PAISAGEM SONORA: RELAÇÕES ENTRE ÁREAS VERDES E A SAÚDE
DOS PROFISSIONAIS DOCENTES DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Itajubá- Campus Itajubá, sendo este um dos pré-requisitos para obtenção do título de mestre em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Linha de pesquisa: Gestão e conservação da natureza.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Coorientadora: Profa. Dra. Luciana Botezelli

Fevereiro de 2026

Itajubá-MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS
HÍDRICOS

JÉSSICA RABELO DE OLIVEIRA

PAISAGEM SONORA: RELAÇÕES ENTRE ÁREAS VERDES E A SAÚDE
DOS PROFISSIONAIS DOCENTES DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG

Dissertação aprovada por banca examinadora em 20 de fevereiro de 2026 conferindo à autora o título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Universidade Federal de Itajubá

Profª. Dra. Luciana Botzelli

Universidade Federal de Alfenas

Profª. Dra. Samara Calçado de Azevedo

Universidade Federal de Itajubá

Dr. Adeylson Guimarães Ribeiro

Fundação Oncocentro de São Paulo-FOSP

Itajubá-MG

2026

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela oportunidade de concluir este trabalho.

Ao meu esposo e meu filho, por toda compreensão, companheirismo e incentivo. Muito obrigado por estarem presentes em todos os momentos, de conquistas e de desafios, e por não medirem esforços ao adaptar suas rotinas para que eu pudesse seguir presente.

Aos meus pais, aos meus amigos e familiares pelo apoio nas fases difíceis e por sempre torcerem por mim, comemorando minhas realizações.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Felipe Silva, pela confiança depositada em mim, por toda disponibilidade, paciência e dedicação.

À minha coorientadora Profa. Dra. Luciana Botezelli, por suas valiosas contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa. Excepcionalmente a Profa. Dra. Samara Calçado de Azevedo, pela orientação em geoprocessamento, imprescindível para o enriquecimento deste trabalho.

À Universidade Federal de Itajubá por todos os conhecimentos e oportunidades proporcionados. Ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a todo seu corpo docente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) pela concessão do financiamento que possibilitou a realização desta pesquisa.

Aos membros da banca avaliadora, Profa. Dra. Samara Calçado de Azevedo e Dr. Adeylson Guimarães Ribeiro.

RESUMO

A intensificação do processo de urbanização é um fenômeno cada vez mais perceptível na sociedade contemporânea, gerando impactos ambientais relevantes, entre os quais se destaca a poluição sonora, que afeta negativamente a saúde e o bem-estar de toda população. O presente estudo epidemiológico observacional investigou a relação entre a exposição às áreas verdes, a Paisagem Sonora (PS) dos ambientes escolares e a prevalência de estresse percebido entre professores(as) atuantes em doze escolas estaduais do município de Itajubá. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário sociodemográfico e da Escala de Estresse Percebido (PSS-10) a uma amostra aleatória de 80 docentes. A avaliação da cobertura vegetal no entorno das escolas baseou-se no Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), e a análise dos dados foi conduzida por meio de regressão logística múltipla não condicional. Os resultados indicaram associação significativa entre o estresse percebido, o tipo de contrato de trabalho e o sexo. Professoras efetivas apresentaram a maior probabilidade de estresse, enquanto professores do sexo masculino e sob regime de contratação temporária apresentaram a menor probabilidade. A prevalência de estresse entre os (as) professores (as) foi de 53,7%. A paisagem sonora caracterizou-se como predominantemente agitada, sendo que as instituições de ensino situadas próximas à área central do município apresentaram os menores índices de vegetação e maior probabilidade de exposição ao ruído de trânsito. Salienta-se como limitação da pesquisa a amostra aquém do projetado, fato influencia os resultados obtidos. Conclui-se que a percepção sobre o ruído e a exposição a áreas verdes não apresentaram associações estatisticamente significativas com estresse. Por outro lado, o estresse esteve significativamente associado ao sexo e tipo de contrato de trabalho, revelando a necessidade de adoção de estratégias de promoção da saúde e bem-estar que considerem esses achados.

Palavras-chave: Ruído urbano, estresse, saúde docente.

ABSTRACT

The intensification of the urbanization process is an increasingly noticeable phenomenon in contemporary society, generating significant environmental impacts, among which noise pollution stands out, negatively affecting the health and well-being of the entire population. This observational epidemiological study investigated the relationship between exposure to green areas, the Soundscape (S) of school environments, and the prevalence of perceived stress among teachers working in twelve state schools in the municipality of Itajubá. Data collection was carried out through the application of a sociodemographic questionnaire and the Perceived Stress Scale (PSS-10) to a random sample of 80 teachers. The assessment of vegetation cover around the schools was based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and data analysis was conducted using unconditional multiple logistic regression. The results indicated a significant association between perceived stress, type of employment contract, and gender. Permanent female teachers were most likely to experience stress, while male teachers and those on temporary contracts were least likely. The prevalence of stress among teachers was 53.7%. The soundscape was characterized as predominantly agitated, with educational institutions located near the central area of the municipality presenting the lowest levels of vegetation and the highest probability of exposure to traffic noise. One limitation of the research is the smaller sample size than projected, a fact that influences the results obtained. It is concluded that the perception of noise and exposure to green areas did not show statistically significant associations with stress. On the other hand, stress was significantly associated with sex and type of employment contract, revealing the need to adopt health and well-being promotion strategies that consider these findings.

Keywords: Urban noise, stress, teacher health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anatomia da orelha humana.	16
Figura 2. Processamento do som em seres humanos, do nível físico ao psíquico.	17
Figura 3. Esquema que ilustra a obtenção de imagens de sensoriamento remoto.....	29
Figura 4. Espectros eletromagnéticos utilizados no sensoriamento remoto.....	29
Figura 5. Seção transversal de uma folha.....	30
Figura 6. Comportamento espectral de um alvo de vegetação e principais fatores que influenciam na reflectância entre 350 nm e 2.500 nm.....	31
Figura 7. Mapa de localização de Itajubá-MG.	35
Figura 8. Mapa de localização das escolas envolvidas no estudo.	37
Figura 9. Fluxograma da metodologia da pesquisa.	42
Figura 10. Distribuição dos (as) professores(as) participantes do estudo por escola.	51
Figura 11. Distribuição da percepção do nível de ruído por escola.	51
Figura 12. Percepção de ruído de trânsito no ambiente escolar.	52
Figura 13. Percepção do ruído em diferentes locais do ambiente escolar.....	53
Figura 14. Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) da região de Itajubá.	55
Figura 15. Comparação da Área vegetada em torno das escolas estaduais de ensino de Itajubá.	57
Figura 16. Classificação das vias de trânsito ao redor das escolas estaduais de Itajubá.	64
Figura 17. Ampliação das áreas de entorno das escolas com classificação das vias (1).	65
Figura 18. Ampliação das áreas de entorno das escolas com classificação das vias (2).	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cálculo estatístico do tamanho da amostra.....	38
Tabela 2. Tabela de frequências de doença e exposição de um estudo de prevalência.	43
Tabela 3. Distribuição das variáveis sociodemográficas dos professores(as) da rede estadual de ensino de Itajubá, por sexo.	49
Tabela 4. Distribuição das informações referentes a saúde dos professores(as) da rede estadual de ensino de Itajubá.	54
Tabela 5. Quantidade de vegetação na área de entorno as escolas (raio de 300 m).	58
Tabela 6. Prevalência de estresse e exposição a áreas verdes entre professores das escolas estaduais de Itajubá-MG.	60
Tabela 7. Razão de Chances (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) da associação entre estresse e variáveis independentes na análise univariada.....	61
Tabela 8. Razão de Chances (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) da associação entre estresse e variáveis independentes na análise múltipla.	62
Tabela 9. Probabilidade de ocorrência de estresse.	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Paisagens Sonoras de Restauração da Saúde (Health Restoration Soundscapes-HeReS).	19
Quadro 2. Codificação das variáveis sociodemográficas em variáveis binárias.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental
HeRes	Paisagem sonora de restauração da saúde, do inglês <i>Health Restoration Soundscape</i>
HPA	Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal, do inglês <i>Hypothalamic-Pituitary-Adrenal</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
NBR 10.151	Norma Brasileira de Avaliação do Ruído em Áreas habitadas
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, do inglês <i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NIR	Infravermelho próximo, do inglês <i>Near Infrared</i>
OSM	Mapa aberto das ruas, do inglês <i>OpenStreetMap</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PMAU	Plano Municipal de Arborização Urbana
PS	Paisagem Sonora
PSS-10	Escala de Estresse Percebido, do inglês <i>Perceived Stress Scale</i>
QGIS	Sistema de Informação Geográfica, do inglês <i>Quantum Geographic Information System</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SATP	Projeto de tradução dos atributos de paisagem sonora, do inglês <i>Soundscape Attributes Translation Project</i>
SEE	Secretaria de Estado de Educação
SEL	Nível de exposição sonora, do inglês <i>Sound Exposure Level</i>
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNP	Sistema Nervoso Parassimpático
SNS	Sistema Nervoso Simpático
SRE	Superintendência Regional de Ensino
SWIR	Infravermelho de onda curta, do inglês <i>Short Wave Infrared</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo geral	14
2.2. Objetivos específicos	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. Som, ruído e mecanismo da audição humana.....	15
3.2. Paisagem sonora (PS)	18
3.3. Acústica escolar	21
3.4. Implicações da exposição ao ruído a saúde humana.....	22
3.5. Estresse e saúde dos profissionais docentes	23
3.6. Áreas verdes e suas contribuições a saúde pública.....	26
3.7. Geoprocessamento	28
3.8. Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale –PSS-10)	32
4. MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1. Descrição do estudo	33
4.2. Aspectos éticos	34
4.3. Caracterização da área de estudo	34
4.3.1. Caracterização do município de Itajubá.....	34
4.3.2. Definição das escolas envolvidas no estudo	36
4.4. Dimensão da amostra.....	37
4.5. Definição da amostra	39
4.6. Instrumentos para coleta de dados	40
4.7. Coleta de dados.....	40
4.8. Análise de dados	43

4.9. Análise do NDVI	47
4.10. Análise da classificação das vias de tráfego de veículos automotores	48
5. RESULTADOS.....	49
5.1. Caracterização dos participantes da pesquisa	49
5.2. Caracterização da Paisagem Sonora (PS) dos ambientes escolares.....	51
5.3. Análise da cobertura vegetal.....	55
5.4. Análise da prevalência de estresse.....	59
5.5. Análise estatística	60
5.6. Classificação das vias de trânsito.....	63
5. DISCUSSÃO.....	66
6. CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICES.....	82
Apêndice A: Questionário aplicado aos profissionais docentes	82
Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE	85
Apêndice C: Folder de divulgação da pesquisa	86
Apêndice D: Quadro com as informações sobre as escolas envolvidas no estudo	87
Apêndice E: Cronograma.....	88
ANEXOS	90
Anexo A: Escala de Estresse Percebido- PSS 10	90
Anexo B: Aprovação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI	91
Anexo C: Termo de anuência da Secretaria de Estado de Educação-SEE.....	95

1. INTRODUÇÃO

A urbanização intensa caracteriza o desenvolvimento da sociedade contemporânea, gerando impactos econômicos, sociais e, sobretudo, ambientais em que as interações entre os seres humanos e o ambiente em que vivem se tornam cada vez mais complexas (Song; Kwan; Liu, 2025).

Dessa forma, à medida que as cidades crescem, aumenta a geração de sons provenientes da ação humana e se reduz a percepção de sons naturais. Isso faz com que a paisagem sonora (PS), definida como o conjunto de sons bióticos e abióticos presentes em determinado local e compreendidos de forma individual ou coletiva, passe a ser marcada pela predominância de sons não naturais, como por exemplo o trânsito de veículos automotores, construções civis e indústrias, que configuram o ruído e a poluição sonora.

De acordo com Lee *et al.* (2025), o ruído caracteriza-se como um som de aspecto desagradável ou indesejado, em que sua exposição se associa a riscos à saúde de toda população, devido à variedade de efeitos adversos que ele desencadeia. Logo, destacam-se as fontes sonoras decorrentes do trânsito de veículos automotores, que podem gerar desconfortos e incômodos (Ramos *et al.*, 2020).

A exposição a este tipo de som, não se restringe apenas a problemas auditivos, podendo estar associada também a desfechos de saúde mental—como ansiedade, depressão, transtorno bipolar e suicídio—, problemas cardíacos, neurológicos, metabólicos tais como diabetes tipo II, e até mesmo neoplasias (Hahad *et al.*, 2024).

De acordo com Zhang *et al.* (2025), a poluição sonora é um estressor que ameaça a qualidade de vida das populações urbanas, sendo que o ruído ambiental, com ênfase no ruído de transporte, ativa o sistema nervoso simpático e aumentam conseqüentemente os níveis de estresse em seres humanos, causando respostas psicológicas e fisiológicas.

Nos ambientes escolares, o ruído constitui um fator de risco que pode aumentar as chances de ocorrência de doenças ocupacionais entre seus trabalhadores, principalmente entre os profissionais docentes, que são expostos a sons de variadas fontes sonoras. Segundo Rezende *et al.* (2019), a análise da percepção de ruído nos ambientes escolares, possibilita a identificação das situações precárias de trabalho a que os profissionais docentes são submetidos.

Desta forma, diante desta problemática, as áreas verdes urbanas vêm se destacando, pois além de possibilitarem a interação do homem com a natureza e promoverem efeitos ecológicos

benéficos, de acordo com Cao e Hsu (2021), os usuários destes espaços podem vivenciar a restauração da saúde física e mental, através da minimização dos sons não agradáveis, sendo eficientes portanto no alívio do cansaço e estresse.

Entretanto, apesar de os espaços verdes exercerem relevante influência sobre o bem-estar de toda população, a ambição dos grandes centros urbanos em se desenvolver representa o maior desafio para preservação dessas áreas (Wang; Zhao, 2019). Segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE, aproximadamente 87,41 % de toda população brasileira residem em áreas urbanas, em oposição apenas 12,59% vivem em áreas rurais (IBGE, 2022).

Por conseguinte, pesquisas que avaliem os impactos ambientais deste adensamento urbano tornam-se imprescindíveis para a promoção de saúde e bem-estar de toda sociedade, especialmente no que tange à PS, que de acordo com Ferreira *et al.* (2023) é um fator determinante a qualidade dos espaços urbanos.

Assim, o presente estudo visa investigar as possíveis relações entre a exposição á áreas verdes, a sua influência sobre a PS e a prevalência de estresse entre os professores atuantes nas escolas estaduais do município de Itajubá. Os resultados obtidos fornecem informações relevantes para a elaboração de políticas de planejamento urbano, que visem a promoção da saúde pública e a efetivação do ensino público e de qualidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

A presente pesquisa tem por objetivo geral investigar as possíveis influências da exposição a áreas verdes urbanas sobre a caracterização da paisagem sonora (PS) dos ambientes escolares e sobre a saúde e bem-estar de professoras e professores da rede estadual de ensino do município de Itajubá, localizado no estado de Minas Gerais.

2.2. Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- Caracterizar a paisagem sonora (PS) presente nos ambientes escolares a partir da percepção dos profissionais docentes;
- Avaliar o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) das instituições de ensino envolvidas no estudo;
- Identificar a prevalência de estresse percebido entre professores atuantes nas escolas estaduais de ensino no município de Itajubá;
- Avaliar estatisticamente a associação entre a paisagem sonora, a cobertura vegetal (NDVI) e o estresse percebido pelas professoras e pelos professores das escolas estaduais selecionadas;
- Estimar a exposição ao ruído pela localização das escolas em relação às vias de trânsito arteriais, coletoras e locais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

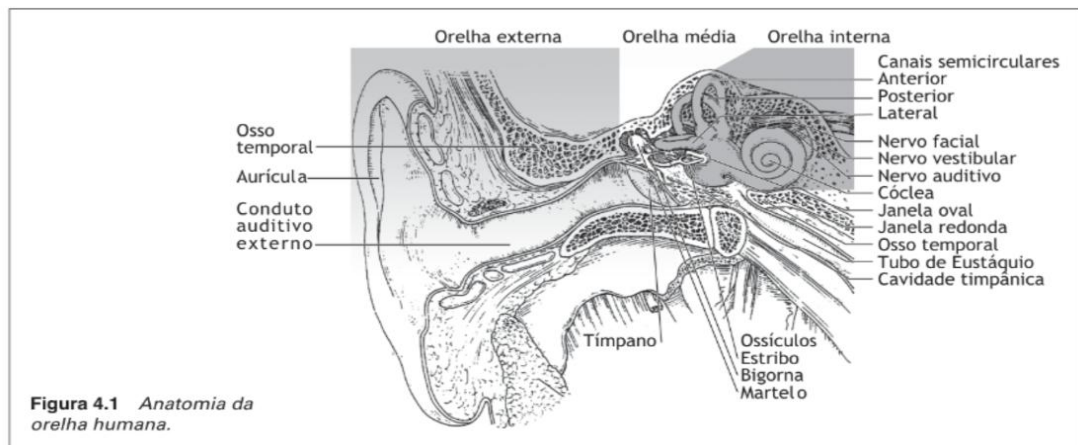
3.1. Som, ruído e mecanismo da audição humana

De acordo com Bistafa (2018), o som é definido por vibrações de partículas do ar que se propagam através de estruturas vibrantes e desencadeiam a produção de sensações no sistema auditivo humano.

O sistema auditivo humano é muito sensível a variações de frequências sonoras, podendo detectar sons dentro da área de audição com frequência entre 20Hz e 20kHz. Os infrassons, com frequências abaixo de 20 Hz e os ultrassons, com frequências acima de 20 kHz, não estão na faixa auditiva humana (Bistafa, 2018).

O processamento do som é realizado pelo sistema auditivo, sendo que a orelha se divide em orelha externa, orelha média e orelha interna, conforme ilustrado pela Figura 1.

Figura 1. Anatomia da orelha humana.



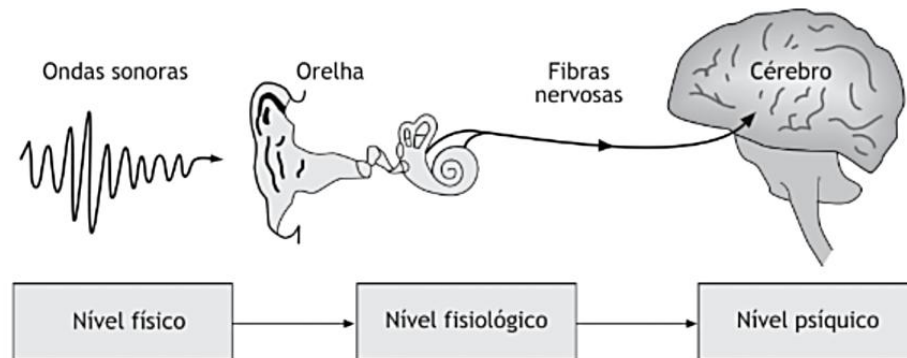
Fonte: Bistafa, 2018.

Assim o som gerado é propagado a orelha externa, formada pela aurícula e o conduto auditivo externo, cuja função é proteger e transmitir a onda sonora a orelha média, formada pelo tímpano e três ossículos (martelo, bigorna e estribo), que então vibram, transmitindo a pressão para o líquido no interior da cóclea, localizada na orelha interna, sendo que o labirinto membranáceo gera então impulsos elétricos que são levados através do nervo vestibular e coclear, até o cérebro (Bistafa, 2018).

Diante de sons de frequência intensa, o músculo tensor do tímpano acoplado ao martelo e o tensor do estapédio, acoplado ao estribo se contraem reflexamente, fazendo com que a rigidez sobre os ossículos aumente e a transmissão sonora seja, portanto, reduzida, sendo este processo definido como reflexo estapediano.

Em síntese, o som é captado fisicamente em forma de ondas que são processadas e codificadas a nível fisiológico pela orelha, sendo então transmitidas pelas fibras nervosas auditivas até o cérebro. Psicicamente, o cérebro interpreta estas informações e determina seu significado e importância, gerando sensações distintas entre diferentes ouvintes. Este processo encontra-se ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Processamento do som em seres humanos, do nível físico ao psíquico.



Fonte: Bistafa, 2018.

Nesta perspectiva, de interpretação do som, o ruído é definido como um som de conotação negativa, indesejável e desarmônico, que pode comprometer a qualidade de vida, provocando efeitos adversos não somente ao sistema auditivo, mas também efeitos fisiológicos temporários ou permanentes em outros sistemas, tais como o cardiovascular e respiratório, além de implicações negativas ao desempenho do cérebro e à saúde mental, sendo considerado um fator de estresse generalizado (Bistafa, 2018). Ademais, o ruído pode provocar o efeito de mascaramento, que ocorre quando um som interfere na percepção do outro, mascarando sons de caráter desejável (Bistafa, 2018).

Entre as diversas fontes de poluição sonora, como os tráfegos aéreo, ferroviário e as atividades industriais, Li *et al.* (2022) identificaram que o ruído de trânsito é o que apresenta maior impacto sobre o comprometimento da saúde mental. O fluxo crescente de veículos automotores, além de contribuir para a poluição atmosférica, gera níveis de ruído prejudiciais à saúde individual e coletiva (Almeida Filho; Rouquayrol, 2006). Esse impacto torna-se ainda mais significativo em áreas de adensamento urbano, onde a presença de numerosos edifícios pode amplificar o ruído devido às reflexões sonoras nas fachadas (Bistafa, 2018).

No Brasil, as regulamentações acústicas são definidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.151, norma responsável por orientar a avaliação de ruído em áreas habitadas, que foi criada em 2000 e revisada em 2019. Para zonas urbanas residenciais, ela estabelece limites de 50 dB(A) no período diurno e 45 dB(A) no período noturno (ABNT, 2019). No entanto, esses instrumentos normativos consideram apenas a avaliação objetiva do ruído ambiental, fundamentada na medição dos níveis de pressão

sonora, deixando de considerar aspectos subjetivos da percepção sonora, fundamentais para a compreensão de como os indivíduos vivenciam e interpretam diferentes tipos de som.

De acordo com Hahad *et al.* (2024), a exposição a níveis de ruído acima de 100 dB(A), pode causar graves danos ao sistema auditivo, e em níveis mais baixos entre 50-70 dB(A), pode comprometer o desenvolvimento motor e cognitivo, a comunicação e a desregulação do ciclo circadiano.

O som é caracterizado por grandezas físicas, enquanto as sensações acústicas constituem grandezas psicoacústicas. Dessa forma, o incômodo ao ruído é um atributo muito subjetivo, sendo caracterizado por individualidades dos ouvintes, tais como a noção de audibilidade, do grau de aceitação do ruído, do potencial intrusivo do ruído, e a perturbação que ele causa (Bistafa, 2018).

3.2. Paisagem sonora (PS)

A paisagem sonora (PS), de acordo com Zhang, Kang e Kang (2017), baseia-se na caracterização do ambiente acústico, com foco na percepção do ouvinte. Em outras palavras, trata-se do conjunto de sons presentes em um determinado espaço tal como são percebidos pelos seres humanos. Assim Cao e Hsu (2021) afirmam que:

As pessoas interagem com o espaço através do sentido da audição para formar a paisagem sonora de um determinado espaço, ou seja, o ambiente sonoro percebido, experimentado ou compreendido por um indivíduo, grupo ou comunidade (p. 1324).

Deste modo, ao avaliar a qualidade da PS, é necessário considerar as perspectivas multissensoriais e subjetivas inerentes ao homem, integrando aspectos visuais, auditivos e térmicos. Isto ocorre porque tais fatores influenciam diretamente a agradabilidade acústica, entendida como a resposta emocional de uma pessoa à exposição de um determinado som (Lin *et al.*, 2024).

Neste sentido, Wang e Zhao (2019), destacam que a interação dos diferentes sentidos, tais como o auditivo e visual, representam uma grande premissa à percepção da PS, uma vez que mesmo um som considerado agradável, quando inserido em um contexto visual inadequado, pode ser percebido como indesejável. De forma complementar, Kogan *et al.*

(2021), destacam que, os sons mecânicos e tecnológicos tendem a ser avaliados negativamente em ambientes naturais, ao passo que sons humanos e musicais podem ser percebidos de forma negativa ou positiva, dependendo do contexto e individualidades dos ouvintes.

Desta forma, Kogan *et al.* (2021), determinaram um modelo composto por cinco critérios relevantes para análise da PS de um ambiente: naturalidade, níveis sonoros, fontes sonoras percebidas, avaliação da PS e coerência da mesma, descritos detalhadamente no Quadro 1.

Quadro 1. Paisagens Sonoras de Restauração da Saúde (Health Restoration Soundscapes-HeReS).

Crítérios	Descrição	Condições	Instrumentos de medição	Limiares iniciais
C1	Naturalidade	Porcentagem do solo coberto por elementos naturais (grama, árvores, plantas, água)	Sistema de Informações geográficas (SIG) e inventários	91%-100% da superfície do solo coberta por elementos naturais
C2	Níveis sonoros	Baixos níveis de pressão sonora advinda de fontes antropogênicas	Nível de pressão sonora contínuo equivalente (Leq)	Leq abaixo de 50 dB(A) para fontes não naturais
C3	Fontes sonoras percebidas	Tipo de som (natural, humano, tecnológico etc.)	Questionário subjetivo com escalas apropriadas	Os sons naturais devem dominar as percepções
C4	Avaliação da Paisagem Sonora (PS)	Qualidade afetiva percebida (OSA)	Questionário subjetivo considerando a agradabilidade dos usuários	Pontuação igual ou superior a 4 pontos, na escala de 0-5
C5	Coerência da PS	Equilíbrio multissensorial dentro da paisagem sensorial incluindo aspectos visuais, olfativos e auditivos	Questionário subjetivo com escalas de avaliação apropriadas	75% dos usuários devem considerar a paisagem sonora congruente com o local

Fonte: Adaptado de Kogan *et al.*, 2021.

De acordo com Kogan *et al.* (2021), a naturalidade desempenha um papel fundamental, uma vez que espécies de flora nativa e a presença de recursos hídricos, além de contribuírem para a biodiversidade ao atrair a fauna local, intensificam os sons naturais e influenciam simultaneamente as paisagens visual e olfativa. Ademais, Turlington *et al.* (2024), aferiram que o distanciamento as fontes de ruído antropogênico são inversamente proporcionais a qualidade da PS.

Diante da ausência de uma metodologia padronizada para pesquisas sobre PS, Aletta *et al.* (2024) ressaltam que em 2019, foi instituído o projeto de tradução dos atributos de PS (*Soundscape Attributes Translation Project-SATP*), com o objetivo de traduzir e consolidar descritores internacionais da percepção acústica. Nesse contexto, os autores descrevem diferentes tipos de PS, entre as quais: **agradáveis**: caracterizadas por som de fundo misturado a fontes naturais, hídricas e humanas sem mudanças repentinas; **calmas**: fontes naturais de baixo nível e frequência equilibrada; **vibrantes**: fontes sonoras humanas, tais como falas altas e sons de crianças comuns a espaços públicos semifechados; **irritantes**: presença de uma ou mais fontes de ruído que são assíncronas, de alto nível e frequência, repentinas e agudas; **caóticas**: sons de diferentes tipos, imprevisíveis, sendo evidenciadas pelo ruído de trânsito e pelos canteiros de obras; **agitadas**: mistura entre caótica e vibrante; **sem agitações**: prevalece o silêncio ou onde as fontes sonoras são facilmente identificadas; **monótonas**: baixo nível sonoro, constante ou repetitivo com pequenos intervalos de silêncio.

Ademais, a análise da paisagem sonora fornece informações abrangentes, revelando tanto a condição ambiental do ecossistema local — por meio de fatores abióticos que geram sons, como vento, precipitação e fluxo de água (Turlington *et al.*, 2024) — quanto aspectos sociais, evidenciando vulnerabilidades, aspectos econômicos e políticos que se manifestam no ambiente acústico (Kogan *et al.*, 2021).

Embora se observe uma tendência crescente no desenvolvimento de estudos envolvendo a paisagem sonora e o meio ambiente nos últimos anos, uma revisão bibliográfica apontou que essas pesquisas têm se concentrado predominantemente na América do Norte (30%) e na Europa (24,8%), seguidas pela Ásia (16,2%), Oceania (14,3%), América do Sul (8,6%) e África (5,7%) (Turlington *et al.*, 2024).

Em áreas fortemente influenciadas pela ação humana, o monitoramento acústico se concentra na exposição ao ruído, nas diretrizes de planejamento urbano, e nas respostas fisiológicas e psicológicas do ser humano ao som (Turlington *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a PS pode ser compreendida a partir de dois padrões distintos: o modelo clássico, que avalia a adequação do ambiente sonoro por meio de medições acústicas e considera o som das cidades como um poluente físico e o paradigma centrado no ser humano, no qual o som é interpretado como um recurso passível de gestão, capaz de promover saúde e bem-estar quando adequadamente planejado (Kogan *et al.*, 2021).

Por fim, diante da tendência global de urbanização, tem-se intensificado as discussões sobre a acústica urbana, com o objetivo de promover paisagens sonoras positivas e agradáveis. Essa preocupação alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, que incluem a promoção da saúde e do bem-estar para todos, a redução das desigualdades sociais, o desenvolvimento de cidades inclusivas e sustentáveis (ONU, 2015).

Dessa forma, Bistafa (2018) ressalta que as medidas de minimização da poluição sonora devem se basear em estratégias de controle do ruído, reconhecendo que sua eliminação total é inviável no contexto urbano. Nessa perspectiva, Lin *et al.* (2024) enfatizam a importância de reduzir a predominância dos sons provenientes do tráfego rodoviário e de promover ações que favoreçam a presença e a percepção de sons naturais, como o canto de aves, contribuindo para uma paisagem sonora mais agradável.

3.3. Acústica escolar

As escolas são espaços sociais de natureza multifacetada, em que variadas fontes sonoras caracterizam o ruído. Nesse sentido, a abordagem da acústica escolar deve ser holística, contemplando a diversidade de experiências vivenciadas em diferentes áreas dentro da escola, considerando também a relevância dos espaços não educacionais (Cal; Aletta; Kang, 2025). Os autores ressaltam que existe uma ampla diversidade de percepções individuais da PS em ambientes de ensino e aprendizagem, que são influenciadas por fatores como idade, experiência, localidade, contexto sociocultural, dentre outros, revelando que cada escola possui uma paisagem sonora própria.

De acordo com Bistafa (2018), baseado na norma sobre Níveis de Ruído para Conforto Acústico (NBR10152), no ambiente escolar, o nível sonoro confortável é de 40 dB(A), sendo aceitável para sua finalidade 50 dB(A), para bibliotecas de 35-40 dB(A), e para locais de circulação como os pátios de 45-55 dB(A). Enquanto para as residências este valor é de 35-45 dB(A).

A percepção da paisagem sonora está fortemente relacionada à função dos espaços e às atividades realizadas em cada um deles. Por exemplo, refeitórios e corredores tendem a ser identificados como ambientes mais intrusivos e menos privados quando comparados à paisagem sonora geral da escola, o que reduz o conforto acústico (Cal; Aletta; Kang, 2025).

Assim, os estudos sobre a acústica dentro de ambientes escolares não devem ser restritos apenas aos efeitos dos sons indesejáveis, mas também devem incluir sons agradáveis e positivos em suas análises, sendo importante também a compreensão de como as áreas internas e externas das escolas impactam as experiências diárias dos profissionais docentes (Cal; Aletta; Kang, 2025).

Destaca-se ainda a carência de pesquisas que investiguem as percepções dos professores quanto à acústica escolar, uma vez que grande parte dos estudos existentes enfatizam os impactos da exposição ao ruído sobre o processo de ensino e aprendizagem com foco nos alunos.

3.4. Implicações da exposição ao ruído a saúde humana

O processo de urbanização gera mudanças significativas no ambiente, especialmente no que se refere ao aumento da poluição, o que tem contribuído para a maior incidência de doenças na sociedade contemporânea e para o surgimento de novos problemas epidemiológicos (Almeida Filho; Rouquayrol, 2006).

Nesse contexto, Li *et al.* (2022) destacam que a população tem se tornado cada vez mais exposta ao ruído ambiental em razão do crescimento populacional, da expansão das áreas urbanas e da falta de normas regulatórias eficazes para seu controle. A exposição a esse fator ambiental é reconhecida como um problema de saúde pública, dada a evidência de seus inúmeros efeitos prejudiciais (Hahad *et al.*, 2024).

De acordo com Bistafa (2018), além de ocasionar problemas auditivos, esta exposição pode gerar interferências na comunicação oral, aumento da pressão arterial, estresse, irritação, desregulação do sono e comprometimento do desenvolvimento cognitivo.

Segundo Chen *et al.* (2023), a exposição crônica ao ruído se correlacionou a incidência de doenças cardiovasculares, diabetes, aumento da pressão arterial, glicemia elevada, malformações fetais, distúrbios auditivos como a perda auditiva induzida por ruído (PAIR) e até mesmo neuroma acústico.

A exposição ao ruído em níveis elevados também se associou ao desequilíbrio na produção dos hormônios do estresse (cortisol) e adrenalina (epinefrina), além do aumento da incidência de doenças autoimunes, como doença de Hashimoto, lúpus e artrite (Lee *et al.*, 2025). Outro estudo recente inferiu que a exposição ao ruído pelo período de cinco anos, apresentou associação estatística significativa ao aumento do risco de infertilidade entre mulheres com faixa etária de 35 a 45 anos de idade (Sorensen *et al.*, 2024).

Considerando-se os distúrbios da voz, Luz *et al.* (2019) salientam que, trabalhadores com alterações vocais apresentam uma predisposição a infecções do sistema respiratório, além da disfonia causada pela necessidade de aumento do tom de voz diante da exposição ao ruído.

Almeida Filho e Rouquayrol (2006) salientam que o ambiente físico de trabalho pode apresentar diversos fatores de risco que se associam ao surgimento de doenças ocupacionais. Entre esses fatores, destaca-se a exposição ao ruído, que pode comprometer o desempenho profissional e contribuir para o absenteísmo em locais de trabalho ruidosos (Bistafa, 2018).

Uma revisão bibliográfica revelou que exposição ao ruído também pode impulsionar hábitos de vida adotados em resposta ao estresse crônico, tais como o sedentarismo, tabagismo e aumento no consumo de bebidas alcoólicas, os quais podem aumentar as chances de adoecimento físico e mental na população (Hahad *et al.*, 2024).

3.5. Estresse e saúde dos profissionais docentes

O estresse é uma resposta natural desencadeada pelo organismo após a ocorrência de eventos, que lhe causem perturbações ou ameaças. Este é um dos principais problemas relatados entre os professores, apresentando elevado potencial de causar agravos à saúde dos mesmos (Agyapong *et al.*, 2022).

Bistafa (2018) destaca que o ruído atua como um fator de estresse generalizado, capaz de desencadear diversos efeitos fisiológicos decorrentes do incômodo provocado. Esses efeitos incluem prejuízos à saúde física e mental, aumento da tensão muscular e alterações nos sistemas respiratório e cardiovascular, com alterações nos vasos sanguíneos.

Segundo Cao e Hsu (2021), ao vivenciar um estado de tensão ou estresse, ocorre um desequilíbrio no sistema nervoso autônomo (SNA). Assim, o sistema nervoso parassimpático (SNP), responsável por funções de descanso e recuperação torna-se menos excitado, enquanto o sistema simpático (SNS) que prepara o organismo para reações de luta ou fuga, é intensificado, provocando o aumento frequência cardíaca, pressão arterial, frequência respiratória e a liberação de hormônios tais como adrenalina e cortisol.

De acordo com Hahad *et al.* (2019), o estresse ativa o Sistema Nervoso Simpático (SNS) e eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), promovendo a liberação do hormônio cortisol e de catecolaminas (adrenalina, noradrenalina e dopamina). Essa reação desencadeia a ativação das vias inflamatórias cerebrais e vasculares, podendo causar a disfunção do endotélio, constituído pelas células que revestem o interior dos vasos sanguíneos, comprometendo o sistema cardiovascular, neurológico e psicológico.

O estresse pode estar intrinsecamente ligado a questões sobrepostas envolvendo esgotamento, ansiedade e depressão (Agyapong *et al.*, 2022). De acordo com Zhao *et al.* (2022), destacam-se como fatores de estresse entre professores, a elevada carga horária dedicada ao planejamento, adaptação e transposição didática dos conteúdos, a exigência de avaliações sobre seu desempenho, as avaliações institucionais sobre a qualidade do ensino e a baixa remuneração, especialmente entre os profissionais que atuam no ensino fundamental e médio.

Carroll *et al.* (2022), reconhece a jornada de trabalho dos professores como um problema sistêmico, que é um grande estressor, e, portanto, deve ser abordado politicamente dentro das superintendências de educação.

Esse cenário é ainda influenciado por características individuais, uma vez que a experiência de estresse no ambiente de trabalho é caracterizada pela capacidade de regulação emocional, pela resiliência e pelo senso de bem-estar subjetivo de cada professor(a) (Carroll *et al.*, 2022).

De acordo com Ramberg *et al.* (2020), o nível elevado de estresse entre professores pode influenciar a capacidade dos mesmos em se envolver no trabalho e também comprometer seu relacionamento com seus alunos, sendo que maiores níveis de estresse se relacionam

negativamente com a satisfação escolar dos alunos. Ainda se evidencia que o estresse entre profissionais docentes se relaciona também com o agravamento dos conflitos decorrentes da interação entre trabalho e família (Zhao *et al.*, 2022).

Assim, Dilekçi, Kaya e Çiçek (2025), afirmam que o estresse ocupacional pode propiciar a demissão silenciosa, definida como um mecanismo em que os indivíduos lidam com situações desgastantes reduzindo sua carga de trabalho ao mínimo possível, avistando a manutenção da saúde mental.

Garbín, Mendez e Ramón (2024) encontraram associações estatísticas entre estresse e esgotamento profissional indicando que maiores níveis de estresse vivenciados pelos docentes constitui um fator de risco que aumenta a probabilidade de ocorrência da síndrome de Burnout. Resultados semelhantes foram encontrados por Zhao *et al.* (2022) e Carrol *et al.* (2022), em que o estresse percebido foi o preditor mais relevante para este adoecimento.

Em relação ao bem-estar subjetivo dos professores(as), Carroll *et al.* (2022) concluíram que níveis mais elevados de bem-estar se correlacionam com menor índice de estresse percebido, independentemente da carga de trabalho e habilidades de regulação emocional.

Segundo Haikal *et al.* (2023), embora haja um significativo índice de licenças médicas entre professores, ainda são escassas as pesquisas que avaliem os hábitos de vida e condições crônicas de saúde em associação à satisfação com o trabalho e os níveis de estresse entre estes profissionais.

Uma revisão de literatura que investigou a prevalência de estresse entre professores, identificou uma ampla heterogeneidade nos resultados, com valores variando desde 6,0% até 100%, com média aproximada de 32,5%. Essa discrepância pode ser atribuída a falta de padronização e diversidade de escalas utilizadas para mensurar o estresse, as diferenças entre grupos amostrais, entre outros processos metodológicos. Entre as pesquisas mais recentes as ferramentas mais utilizadas foram a escala para depressão, ansiedade e estresse (DASS) e a escala de Estresse Percebido (PSS) (Agyapong *et al.*, 2022).

Segundo Carroll *et al.* (2022) os professores desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das futuras gerações, sendo primordial o seu bem-estar para o cumprimento de suas atividades de forma efetiva. Nesse sentido, Dilekçi, Kaya e Çiçek (2025) destacam que diante da crescente desmotivação entre os profissionais da educação, é imprescindível a implementação de políticas públicas que fortaleçam os aspectos psicológicos, sociais e econômicos da atividade docente.

3.6. Áreas verdes e suas contribuições a saúde pública

Kogan *et al.* (2021) destacam que as paisagens sonoras, exibidas em espaços verdes urbanos, contribuem para efeitos restauradores psicológicos e emocionais proporcionados pela natureza. De forma complementar, Zhang, Kang e Kang (2017), identificaram que, em ambientes urbanos onde a PS é predominante composta por sons naturais, observa-se o favorecimento da restauração da atenção dos indivíduos que os frequentam.

De acordo com Turlington *et al.* (2024), a vegetação exerce influência positiva sobre a PS, sendo a cobertura, a densidade e a diversidade de espécies arbóreas os atributos mais relevantes. Em consonância, uma revisão sistemática conduzida por Gianfredi *et al.* (2021) identificou que 84% dos estudos analisados apontaram relação benéfica entre a exposição a áreas verdes e a saúde mental, destacando que maior quantidade de espaços verdes, maior densidade arbórea e melhor acessibilidade constituem os principais preditores de menores níveis de estresse.

Portanto, critérios como densidade arbórea, largura, localização e plantio de espécies arbóreas não perenifólias, devem ser considerados em projetos de áreas verdes com finalidade de constituírem barreiras acústicas (Bistafa, 2018).

Bistafa (2018) salienta que barreiras acústicas formadas por vegetação com mais de quinze metros de largura e com árvores que ultrapassem cinco metros acima da linha de visão humana, podem reduzir até 7 dB(A) em frequências sonoras de 200 a 2000 Hertz.

Nesta perspectiva, Lin *et al.* (2024) constaram que a presença de vegetação tende a aumentar a percepção de sons de cantos de pássaros, mitigando a sensação térmica e elevando a agradabilidade do ambiente. Em contrapartida, a visualização de vias de trânsito intensifica a percepção do ruído antropogênico e aumenta a sensibilidade ao calor.

De forma específica, Bistafa (2018) ressalta que a vegetação densa atua como um cinturão verde que ameniza os níveis sonoros em média e alta frequência. Para isso, as folhas e pequenos ramos absorvem parcialmente o som, enquanto os troncos, ramos grandes e copas densas promovem a dispersão do som. Além disso, o solo macio característico dessas áreas pode proporcionar uma atenuação adicional.

Barreto *et al.* (2019) destacam que as áreas verdes desempenham efeitos importantes sobre a saúde mental, tanto de forma direta quanto indireta. A primeira corresponde à restauração da atenção, reduzindo a fadiga, estimulando a atenção involuntária ao ambiente e contribuindo para redução do estresse. A via indireta refere-se aos benefícios ambientais

proporcionados pelas áreas verdes, como a redução da poluição sonora e atmosférica, a regulação da temperatura e outras funções ecológicas que tornam o ambiente mais agradável e favorecem o bem-estar da população.

Uma pesquisa que acompanhou mulheres estadunidenses ao longo de vários anos, evidenciou que dentre elas, as residentes em áreas com maior presença de vegetação, considerando um raio de 250 metros, baseada no Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), apresentaram uma redução de 13% no risco de desenvolverem depressão (Banay *et al.*, 2019).

Além disso, a frequência de utilização das áreas verdes contribui para o bem-estar e equilíbrio psicológico. Evidências apontam que maior exposição a ambientes com vegetação está associada a menor ocorrência de problemas mentais, especialmente entre crianças, sugerindo efeitos protetores importantes (Gianfredi *et al.*, 2021). Resultados semelhantes foram observados em um estudo conduzido em uma universidade do Rio de Janeiro incluindo servidores técnicos, no qual se identificou que a exposição as áreas verdes são inversamente proporcionais a ocorrência de transtornos mentais, reforçando a hipótese de que espaços naturais próximos ao ambiente de trabalho podem contribuir positivamente para a saúde mental (Barreto *et al.*, 2019).

Ramos *et al.* (2020), constataram que os trechos de ciclovias da cidade de São Paulo que dispunham de vegetação como intervenção paisagística, apresentaram menores níveis de ruído em comparação aos trechos sem vegetação.

Embora sejam amplamente evidentes os benefícios a saúde pública proporcionados pelas áreas verdes, ressaltam que, pesquisas sobre a temática são muito escassas em países em desenvolvimento, incluindo a América Latina (Barreto *et al.*, 2019; Silveira; Junger, 2018).

De acordo com Acserald (2024), os impactos ambientais decorrentes da ação humana, são distribuídos de maneira desigual na sociedade, fazendo com que os grupos socialmente vulneráveis sejam os mais expostos aos riscos ambientais. Nesta perspectiva, a exposição ao ruído tende a ser mais intensa em locais que concentram maior circulação viária, em que a disponibilidade das áreas verdes é menor. Assim, o autor ressalta que o ambiente urbano não é definido pela presença ou ausência de natureza, mas sobretudo pelas formas de apropriação social e política do território.

Nesta perspectiva Barreto *et al.* (2019) afirmam que melhorias na infraestrutura urbana podem se relacionar com a melhora da qualidade de vida de toda população, especialmente das

mais vulneráveis. Assim, a acessibilidade às áreas verdes pode contribuir para redução das desigualdades sociais, entretanto é de suma importância o planejamento, implementação e manutenção destes locais (Gianfredi et al., 2021).

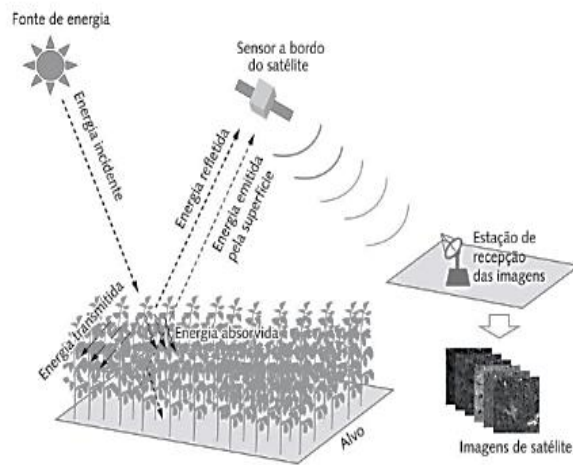
3.7. Geoprocessamento

O sensoriamento remoto é uma técnica que possibilita a obtenção de informações sobre objetos ou áreas da superfície terrestre sem contato físico direto, por meio da detecção e análise de energia eletromagnética refletida, emitida ou transmitida pelos alvos, registradas pelos sensores dos satélites (Formaggio; Sanches, 2017).

A energia captada pelo sensor é então convertida em dados digitais, podendo ser registrada ou transmitida, possibilitando, portanto, o cálculo de diferentes índices espectrais, como o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada-*NDVI*, o Índice de Vegetação Aprimorado (*EVI*), o Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (*SAVI*) e o Índice de Diferença Normalizada da Água (*NDWI*), dentre outros (Formaggio; Sanches, 2017).

De forma detalhada, a radiação proveniente do sol, ao incidir sobre um objeto na superfície da Terra, faz com que esta energia seja absorvida, transmitida e/ou refletida. Então os sensores a bordo de satélites, registram em forma de imagens, a parcela da energia que é refletida, em faixas determinadas do espectro eletromagnético, tais como ultravioleta, visível, infravermelho e micro-ondas, encaminhando-as para as estações de recepção para posterior processamento, conforme ilustrado pela Figura 3 (Formaggio; Sanches, 2017).

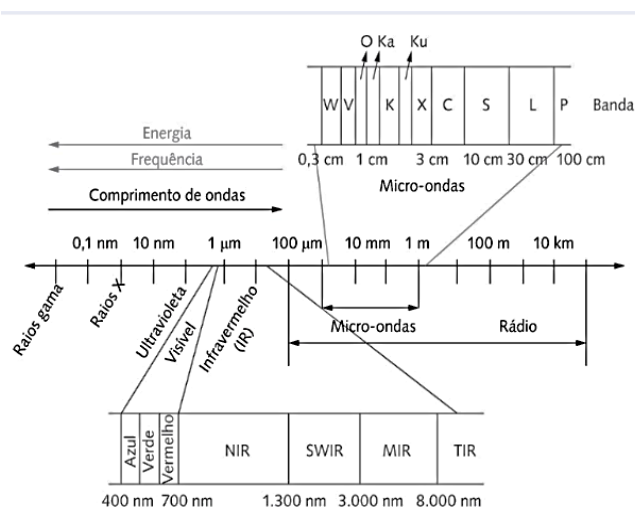
Figura 3. Esquema que ilustra a obtenção de imagens de sensoriamento remoto.



Fonte: Formaggio; Sanches, 2017.

Formaggio e Sanches (2017) ressaltam que, dentre os espectros de radiação eletromagnética relacionados à vegetação, destacam-se as regiões situadas entre 400 nanômetros(nm) e 2500 nm, incluindo o visível, o infravermelho próximo e o infravermelho de ondas curtas, conforme indicado na Figura 4. Nesse intervalo, a vegetação apresenta comportamentos espectrais associados à absorção de radiação pela clorofila e a interação da radiação com a estrutura interna das folhas, conforme indicado na Figura 4.

Figura 4. Espectros eletromagnéticos utilizados no sensoriamento remoto.

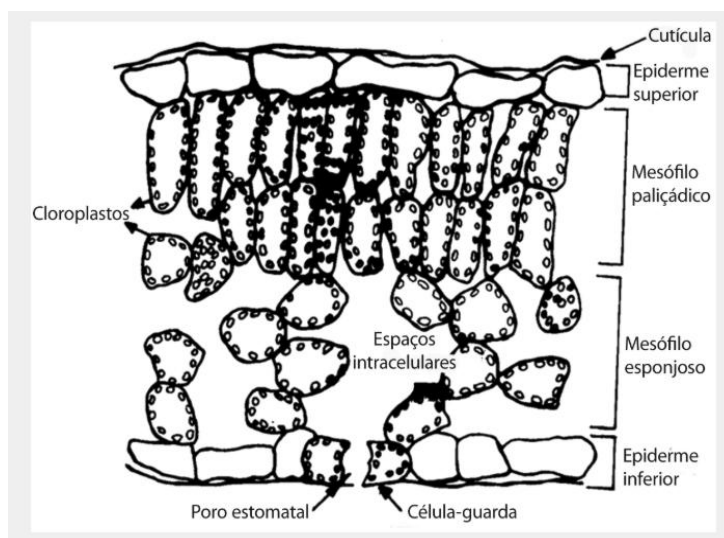


Fonte: Formaggio e Sanches (2017) adaptado de Jars (2015).

Destaca-se que as folhas das plantas possuem, em sua estrutura interna, pigmentos de clorofila, que absorvem fortemente a radiação solar nas faixas azul e vermelho do espectro visível, e apresenta baixa absorção na faixa do verde. No entanto, é na região do infravermelho próximo que a vegetação apresenta elevada reflectância, característica marcante de sua assinatura espectral (Formaggio; Sanches, 2017).

Deste modo, a estrutura das plantas é essencial para as propriedades espectrais da vegetação, especialmente as folhas, constituídas externamente pela epiderme superior e inferior cuja função é proteção, internamente pelo mesófilo paliçádico com células ricas em cloroplastos, onde se encontram os pigmentos fotossintetizantes de clorofila, e o mesófilo esponjoso, composto por células menos compactas que geram lacunas preenchidas por gases oriundos da respiração e transpiração da planta (Ponzoni, Shimabukuro; Kuplich, 2012). A Figura 5, representa a anatomia das folhas.

Figura 5. Seção transversal de uma folha.



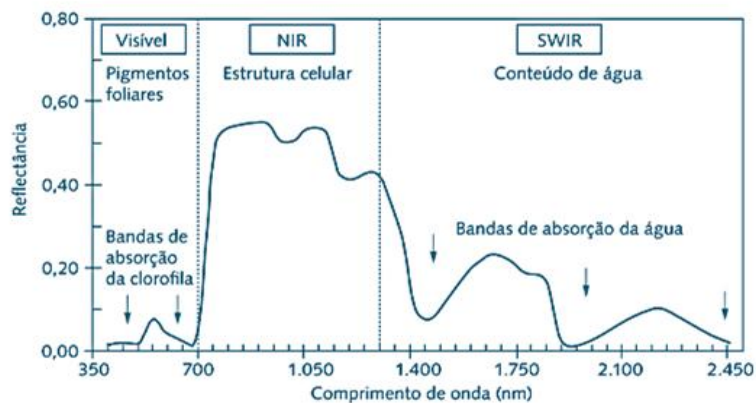
Fonte: Ponzoni; Shimabukuro; Kuplich, 2012.

Dentre o espectro vegetativo, observa-se que na região visível (400 nm a 700nm) os pigmentos foliares absorvem a radiação solar, no infravermelho próximo (700 nm a 1300nm) ocorre elevada reflexão pela estrutura interna das folhas, especialmente no mesófilo, enquanto

no infravermelho de curta duração (1300 nm a 2500 nm) ocorre absorção devido à umidade interna das folhas e a reflectância portanto diminui (Formaggio; Sanches, 2017).

Portanto, o comportamento espectral de reflectância da vegetação é influenciado principalmente pela concentração de pigmentos, conteúdo de água e pela estrutura anatômica das folhas. Assim, ainda que a reflectância na região do espectro visível seja baixa, observa-se que em 500 nm ocorre um pico devido à diminuição da absorção neste comprimento de onda. Aproximadamente a 700 nm, no infravermelho próximo (Near Infrared-NIR) a reflectância tem um crescimento exponencial, caracterizando o limite da absorção da clorofila no vermelho e espalhamento do infravermelho próximo. Já na região do infravermelho de onda curta (Short-Wave Infrared-SWIR), evidenciam-se bandas características de absorção da água, de modo que a reflectância passa a ser influenciada pela umidade foliar, de forma que quanto maior for a quantidade de água, menor é a taxa de reflectância observada (Formaggio; Sanches, 2017). A Figura 6, ilustra este comportamento.

Figura 6. Comportamento espectral de um alvo de vegetação e principais fatores que influenciam na reflectância entre 350 nm e 2.500 nm.



Fonte: Formaggio e Sanches, 2017.

Destaca-se que a vegetação apresenta, em razão ao seu ciclo de desenvolvimento, e por influência de fatores ambientais, variações na quantidade de sua cobertura e biomassa podendo ser observados períodos de maior vigor vegetativo, influenciando o comportamento espectral obtido pelo sensoriamento remoto (Formaggio; Sanches, 2017). Exemplificando, quando as folhas se encontram em estágio de maturidade fisiológica, a reflectância na região visível

diminui, e aumenta no infravermelho próximo. Já na senescência, devido a diminuição de clorofilas, têm-se o efeito oposto (Formaggio; Sanches, 2017).

A transmissão dos dados aferidos pelo sensoriamento remoto, permitem então a obtenção do NDVI, que apresenta informações sobre a biomassa e vigor vegetativo da vegetação presente em uma determinada área de estudo.

De acordo com Formaggio e Sanches (2017), o cálculo do NDVI foi proposto por Rouse *et al.* em 1973, sendo definido pela Equação 1:

$$NDVI = \frac{NIR-Red}{NIR+Red} \quad (1)$$

Em que:

NIR= reflectância no infravermelho próximo

Red= reflectância no vermelho

De acordo com a literatura, os valores de NDVI variam entre -1 e +1, sendo que valores mais elevados estão associados a áreas com maior quantidade de vegetação e atividade fotossintética ativa, as quais apresentam alta reflectância no infravermelho próximo (NIR) e baixa reflectância na banda do vermelho (Red). Em contrapartida, valores negativos de NDVI indicam vegetação em declínio ou ausência de cobertura vegetal, incluindo solo exposto, corpos d'água, nuvens ou gelo, que apresentam baixa reflectância tanto no NIR quanto no Red (Ponzoni; Shimabukuro; Kuplich, 2012).

3.8. Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale –PSS-10)

A Escala de Estresse Percebido (PSS-10) é amplamente utilizada para avaliar como indivíduos de uma determinada população percebem seu cotidiano em termos de imprevisibilidade, incontabilidade e sobrecarga. De acordo com Messineo e Tosto (2024), a versão italiana da escala foi traduzida por Andreia Fossati em 2010, com base na versão inicial criada por Cohen e Williamson (1988), originalmente denominada PSS-14.

Garbín, Mendez e Ramón (2024) destacam que a PSS é um instrumento válido e confiável para o registro dos níveis de estresse, tendo avaliado sua consistência interna por meio do alfa de Cronbach — medida estatística que varia de 0 a 1 — e encontrando um valor de 0,91.

Em estudos semelhantes, Messineo e Tosto (2024) identificaram alfa de 0,88, enquanto Carroll *et al.* (2022) relataram 0,87, reforçando a elevada confiabilidade da escala.

A escala avalia sentimentos, emoções e respostas comportamentais relacionadas a situações estressantes vivenciadas no período dos últimos 30 dias. Para isso, solicita-se que o participante julgue a frequência de 10 questões por meio de uma escala Likert (0 = nunca; 1 = quase nunca; 2 = às vezes; 3 = frequentemente; 4 = muito frequentemente) (Messineo; Tosto, 2024).

Quatro itens apresentam formulação positiva (questões 4, 5, 7 e 8) e seis têm formulação negativa (demais questões). Assim, para o cálculo da pontuação total, os itens positivos devem ter suas pontuações invertidas (0 = 4; 1 = 3; 2 = 2; 3 = 1; 4 = 0) e, em seguida, somados aos demais itens. O escore final varia de 0 a 40 pontos, sendo que valores mais elevados indicam maior nível de estresse percebido em uma população (Messineo; Tosto, 2024). A escala completa encontra-se disponível no Anexo A.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Descrição do estudo

A metodologia utilizada neste estudo consistiu em uma investigação epidemiológica de natureza observacional, cujo objetivo foi identificar as variáveis sociodemográficas associadas à percepção de estresse entre os professores da rede estadual de ensino de Itajubá.

Desta forma, utilizou-se o delineamento transversal, caracterizado pela avaliação de uma condição de saúde de um determinado grupo por meio da observação de cada indivíduo em uma única oportunidade, permitindo a referência dos resultados a uma população definida em um local e época demarcados (Medronho *et al.*, 2010).

4.2. Aspectos éticos

Por sua natureza envolvendo seres humanos, a presente pesquisa foi registrada na plataforma Brasil e submetida ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), sob Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 80894524.1.0000.0356. Deste modo, o mesmo foi aprovado conforme o parecer consubstanciado nº 7.048.715, expedido em 02 de setembro de 2024 (Anexo B).

Em consequência de se tratar de uma amostra composta por professores (as) da rede estadual de ensino- servidores públicos estaduais- também foi requerido e obtido o Termo de Anuência institucional da Secretaria Estadual de Educação (SEE), de processo nº 1260.01.0073728/2025-45, emitido em 06 de maio de 2025 (Anexo C), possibilitando a realização da pesquisa no âmbito das escolas selecionadas.

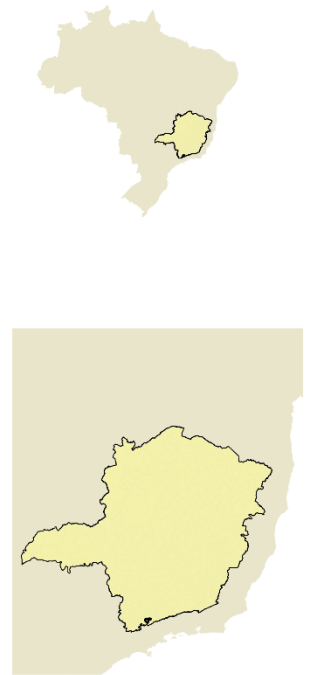
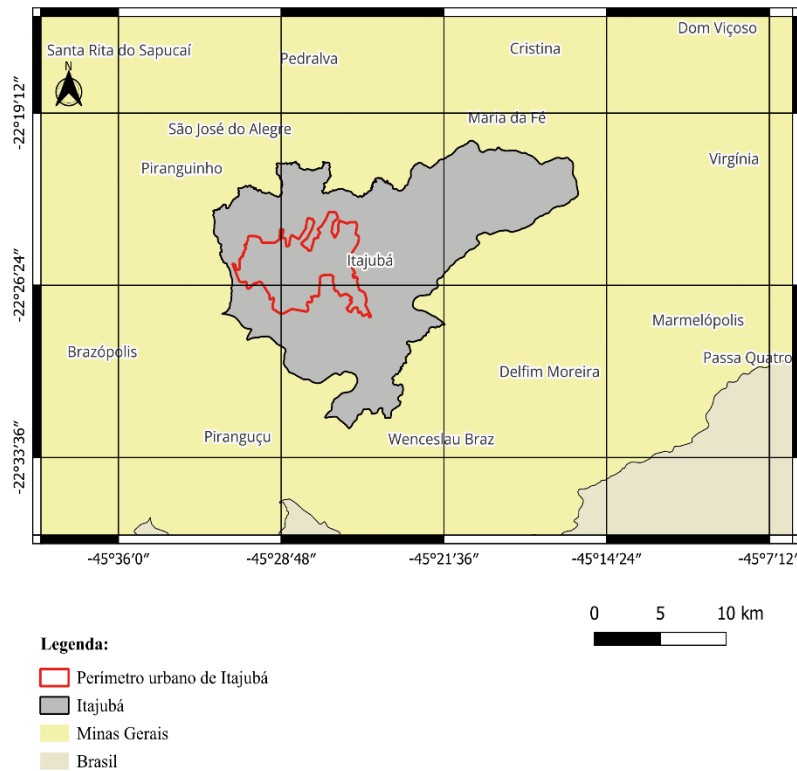
Todos os participantes da pesquisa foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo, bem como os riscos e benefícios de sua participação, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B). Assim, foram validados e incluídos na análise, somente os questionários que apresentaram concordância ao referido termo.

4.3. Caracterização da área de estudo

4.3.1. Caracterização do município de Itajubá

O estudo foi realizado no município de Itajubá, situado na latitude -22,42196 e longitude -45,41440 (coordenadas obtidas a partir do centróide da base cartográfica no software QGIS), na região Sul do estado de Minas Gerais, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7. Mapa de localização de Itajubá-MG.



Fonte: Anexo 7 – Descrição do Perímetro Urbano, Lei Complementar nº 3.352/2008 e nº 3.520/2010, Prefeitura Municipal de Itajubá – MG, Fundação Israel Pinheiro, CREA-MG 237.603/D, Dezembro/2022.

DATUM SIRGAS 2000

Fonte: os autores.

De acordo com o último censo realizado em 2022, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população local é de aproximadamente 93.073 habitantes, com estimativa populacional de 96.855 para o ano de 2025. A área territorial abrange aproximadamente 295 km², resultando em uma densidade demográfica é de 315,68 habitantes por quilômetro quadrado. O Produto Interno Bruto (PIB) é equivalente à 33.630,33 per capita e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,787, considerado alto (IBGE, 2022).

A etnia da população residente no município de Itajubá, de acordo com dados do IBGE (2022), é majoritariamente composta por pessoas brancas (70,40%), seguida por pardas (23,40%) e pretas (5,60%), enquanto a amarela e indígena representa apenas 0,20% e 0,04%, respectivamente.

O bioma predominante é o mata Atlântica, sendo a área urbana do município corresponde a 19,51 km², sendo que a taxa de arborização de suas vias públicas representa 42,11% (IBGE, 2022).

4.3.2. Definição das escolas envolvidas no estudo

Inicialmente foi realizado um levantamento de dados, em consulta ao site da Superintendência Regional de Ensino de Itajubá, o qual apontou a existência de 13 instituições de ensino de incumbência estadual no município em estudo (SRE Itajubá, 2024).

Em seguida, utilizando como critério de inclusão a oferta de Ensino Fundamental II (6º-9º ano) e/ou o Ensino Médio (1º-3º ano), 12 escolas foram selecionadas para compor a amostra. Desta forma, apenas o Centro Educacional Profissionalizante (CEP) foi excluído, devido ao seu objetivo principal ser a oferta de cursos técnicos.

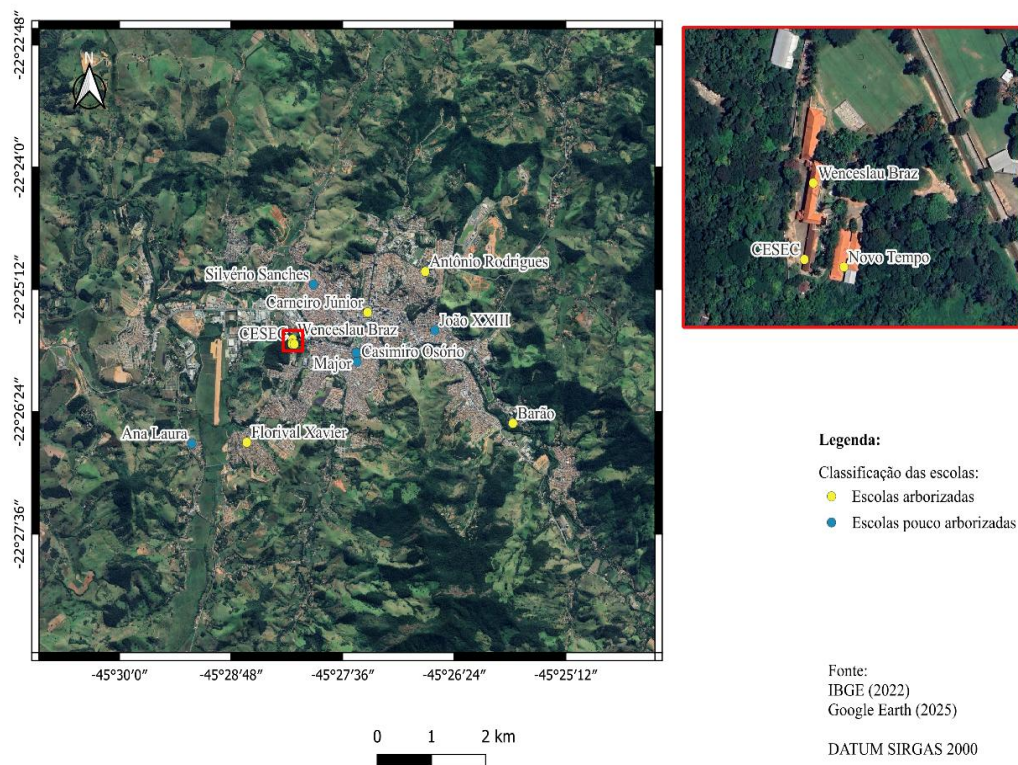
Informações detalhadas sobre as escolas selecionadas no estudo encontram-se disponíveis no Apêndice D.

Após a seleção, as escolas selecionadas foram agrupadas em dois subgrupos: **arborizadas e pouco arborizadas**. Esta classificação foi realizada por experiência visual, considerando como arborizadas aquelas que apresentavam quatro ou mais árvores em suas dependências ou em áreas adjacentes com alta proximidade, as demais foram agrupadas como escolas com pouca arborização.

Desta forma, o subgrupo das escolas **arborizadas** foi composto por sete instituições, sendo elas: Antônio Rodrigues, Barão do Rio Branco, Coronel Carneiro Júnior, CESEC, Novo Tempo, Florival Xavier e Wenceslau Braz. Já o subgrupo das escolas com **pouca arborização** incluiu cinco escolas: Ana Laura Pereira, Coronel Casimiro Osório, João XXIII, Major João Pereira e Silvério Sanches.

A localização das escolas, bem como a classificação prévia entre arborizadas (símbolo amarelo) e pouco arborizadas (símbolo azul), estão apresentadas na Figura 8.

Figura 8. Mapa de localização das escolas envolvidas no estudo.



Fonte: os autores.

Destaca-se que essa foi uma classificação prévia, motivada pela análise visual, que será validada pela análise da quantidade de vegetação obtida por meio do NDVI, possibilitando uma avaliação mais precisa da cobertura vegetal no entorno das áreas analisadas.

4.4. Dimensão da amostra

O cálculo do tamanho amostral foi realizado por meio da ferramenta estatística (*Statcalc*) do software *Epi Info*TM versão 7.2.7.0, em que foi selecionado a opção *Sample Size for Cohort or Cross Sectional*, correspondente ao tamanho da amostra para estudos seccionais ou de corte.

Os seguintes dados foram inseridos no cálculo: nível de confiança bilateral de 95%, power de 80%, a razão de expostos e não expostos equivalente a 2, o desfecho no grupo não

exposto de 45,1% e no grupo exposto de 20%. Desta forma, a Razão de Prevalência foi igual a 0,44, conforme indicado abaixo:

$$\text{Prevalência no não exposto (P0)} = 45,1\% (0,451)$$

$$\text{Prevalência no exposto (P1)} = 20\% (0,20)$$

$$\text{RP} = \text{P0/P1}$$

$$\text{RP: } 0,20/0,451 = 0,44$$

Deste modo, esperava-se que os professores expostos a arborização teriam 56% menor prevalência do desfecho ($1 - 0,44 = 0,56$). Enquanto a Razão de Chances (Odds Ratio-OR) obtida foi de 0,30 conforme indicado abaixo:

$$\text{OR} = p / (1 - p)$$

$$\text{OR no grupo exposto: } 0,20/0,80 = 0,25$$

$$\text{OR no grupo não exposto: } 0,451/0,549 = 0,82$$

$$\text{OR: } 0,25/0,82 = 0,30$$

Destaca-se que o valor utilizado desfecho do grupo não exposto foi fundamentado na prevalência de estresse elevado encontrada por Mattos *et al.* (2021), obtida por meio da escala de estresse percebido (PSS-10), aplicada em um grupo amostral semelhante ao deste estudo. Para o grupo exposto considerou-se a pressuposição de que 20% dos professores das escolas localizadas em regiões arborizadas apresentariam o desfecho.

Com base nesses parâmetros e utilizando o método de Kelsey, gerado pelo Epi Info™, determinou-se que a amostra total deveria ser composta por 131 professores, dos quais 44 atuantes nas escolas classificadas como arborizadas (expostos) e 87 nas escolas com pouca arborização (não expostos), conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1. Cálculo estatístico do tamanho da amostra.

Métodos	Kelsey	Fleiss	Fleiss com correção
Expostos	44	41	47
Não-expostos	87	82	94
Total	131	123	141

Fonte: Epi Info™.

Salienta-se que a adoção do método de Kelsey é justificada por ser o mais indicado para estudos observacionais, com o objetivo de comparar a proporção entre um grupo exposto e um não exposto, considerando o nível de significância e a estimativa do efeito esperado.

4.5. Definição da amostra

Em estudos seccionais, as unidades de observação são selecionadas de forma aleatória entre os indivíduos que compõem uma população, entendida como o conjunto de pessoas que podem ser descritas de acordo com uma característica comum a todos (Medronho *et al.*, 2010). Assim, a população do referido estudo corresponde ao conjunto de professores atuantes na rede estadual de ensino de Itajubá.

Os critérios de inclusão adotados foram: ser professor(a) das escolas estaduais de ensino de Itajubá selecionadas para o estudo, estar em exercício profissional no período da coleta de dados, não se encontrar em licença médica e concordar em participar voluntariamente da pesquisa. Cabe destacar que foram incluídos no estudo os professores regentes, os professores de apoio e os bibliotecários.

Uma planilha contendo a listagem dos professores atuantes em cada uma das escolas selecionadas foi disponibilizada pela Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Itajubá, via e-mail, em 27/06/2024. Após o tratamento desses dados, foram organizadas duas planilhas no *software* Excel: a primeira, numerada e em ordem alfabética, composta pelos 244 professores que trabalham nas sete escolas classificadas como arborizadas e a segunda contendo os 251 docentes das cinco escolas com pouca arborização.

Identificou-se que 81 profissionais exercem funções em ambos os subgrupos definidos, resultando em um total aproximado de 414 professores na rede estadual de ensino de Itajubá. Entretanto, as visitas de campo revelaram algumas incongruências na listagem fornecida, tais como professores que receberam concessão de aposentadoria, docentes que foram remanejados para outras escolas e profissionais que atualmente desempenham funções administrativas, como diretor(a), vice-diretor(a) ou supervisor(a).

De acordo com Almeida Filho e Rouquayrol (2006), o grupo amostral em estudos de natureza transversal deve ser selecionado aleatoriamente, e o sorteio garante que todos os membros da população tenham as mesmas chances de compor a amostra.

À vista disso, realizou-se, no Excel, a amostragem aleatória simples sem reposição, por meio do sorteio de 44 números no intervalo de 1 a 244, definindo assim os professores que comporiam o grupo das escolas com arborização considerável. O mesmo procedimento foi adotado para a seleção dos 87 profissionais das escolas com pouca arborização, neste caso utilizando o intervalo de 1 a 251.

4.6. Instrumentos para coleta de dados

O principal método de coleta de dados deste estudo foi um questionário (Apêndice A) destinado à obtenção de informações sociodemográficas e à caracterização da paisagem sonora nos ambientes escolares a partir da percepção dos participantes. Sua elaboração baseou-se em uma revisão bibliográfica que considerou as pesquisas desenvolvidas por Assunção e Abreu (2019), Barreto *et al.* (2019), Cao e Hsu (2021), Fischer *et al.* (2018), Rezende *et al.* (2019), Santos, Nascimento e Regis (2019) e Soares (2018).

Para aferir a prevalência de estresse percebido, utilizou-se a Escala de Estresse Percebido (*Perceived Stress Scale* – PSS-10) (Anexo A), um questionário autoaplicável amplamente empregado para mensurar o estresse subjetivo e que apresenta boas propriedades psicométricas (Messineo; Tosto, 2024).

4.7. Coleta de dados

Após o sorteio dos professores pertencentes aos dois subgrupos — escolas arborizadas e escolas com pouca arborização — realizou-se a visita a cada uma das escolas selecionadas no estudo. Nessa ocasião, foram apresentados aos diretores(as) e vice-diretores(as) os objetivos da pesquisa, os possíveis riscos e benefícios da participação docente, bem como os documentos referentes aos aspectos éticos do estudo. Eventuais dúvidas também foram esclarecidas.

Também foi realizada a conferência da lista de professores sorteados e, nos casos em que o docente não se encontrava na escola, procedeu-se à substituição por meio de um novo sorteio. Ao final, disponibilizou-se o questionário impresso aos professores selecionados.

Após a realização de uma etapa piloto, na escola João XXIII, com a participação de 14 professores, o questionário sociodemográfico (Apêndice A) sofreu algumas pequenas

alterações visando maior adequabilidade, melhor aplicabilidade e otimização do tempo de preenchimento. Em seguida, procedeu-se replicando o procedimento nas demais escolas. Esta etapa iniciou-se em novembro de 2024.

Entretanto, diante da baixa devolutiva dos professores em participar da pesquisa, os instrumentos da coleta de dados (questionário sociodemográfico e a PSS-10), juntamente ao Termo de consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) foram disponibilizados em formato digital, sendo o *link* de acesso encaminhado, juntamente ao folder de divulgação da pesquisa (Apêndice C) aos diretores (as), vice-diretores e supervisores das escolas, vislumbrando o aumento da taxa de participação.

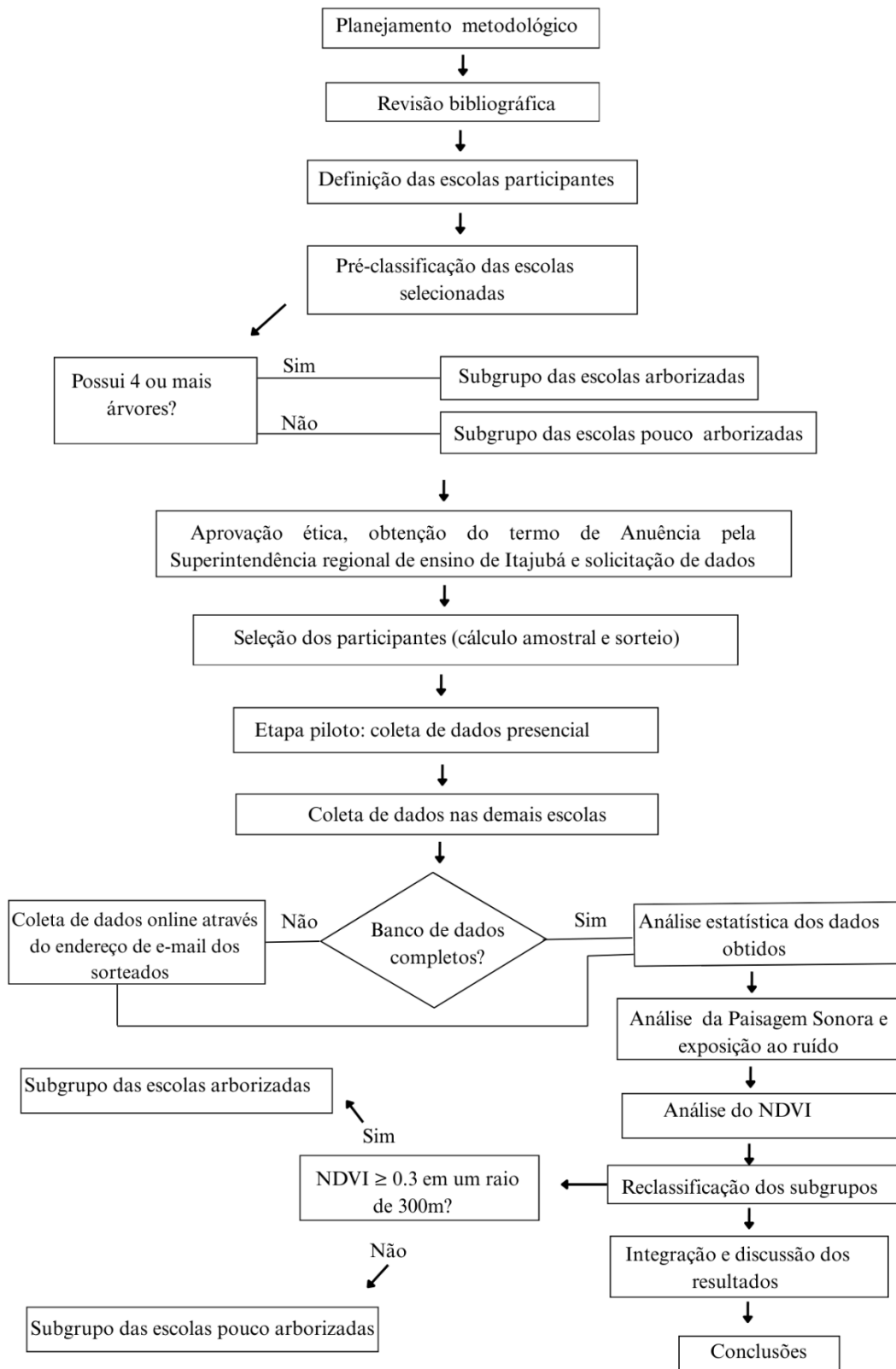
Como esse obstáculo não foi superado, recorreu-se à solicitação dos endereços de e-mail dos professores da rede estadual de ensino de Itajubá junto à Superintendência Regional de Ensino (SRE). Para esse processo, inicialmente foi requerido o Termo de Anuência da pesquisa por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), o qual foi emitido em 06 de maio de 2025 (Anexo C). Após sua emissão, realizou-se, em 08 de maio de 2025, o peticionamento à Superintendência Regional de Ensino de Itajubá solicitando a relação de professores por escola, acompanhada dos respectivos endereços de e-mail. A devolutiva foi enviada em 17 de junho de 2025, possibilitando o envio do folder e do link do questionário da pesquisa individualmente a cada um dos professores sorteados.

Assim, após a terceira tentativa de contato com cada indivíduo selecionado, sem retorno, procedeu-se à realização de novos sorteios para substituição, acompanhados do envio do convite de participação aos novos contemplados.

Além disso, a divulgação do estudo também ocorreu presencialmente, em momentos estratégicos, como nos períodos de planejamento do retorno escolar e em reuniões de módulo, ocasiões em que havia a presença de um número elevado de professores.

De acordo com Medronho *et al.* (2010), os estudos seccionais caracterizam-se pela coleta de informações individuais em um período determinado, sem que o intervalo entre o primeiro e o último dado coletado seja considerado, assumindo-se que todas as observações foram realizadas em um mesmo instante. Desta forma, no presente estudo, a primeira resposta obtida via formulário digital foi registrada em 13 de fevereiro de 2025 e a última em 20 de outubro de 2025. A Figura 9 apresenta esquematicamente, as etapas metodológicas descritas anteriormente.

Figura 9. Fluxograma da metodologia da pesquisa.



Fonte: os autores.

4.8. Análise de dados

A análise de dados deste estudo epidemiológico seccional, fundamentou-se inicialmente no estudo de prevalência de estresse entre os professores participantes da pesquisa. De acordo com Medronho *et al.* (2010), este delineamento fornece a proporção de indivíduos com uma determinada doença ou sintoma, no caso estresse, entre um grupo amostral específico, professores da rede estadual de ensino de Itajubá, em um único intervalo de tempo. A Tabela 2 apresenta a fundamentação desta análise de prevalência.

Tabela 2. Tabela de frequências de doença e exposição de um estudo de prevalência.

Frequências	Doentes	Não-doentes	Total
Expostos	a	b	a+c
Não-expostos	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n

Fonte: Adaptado de Medronho *et al.*, 2010.

Desta forma, se a prevalência de doença nos expostos é maior que nos não-expostos, conclui-se que a exposição está associada positivamente a doença, constituindo um fator de risco para seu desenvolvimento. Caso contrário, a associação negativa, indica que a exposição é um fator de proteção a doença (Medronho *et al.*, 2010).

Em seguida, para descrever a associação entre a variável dependente (estresse) e o conjunto de variáveis explanatórias independentes, para o agravo da percepção de estresse entre a população do estudo, utilizou-se a regressão logística múltipla não condicional, com auxílio do software Epi Info™ versão 7.2.7.0, desenvolvido pelo CDC (Centers for Disease Control and Prevention) junto a Organização Mundial da Saúde (OMS) para aplicação em estudos de natureza epidemiológica. Este método possibilita o controle das variáveis de confusão, evitando assim sua interferência nos resultados obtidos.

A análise descritiva dos dados amostrais foi realizada aplicando-se o teste t de Student para analisar as diferenças entre as variáveis quantitativas entre os grupos e o teste do qui-quadrado para avaliar as associações entre as variáveis categóricas.

Tanto a variável dependente, quanto o conjunto de variáveis explanatórias foram dicotomizadas, assumindo valores binários de 0 ou 1, sendo que aquelas com mais de duas

opções de resposta (categóricas) foram transformadas em variáveis *dummy*, conforme os critérios indicados no Quadro 2.

Quadro 2. Codificação das variáveis sociodemográficas em variáveis binárias.

Descrição das variáveis	Codificação
1. Idade	Representação numérica
2. Sexo	
Feminino	0
Masculino	1
3. Etnia/Raça	
Branca	0
Não branca: amarela/parda/preta	1
4. Estado civil	
Solteiro	0
Não solteiro: casado/união estável	1
5. Estresse	
Não estressado: PSS-10 abaixo da mediana (19 pontos)	0
Estressado: PSS-10 acima da mediana (19 pontos)	1
6. Formação acadêmica	
Licenciatura	0
Bacharelado/Mestrado/ Doutorado	1
7. Tempo de experiência docente	
Professores em início de carreira	
de 1 a 5 anos	1
Professores não iniciantes	0
8. Vínculo empregatício	
Concursado/efetivo	0
Contrato temporário	1
9. Trabalha em mais de uma escola?	
Sim	1
Não	0
10. Reside no município de Itajubá?	
Sim	1
Não	0
11. Considera que o bairro de sua residência é arborizado?	
Sim	1
Não	0
12. Considera que seu ambiente de trabalho é arborizado?	
Sim	1

Não	0
13. Já teve diagnóstico de problema de saúde associado ao trabalho?	
Sim	1
Não	0
14. Precisou se afastar do trabalho entre 2019-2025? Desconsiderando casos relacionados a COVID.	
Sim	1
Não	0
15. Realiza atividades físicas?	
Sim	1
Não	0
16. Você considera que a região de sua residência é ruidosa:	
1-Pouco ou nada	0
2-Medianamente/3-Consideravelmente/4-Extremamente	1
17. Você considera que seu ambiente de trabalho é ruidoso:	
1-Pouco ou nada	0
2-Medianamente/3-Consideravelmente/4-Extremamente	1
18. Quanto incomodam os sons/ruídos desagradáveis em seu ambiente de trabalho?	
1-Pouco ou nada	0
2-Medianamente/3-Consideravelmente/4-Extremamente	1
19. O ruído de trânsito de veículos automotores se faz presente em seu ambiente de trabalho?	
1-Discordo/ 2-Indiferente	0
3-Concordo parcialmente/ 4-Concordo totalmente	1
20. A paisagem sonora exerce alguma influência sobre meu bem-estar?	
1-Discordo/ 2-Indiferente	0
3-Concordo parcialmente/ 4-Concordo totalmente	1

Fonte: os autores.

Assim, a variável dependente deste estudo foi constituída pelo estresse (não estressado:0 e estressado:1), sendo, portanto, a probabilidade da resposta afirmativa ou positiva, ou o logaritmo natural da Razão de Chances de ocorrência das respostas, fornecido pela Equação 2.

$$g(x) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (2)$$

Na qual, " β_0 " representa a constante da equação, cada coeficiente " β_i " é estimado a partir do conjunto de dados pelo método de máxima verossimilhança, fornecendo o logaritmo natural da Razão de Chances (RC) ajustado para todas as variáveis incluídas no modelo. A estimativa direta e ajustada do valor de RC, por meio do coeficiente β_1 , é obtida através da Equação 3.

$$RC = e^{\beta_1 X_i} \quad (3)$$

Portanto, a probabilidade de ocorrência da variável dependente Y (estresse), pode ser calculada utilizando-se a Equação 4.

$$Prob(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}} \quad (4)$$

Na elaboração do modelo de regressão logística múltipla, aplicou-se a análise univariada, que se fundamenta na descrição da distribuição de cada variável entre o grupo amostral em estudo, visando a referência para a população (Medronho *et al.*, 2010). Desta forma, os dados dicotomizados foram inseridos no software Epi Info™, através da ferramenta Analyse date (Classic), possibilitando a seleção das variáveis com valor de p (probabilidade de que o resultado obtido tenha acontecido ao acaso) inferior a 0,20, baseado no teste da razão da máxima verossimilhança.

Posteriormente, com o objetivo de encontrar o modelo mais ajustado, aplicou-se a metodologia progressiva passo a passo, incluindo as variáveis em ordem decrescente de significância e excluindo as não significantes, fundamentado na análise da Razão de Chances (RC), no intervalo de confiança (IC 95%) e o nível de significância $p \leq 0,05$.

De acordo com Medronho *et al.* (2010), este tipo de análise tem por objetivo o estabelecimento de um modelo explicativo, em que as relações entre as variáveis podem revelar nexos causais, sendo que valores de RC inferiores a 1 indicam efeito de proteção da exposição, enquanto valores superiores a 1 sugerem efeito deletério de exposição (Medronho *et al.*, 2010).

4.9. Análise do NDVI

Vislumbrando a obtenção de dados sobre a exposição das escolas às áreas verdes foi elaborado, através do software *Quantum Geographic Information System* (QGIS), sistema de informação geográfica, versão 3.42, o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index*-NDVI), que apresenta informações indiretas sobre a vegetação de uma determinada área.

Utilizou-se a cena referente ao *path* 201 e *row* 141, do satélite CBERS4A_WPM_L4-DN, coletada em 03-05-2024 e disponibilizada pelo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE. O nível de processamento L4, indica que a imagem apresenta correções de posicionamento, apresentando assim maior acurácia, embora não apresente correções atmosféricas.

A escolha da cena foi feita baseando-se em dois critérios: a cobertura de nuvem inferior a 20% e melhor resolução da área de interesse, uma vez que se trata de um satélite brasileiro desenvolvido em conjunto com a China, que possibilita a geração de dados ambientais de forma gratuita (Ponzoni, Shimabukuro, Kuplich, 2012).

Especificamente, o satélite CBERS 4A, opera em cinco faixas espectrais, sendo que as bandas *blue* (1), *green* (2), *red* (3) e *Nir* (4) apresentam uma resolução de 8 metros, e a banda pancromática também denominada banda 0, dispõe de resolução de 2 metros.

Sendo assim, primeiramente foi realizada a combinação das bandas 1, 2, 3 e 4, gerando uma composição colorida. Em seguida, foi realizada a fusão (pela técnica *pan-sharpening*) entre a imagem da composição e a banda pancromática (0), elevando a resolução espacial das bandas multiespectrais de 8 metros para 2 metros, permitindo o maior detalhamento da área de interesse, sem perder a informação espectral.

Para imagens do satélite CBERS-4A, a banda 4 corresponde a reflectância no Infravermelho próximo, do inglês *Near Infrared* (NIR) e a banda 3 à reflectância no vermelho (*Red*). Assim, o cálculo do NDVI foi obtido através da calculadora *raster* do QGIS, utilizando-se a Equação 5:

$$NDVI = \frac{(banda\ 4)-(banda\ 3)}{(banda\ 4)+(banda\ 3)} \quad (5)$$

Por fim, recortou-se o mapa utilizando o limite do município de Itajubá e inseriu-se uma camada vetorial, obtida através do *Google Earth*, com a localização georreferenciada das escolas envolvidas no estudo.

Desta forma, foi considerada uma área circular com raio de 300 metros ao redor dos pontos georreferenciados, fundamentada no estudo de Kajosaari *et al.* (2025), em que este raio apresentou associação estatística significativa entre a cobertura de densidade arbórea e a redução do estresse percebido.

Para melhor visualização e quantificação das áreas vegetadas, foi realizado uma reclassificação do NDVI adotando valores maiores que 0.3 para áreas com presença de vegetação, uma vez que, valores acima desse limiar correspondiam visualmente às áreas vegetadas. Assim, foi calculado, dentro de cada área delimitada, a quantidade de vegetação existente expressa em quilômetros quadrados. Destaca-se que área correspondente a cada entorno circular com raio de 300 metros foi obtida por meio da equação 6:

$$A = \pi r^2 \quad (6)$$

Sendo, portanto, a área total de aproximadamente 282.743 m² ou de 0,28 km² em torno de cada uma das escolas envolvidas no estudo.

4.10. Análise da classificação das vias de tráfego de veículos automotores

O Código Brasileiro de Trânsito (lei nº 9.503 de 1997) classifica as vias urbanas em vias de trânsito rápido, vias arteriais, vias coletoras e vias locais, sendo a velocidade máxima permitida, respectivamente, de 80 Km/h, 60 Km/h, 40 Km/h e 30 Km/h (Brasil, 1997).

Com o objetivo de classificar as vias de trânsito de veículos em áreas adjacentes as escolas envolvidas no estudo, foi elaborado um mapa através do *software* QGIS, versão 3.42.

Assim delimitou-se o município de Itajubá, utilizando dados cartográficos do IBGE e georreferenciou-se cada escola envolvida no estudo, considerando uma área de influência circular com raio de 300 metros.

Por fim, extraiu-se os dados da malha viária do *OpenStreetMap* (OSM), através do complemento Quick OSM, do QGIS, sendo reagrupadas de acordo com a funcionalidade em vias arteriais, coletoras e locais.

As vias arteriais apresentam interseções em nível, com acessibilidade as vias secundárias e locais, interligando as regiões de uma cidade. As vias coletoras são aquelas que coletam e distribuem o trânsito das vias de trânsito rápido ou arteriais e as vias locais destinam-

se apenas ao acesso local ou áreas restritas (Brasil, 1997, Anexo I). Desta forma as vias locais tendem a apresentarem menor volume e velocidade de tráfego, sendo menos suscetíveis a níveis elevados de ruído de trânsito.

Este procedimento, embora não tenha correspondido a uma estimativa direta dos níveis de ruído, possibilitou a contextualização da localização das escolas frente as potenciais fontes de ruído de tráfego.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização dos participantes da pesquisa

O estudo obteve ao total 84 respostas, entretanto, 4 participantes recusaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) resultando em 80 questionários validados. Considerando-se o cálculo amostral referente ao tamanho da amostra, que deveria ser composto por 131 participantes, constatou-se uma taxa de perda de 39%, implicando diretamente na perda de poder estatístico da pesquisa. As informações sociodemográficas dos participantes da pesquisa, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição das variáveis sociodemográficas dos professores(as) da rede estadual de ensino de Itajubá, por sexo.

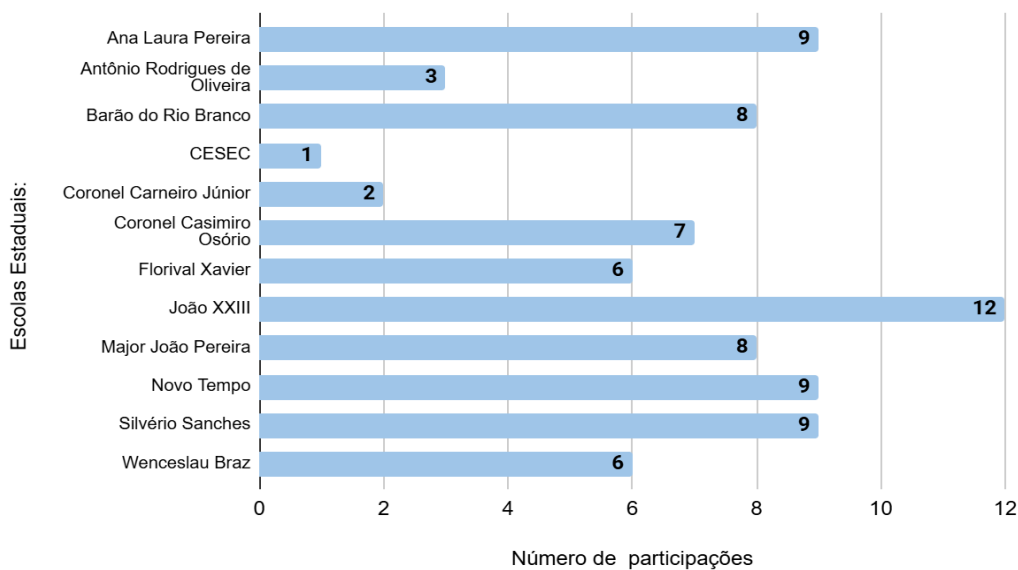
Variáveis	Feminino		Masculino	
	nº	%	nº	%
	53	66,3	27	33,8
Idade				
Média (anos)	46		41	
Mediana (anos)	45		43	
Etnia/Raça				
Branca	44	83	18	66,7
Amarela	1	1,9	0	0
Parda	4	7,6	8	29,6
Preta	4	7,6	1	3,7

Estado civil				
Solteiro	18	34,0	9	33,3
Casado	31	58,5	16	59,3
União estável	4	7,6	2	7,4
Formação acadêmica				
Licenciatura	48	90,6	21	77,8
Bacharelado	3	5,7	1	3,7
Mestrado	1	1,9	4	14,8
Doutorado	1	1,9	1	3,7
Tempo de experiência docente				
de 1 a 5 anos	6	11,3	6	22,2
de 6 a 12 anos	10	18,9	11	40,7
de 13 a 20 anos	18	34,0	6	22,2
de 21 a 26 anos	8	15,1	3	11,1
de 26 a 30 anos	4	7,6	0	0
mais de 30 anos	7	13,2	1	3,7
Vínculo empregatício				
Concursado/efetivo	32	60,4	15	55,6
Contrato temporário	21	39,6	12	44,4
Trabalha em mais de uma escola				
Sim	28	52,8	9	33,3
Não	25	47,2	18	66,7
Reside no município em que trabalha				
Sim	44	83,0	22	81,5
Não	9	17,0	5	18,5
Pontuação PSS-10				
Média	17,9		19,2	
Mediana	17		20	

Fonte: dados da pesquisa (2025).

Dos 80 participantes da pesquisa, sete indicaram trabalhar em duas escolas estaduais selecionadas no estudo. A distribuição dos professores (as) por escola encontra-se na Figura 10.

Figura 10. Distribuição dos (as) professores(as) participantes do estudo por escola.

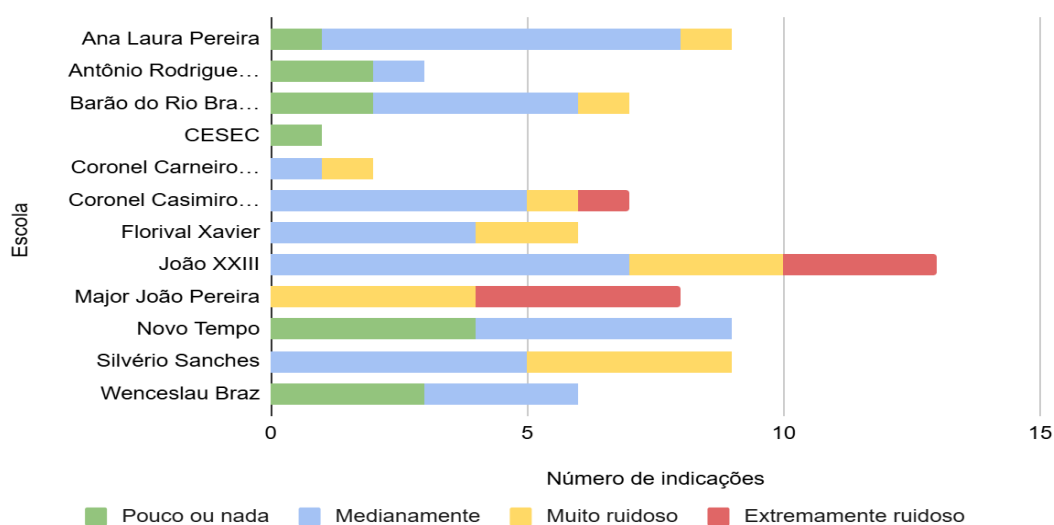


Fonte: os autores.

5.2. Caracterização da Paisagem Sonora (PS) dos ambientes escolares

A análise qualitativa da percepção sonora dos professores (as) quanto ao ambiente de trabalho encontra-se na Figura 11.

Figura 11. Distribuição da percepção do nível de ruído por escola.

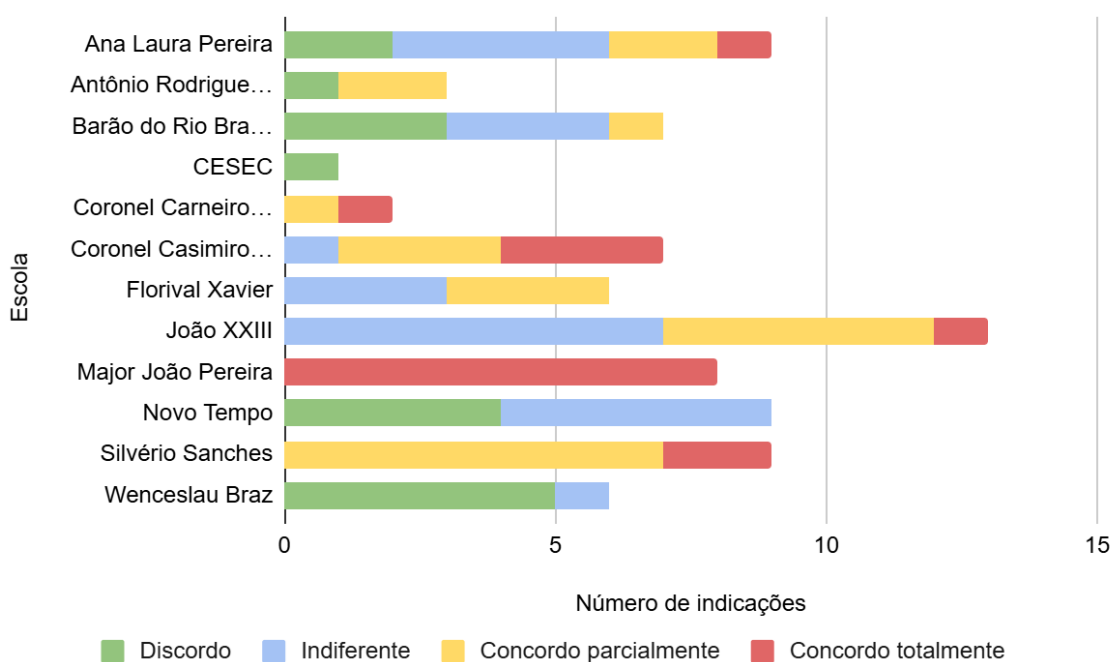


Fonte: os autores.

As respostas obtidas revelaram a heterogeneidade associada à subjetividade da percepção da agradabilidade acústica entre diferentes indivíduos. Grande parte das escolas apresentaram classificações que variaram de ambiente medianamente a extremamente ruidoso. Entretanto, observou-se que as escolas Antônio Rodrigues, Novo Tempo e Wenceslau Braz apresentaram menor percepção de ruído, enquanto as escolas Major João Pereira, João XXIII e Casimiro Osório dispuseram de maior percepção de ruído, indicando maior incômodo acústico.

Quando questionados especificamente sobre a percepção de ruído proveniente do trânsito de veículos automotores, destacou-se o fato de que todos os (as) oito professores (as) da escola Major João Pereira concordam integralmente que o ruído de trânsito de veículos se faz presente no ambiente de trabalho deles, conforme indicado pela Figura 12. Também aferiu-se a percepção deste tipo de ruído nas escolas Ana Laura Pereira, Carneiro Júnior, Casimiro Osório, João XXIII e Silvério Sanches.

Figura 12. Percepção de ruído de trânsito no ambiente escolar.



Fonte: os autores.

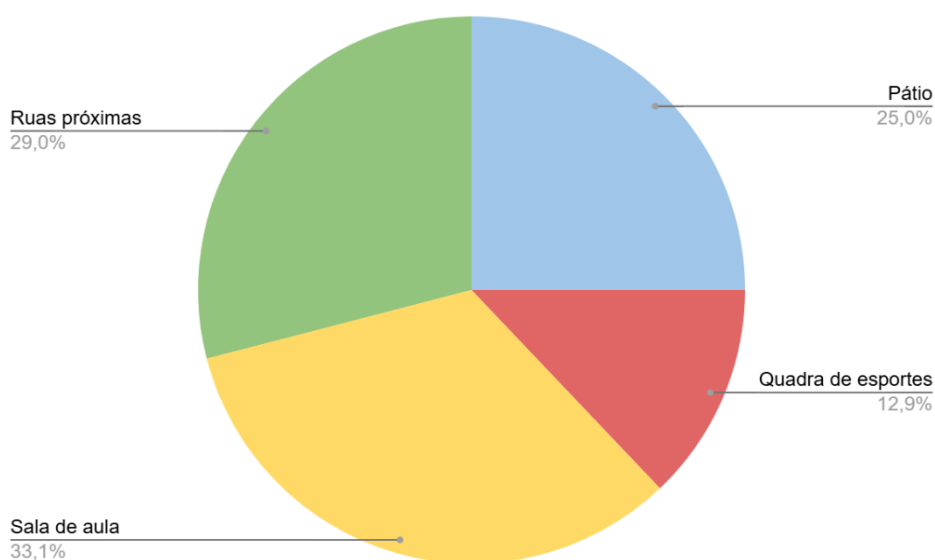
A percepção da PS, fundamentada nas considerações dos participantes da pesquisa, foi caracterizada pela predominância de fontes sonoras antropogênicas causando desconforto,

como barulho oriundo do trânsito de veículos automotores, veiculação de mensagens publicitárias de recurso sonoro, sons de construções próximas, barulho produzido por ventiladores, reverberações sonoras geradas nas quadras esportivas, bombas de pressão e cortadores de grama utilizadas na limpeza das próprias instituições, além de conversas de alunos em momentos desfavoráveis e em tons altos, embora muitos(as) professores (as) tenham relatado que já se acostumaram com este tipo de som e que ele não causa tanto incômodo. Também, revelou-se a percepção, embora muito escassa de sons naturais como o canto de algumas espécies de pássaros.

Deste modo, inferiu-se que a PS das escolas envolvidas no estudo podem ser descritas, de acordo com Aletta *et al.* (2024), como agitada. Esta categoria é composta pela mistura entre fontes caóticas (caracterizada por sons de diferentes fontes e imprevisíveis tais como sons de trânsito e de obras) e fontes vibrantes (fontes sonoras humanas comuns a espaços públicos. Observou-se que na escola Novo Tempo, grande parte dos professores relatam como ruído o som de alunos em crises, devido a sua peculiaridade de educação especial.

A Figura 13, indica os locais em que o ruído se faz mais perceptível no ambiente de trabalho dos(as) professores (as) participantes da pesquisa.

Figura 13. Percepção do ruído em diferentes locais do ambiente escolar.



Fonte: os autores.

Esses dados revelam que, embora as salas de aula e fontes internas de som concentrem a maior proporção de respostas, as fontes externas também influenciam a qualidade da PS, nos ambientes escolares.

Algumas informações relevantes a respeito da autoavaliação da saúde dos professores participantes, encontram-se na Tabela 4. Evidencia-se que 53,8% dos(as) docentes relataram já ter recebido diagnóstico de algum problema de saúde associado ao seu trabalho, com destaque para questões relacionadas à saúde mental, ansiedade e depressão (26,9%), seguidas por distúrbios relacionados à voz e audição (10,8%).

Tabela 4. Distribuição das informações referentes a saúde dos professores(as) da rede estadual de ensino de Itajubá.

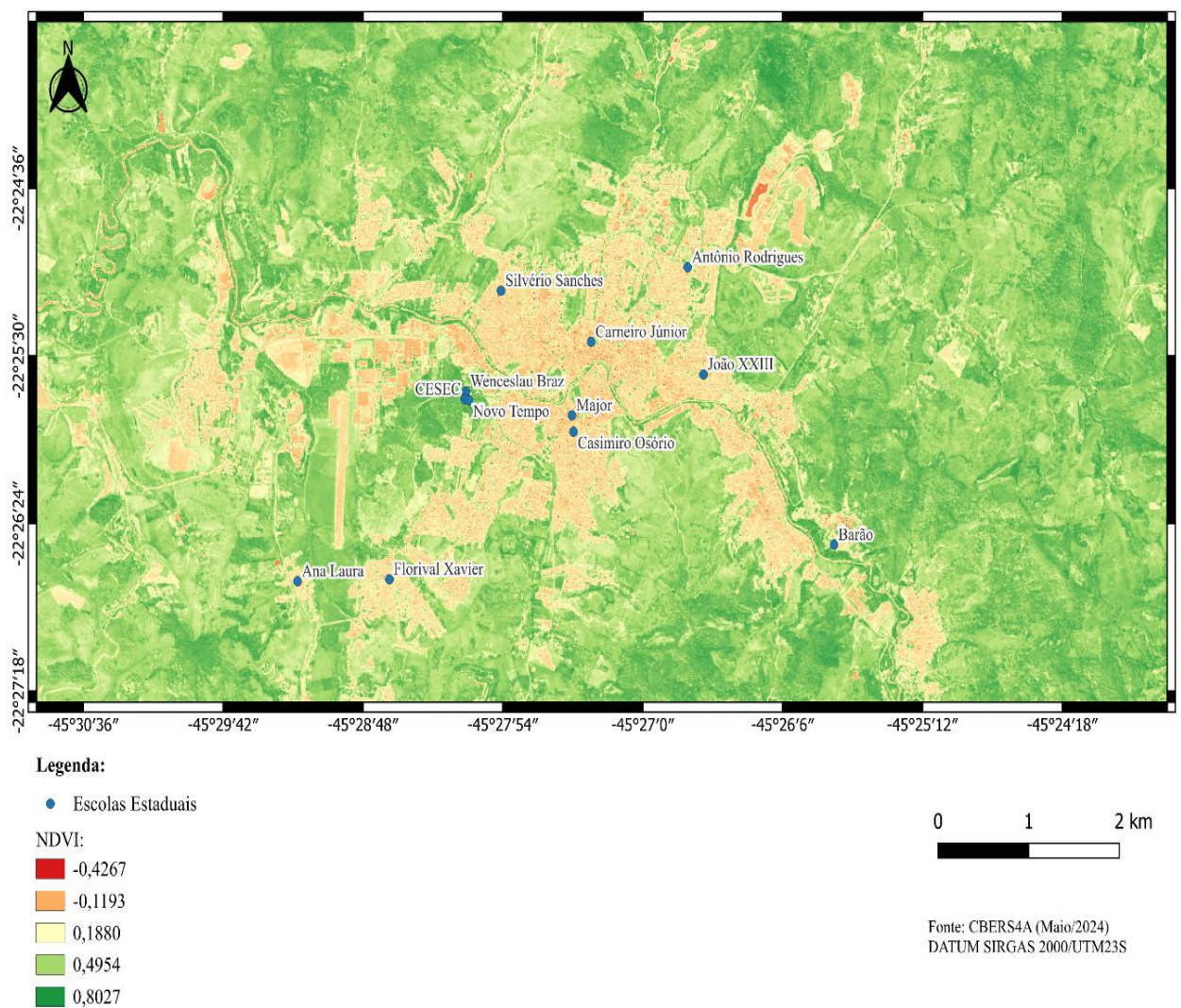
Informações	n	%
Já recebeu diagnóstico de problema de saúde ocupacional		
Sim, saúde mental, ansiedade e depressão	25	26,9
Sim, distúrbios relacionados a voz e audição	10	10,8
Sim, alergias ao giz	6	6,5
Sim, problemas cardiovasculares	3	3,2
Sim, síndrome de Burnout	6	6,5
Não	43	46,2
Precisou se afastar do trabalho entre 2019-2025?		
Sim, uma vez	12	15
Sim, duas vezes	7	8,8
Sim, mais de duas vezes	8	10
Não	53	66,3
Realiza atividades físicas?		
Sim	43	53,8
Não	37	46,3

Fonte: os autores.

5.3. Análise da cobertura vegetal

A Figura 14 ilustra a distribuição do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) no município de Itajubá, evidenciando os padrões de cobertura vegetal na área de estudo.

Figura 14. Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) da região de Itajubá.



Fonte: os autores.

Desta forma, observou-se que o índice apresentou variação aproximada entre -0,43 e 0,80, evidenciando os diferentes padrões associados ao uso e ocupação do solo em áreas urbanizadas e rurais do município.

A área central concentrou os menores valores de NDVI, na faixa de -0,43 a 0,12, representados por colorações avermelhadas e alaranjadas, revelando urbanização intensa com vasta área edificada, cobertura vegetal inexistente ou muito reduzida.

As áreas de transição, com valores próximos a 0,19 (coloração amarelada) indicam a presença de atividade fotossintética moderada, caracterizando áreas em que a urbanização se encontra menos consolidada, com coexistência de construções e cobertura vegetal.

Em contrapartida, os bairros distantes a área central, dispuseram de índices mais elevados, variando entre 0,50 e 0,80 (colorações verdes claras e verdes escuras), revelando cobertura vegetal densa, com elevada atividade fotossintética, maior conservação das áreas verdes e menor impacto das ações antrópicas.

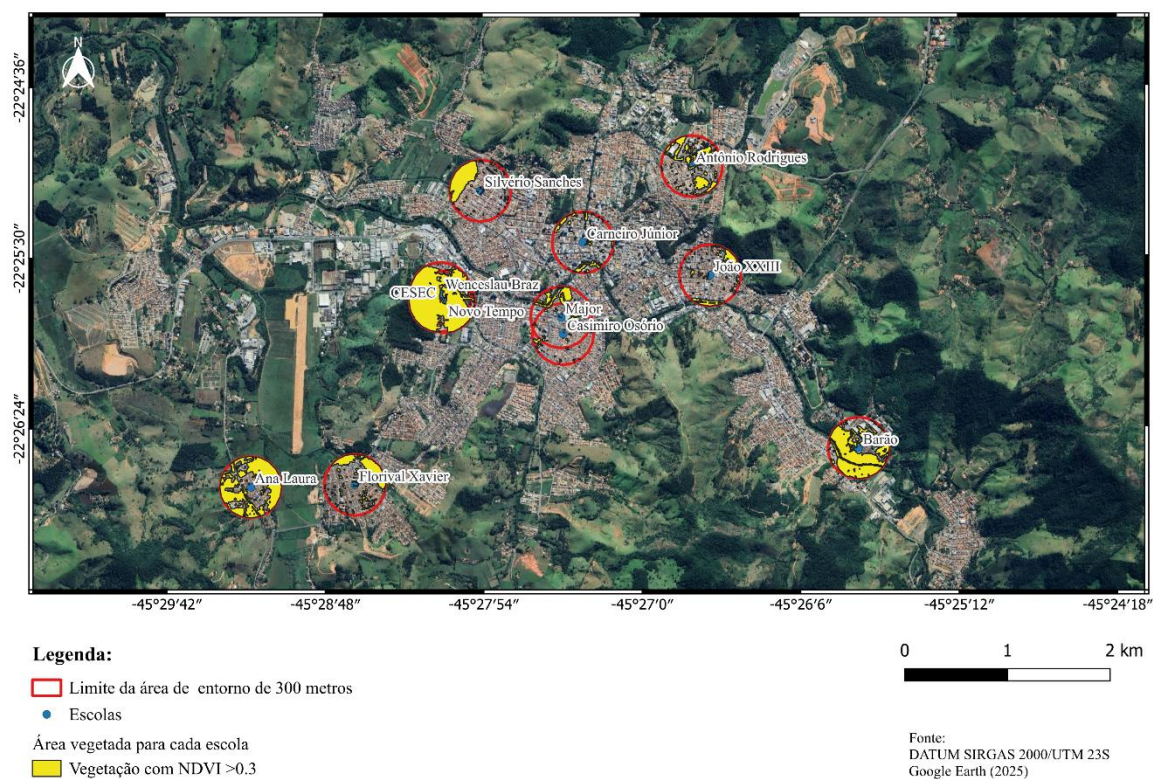
Destaca-se que os corpos d'água também são representados em coloração vermelha, uma vez que a água apresenta baixa reflectância tanto no infravermelho próximo (NIR) quanto na banda do vermelho (Red), resultando em valores negativos de NDVI.

Salienta-se ainda que as estações do ano influenciam significativamente o índice de vegetação, visto que as plantas apresentam comportamentos espectrais diferentes sob condições climáticas adversas, tais como disponibilidade de água, temperatura e luz solar, sendo observado maior vigor vegetativo durante o verão e a primavera (Formaggio; Sanches, 2017).

Assim, as imagens utilizadas foram coletadas durante o outono, no mês de maio de 2024. Neste período as plantas tendem a apresentar menor índice de NDVI, diminuindo seu crescimento e reduzindo sua taxa fotossintetizante, visto que elas começam a se preparar para o inverno, se adaptando a diminuição da temperatura e da luz solar, além de que muitas espécies perdem suas folhas.

A Figura 15 apresenta a comparação visual da área vegetada no entorno das escolas envolvidas no estudo, considerando um raio de 300 metros ao redor de cada unidade escolar e considerando valores de NDVI superiores a 0,3 como indicativos de presença de cobertura vegetal, visto que este limiar corresponde visualmente às áreas vegetadas na área de interesse.

Figura 15. Comparação da Área vegetada em torno das escolas estaduais de ensino de Itajubá.



Fonte: os autores.

Através do mapeamento realizado anteriormente, realizou-se a quantificação e comparação da quantidade de vegetação presente entorno de cada escola (considerando-se uma área de influência com raio de 300 metros), expressa em quilômetros quadrados, conforme indicado na Tabela 5.

Tabela 5. Quantidade de vegetação na área de entorno as escolas (raio de 300 m).

Escola	Área vegetada (km²)
Coronel Casimiro Osório	0,02
Coronel Carneiro Júnior	0,03
João XXIII	0,04
Major João Pereira	0,04
Antônio Rodrigues	0,07
Florival Xavier	0,07
Silvério Sanches	0,07
Barão	0,16
Ana Laura	0,17
Wenceslau Braz	0,23
Novo Tempo	0,24
CESEC	0,25

Fonte: os autores.

Dessa forma, constatou-se que as escolas CESEC, Novo Tempo e Wenceslau Braz apresentam maior proporção de cobertura vegetal em suas áreas adjacentes, com percentuais superiores a 80% da área considerada, considerando que a área total considerada é de 0,28 Km² conforme apresentado na Equação 6. Em sequência destacam-se as escolas Ana Laura Pereira e Barão do Rio Branco com percentuais acima de 50%. As demais escolas analisadas apresentam percentuais inferiores a 26%.

Após a obtenção desses dados, foi possível reclassificar as escolas, inicialmente categorizadas, ajustando-as de acordo com a real disponibilidade de vegetação observada. As modificações consistiram na inclusão da escola Ana Laura Pereira no subgrupo das escolas arborizadas, e na exclusão das escolas Antônio Rodrigues d'Oliveira, Coronel Carneiro Júnior e Florival Xavier do referido grupo. Destaca-se que a análise epidemiológica seguiu essa reclassificação.

Assim, o subgrupo das **arborizadas** incluiu cinco escolas: CESEC, Novo Tempo, Wenceslau Braz, Ana Laura Pereira e Barão Do Rio Branco. Enquanto o subgrupo das escolas com **pouca arborização** incluiu sete unidades: Antônio Rodrigues, Coronel Carneiro Júnior, Coronel Casimiro Osório, Florival Xavier, João XXIII, Major João Pereira e Silvério Sanches.

A partir destes dados de participação, concluiu-se que 33 professores(as) participantes compuseram o grupo das escolas arborizadas, correspondendo a 75% do número previsto (n=44), e 47 compuseram o grupo das escolas com pouca arborização, representando 54% das participações estimadas (n=87), conforme cálculo do grupo amostral obtido pelo *software Epi Info*TM. Portanto, identificou-se a redução não proporcional entre os dois subgrupos, sendo respectivamente de 25% e 46%, caracterizando a classificação diferencial em relação ao status da exposição.

Ao serem questionados sobre a existência de áreas verdes próximas as escolas e em caso afirmativo, sobre como estes espaços eram utilizados, aproximadamente 60% dos participantes relataram a ausência destes espaços, ou quando presentes em áreas muito pequenas, com arborização reduzida e com necessidade de deslocamento. Destacou-se o fato de todos os participantes das cinco escolas reclassificadas como arborizadas, afirmaram a existência destes espaços arborizados em suas proximidades, sendo considerada uma qualidade do ambiente de trabalho dos mesmos.

Em relação à forma de utilização dessas áreas, foram relatadas atividades ao ar livre, uso como espaço de descontração entre os intervalos de aulas, realização de exercícios físicos, gincanas, aulas expositivas e observacionais e especialmente na educação especial de modo a propiciar estímulos motores, ampliar o espaço, velocidade e consciência da natureza. Também houve relatos de que, embora estes espaços estejam presentes no ambiente escolar, eles não são utilizados por alguns professores (as).

5.4. Análise da prevalência de estresse

Em sequência, estimou-se a prevalência de estresse entre os professores participantes da pesquisa, de acordo com a classificação entre os subgrupos das escolas arborizadas (expostas a arborização) e escolas com pouca arborização (não expostas). Além de considerar como referência ao estresse a pontuação, obtida na Escala de Estresse Percebido (PSS-10), maior ou igual à mediana de 19 pontos. Os resultados encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Prevalência de estresse e exposição a áreas verdes entre professores das escolas estaduais de Itajubá-MG.

	Estressados	Não-estressados	Total
Expostos	17(51,5%)	16 (48,5%)	33(41,2%)
Não-expostos	26(55,3%)	21(44,7%)	47(58,7%)
Total	43(53,7%)	37(46,2%)	80(100%)

Fonte: os autores.

Diante destes resultados, embora não tenha sido identificadas correlações significativas entre a exposição a arborização e menor percepção de estresse, ressalta-se que foram obtidos escores na PSS-10 que variaram de 5 a 32 pontos, sendo que 53,7 % dos professores apresentaram a pontuação acima ou igual a 19 pontos na referida escala. Esse resultado demonstra que este grupo é submetido a situações desgastantes, que podem propiciar incômodo físico e mental.

5.5. Análise estatística

Os dados apresentados na Tabela 6 foram analisados por meio da ferramenta *Tables* ($2 \times 2 \times n$) do módulo *StatCalc do software Epi Info™*, permitindo o cálculo da Razão de Chances (RC = 0,86; IC95% = 0,35–2,09) e da Razão de Prevalência (RP = 0,93; IC95% = 0,61–1,41) para frequência de estresse e exposição às áreas verdes.

Embora ambos os intervalos de confiança incluam o valor 1 — indicando ausência de significância estatística — os resultados sugerem que os(as) professores(as) expostos(as) à arborização no ambiente escolar apresentam cerca de 14% menor chance de relatar estresse em comparação aos não expostos. De forma semelhante, a prevalência de estresse é aproximadamente 7% menor entre os(as) expostos(as) quando comparados(as) aos não expostos(as). A Diferença de prevalência indicou que os professores (as) expostos a arborização têm 3,8 pontos percentuais a menos de estresse, porém sem significância estatística.

Logo, realizou-se a análise de regressão logística univariada, conforme indicado na Tabela 7, apresentando as razões de chances, intervalos de confiança, e valores de p para cada

uma das 18 variáveis explanatórias analisadas a partir de informações contidas nos questionários obtidos.

Tabela 7. Razão de Chances (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) da associação entre estresse e variáveis independentes na análise univariada

Variável	Razão de Chances	IC (95%)	valor p ¹
Diagnóstico de doença ocupacional	4,16	1,55-11,15	0,00
Tipo de contrato	0,3	0,12-0,75	0,01
Sexo	0,36	0,14-0,93	0,03
Afastamento laboral	2,87	1,07-7,70	0,04
Professor em início de carreira	0,37	0,10-1,35	0,13
Prática de atividades físicas	0,53	0,22-1,30	0,16
Tipo de formação	0,44	0,12-1,64	0,22
Estado civil	0,57	0,22-1,46	0,24
Residência ruidosa	1,85	0,65-5,24	0,25
Escola arborizada	0,64	0,26-1,56	0,32
Incômodo por ruído nas escolas	1,65	0,55-4,99	0,37
Residir em Itajubá	1,7	0,53-5,45	0,37
Ruído de trânsito nas escolas	1,38	0,57-3,33	0,48
Ambiente de trabalho ruidoso	1,43	0,40-5,15	0,58
Casa arborizada	1,21	0,53-2,93	0,67
Trabalha em mais de uma escola	0,84	0,35-2,02	0,69
Etnia	0,82	0,29-2,35	0,72
Paisagem sonora e bem-estar	1,19	0,32-4,47	0,8
Idade	1	0,95-1,04	0,86

Fonte: os autores.

Desta forma, foram selecionadas as seis primeiras variáveis, da Tabela 7, com valores de p inferiores a 0,20, sendo elas: diagnóstico de doença ocupacional, tipo de contrato, sexo, afastamento laboral, professor em início de carreira, prática de atividades físicas. Essas

¹ valor p*: segundo razão da verossimilhança.

variáveis foram utilizadas na realização da regressão logística múltipla, em que apenas um modelo apresentou significância estatística, com valores de p inferiores a 0,05 e com o intervalo de confiança não cruzando o valor 1, em que os resultados se encontram na Tabela 8.

Tabela 8. Razão de Chances (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) da associação entre estresse e variáveis independentes na análise múltipla.

Variável	Razão de Chances (RC)	IC (95%)	valor p^{*2}
Tipo de contrato	0,29	0,11- 0,75	0,01
Sexo	0,34	0,13- 0,94	0,04

Fonte: os autores.

Portanto a análise múltipla, revelou que apenas o modelo composto pelas variáveis “tipo de contrato” e “sexo”, apresentou associação estatística significativa com o desfecho (estresse), apresentando valores de $p < 0,05$, rejeitando-se as hipóteses nulas, razão de chances menor que 1 caracterizando um fator de proteção e intervalos de confiança não cruzando o valor 1.

O tipo de contrato indica que os profissionais sob regime de trabalho temporário têm aproximadamente a redução de 71% de chances de apresentarem o desfecho de estresse, quando comparados aos servidores efetivos. A análise do sexo, por sua vez revelou que professores do sexo masculino têm 66% menos chances de apresentarem o desfecho de estresse, quando comparados ao gênero feminino. As demais variáveis não apresentaram associação significativa ($p > 0,05$), embora algumas tenham apresentado na análise univariada valores de p significativos, tais como o diagnóstico de doenças ocupacionais.

Utilizando-se os valores de Razão de Chances obtidos no modelo múltiplo, calculou-se a probabilidade de ocorrência da variável dependente Y (estresse), através da Equação 7, sendo que os dados obtidos se encontram na Tabela 9.

² valor p^* : segundo razão da verossimilhança.

$$g(x) = 1,04 - 1,25.x(\text{contrato}) - 1,07x(\text{sexo}) \quad (7)$$

Tabela 9. Probabilidade de ocorrência de estresse.

Cenários	Contrato	Sexo	Probabilidade de estresse (%)
1	1	1	22
2	1	0	45
3	0	1	49
4	0	0	74

Fonte: os autores.

Conforme estabelecido anteriormente, o tipo de contrato foi codificado como concursado/efetivo (0) e temporário (1), em relação ao sexo feminino (0) e masculino (1). Desta forma, concluiu-se que a probabilidade de estresse é maior entre indivíduos concursados/efetivados e do sexo feminino (74%), comparada aos indivíduos do sexo masculino sob regime de contratação temporária (22%).

5.6. Classificação das vias de trânsito

Por fim, com o objetivo de subsidiar a localização das escolas em relação à percepção dos(as) professores(as) ao ruído de trânsito, elaborou-se um mapa de classificação das vias de trânsito, considerando a delimitação de uma área circular com raio de 300 metros ao redor de cada unidade escolar, conforme apresentado na Figura 16.

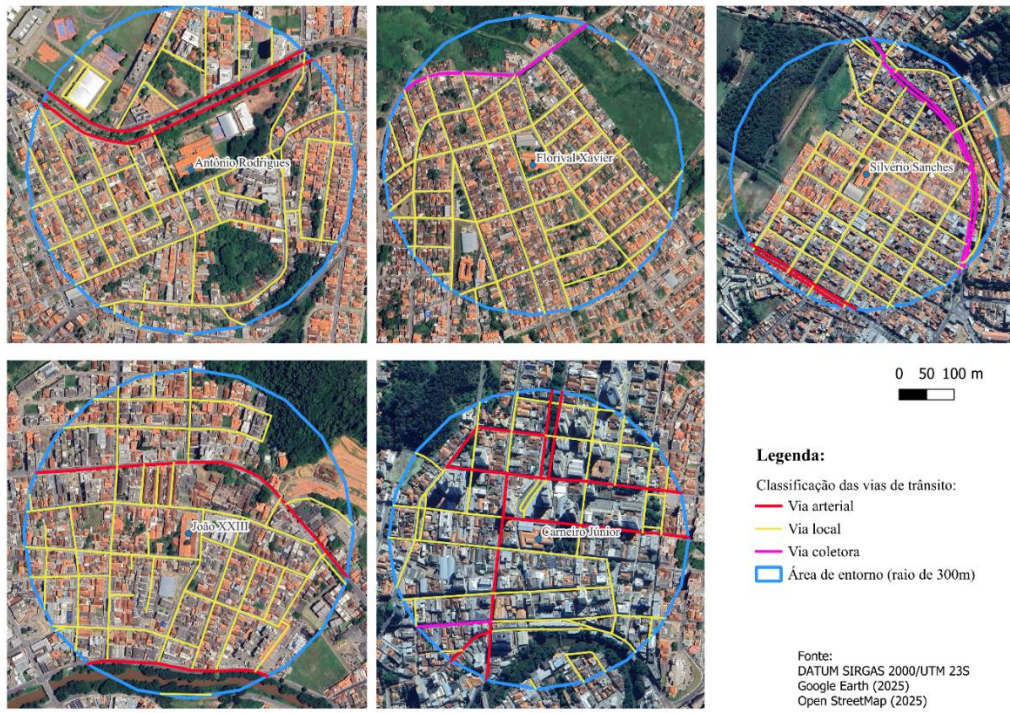
Figura 16. Classificação das vias de trânsito ao redor das escolas estaduais de Itajubá.



Fonte: os autores.

As Figuras 17 e 18, representam a ampliação das áreas de entorno das escolas com ênfase na classificação das vias de trânsito.

Figura 17. Ampliação das áreas de entorno das escolas com classificação das vias (1).



Fonte: os autores.

Figura 18. Ampliação das áreas de entorno das escolas com classificação das vias (2).



Fonte: os autores.

Deste modo, verificou-se que as escolas Wenceslau Braz, Novo Tempo e CESEC apresentam intersecção, considerando um raio de 300 metros ao seu entorno, apenas de vias de trânsito locais (representadas em amarelo), que são associadas ao menor volume de tráfego e velocidades reduzidas, promovendo, portanto, a menor exposição a este tipo de ruído.

Já as vias arteriais (representadas em vermelho) caracterizam-se por maior fluxo de veículos em velocidades mais elevadas, proporcionando maior potencial a exposição ao ruído, conforme indicado a maior percepção do mesmo nas escolas Coronel Carneiro Júnior, Major João Pereira, Silvério Sanches, Coronel Casimiro Osório e João XXIII, em conformidade aos dados contidos na Figura 12.

Embora haja intersecção de vias arteriais próximas as escolas Antônio Rodrigues d'Oliveira, Ana Laura e Barão do Rio Branco, muitos participantes relataram discordar ou ser indiferente quanto a presença deste ruído. As vias coletoras (coloração rosa), são aquelas que conectam as vias arteriais e locais, com fluxo intermediário de veículos.

5. DISCUSSÃO

A análise da escala de estresse percebido (PSS-10), revelou que dentre os 80 indivíduos participantes da pesquisa, 53,7% apresentaram pontuação acima da mediana de 19 pontos. Este dado corrobora com a prevalência encontrada por Mattos *et al.* (2021), em que 45,1% de 51 professores (as) apresentaram pontuação superior a 18 pontos na referida escala.

A análise estatística inferiu que não houve associação significativa entre a exposição as áreas verdes e menor percepção do estresse entre os professores atuantes nas escolas estaduais do município de Itajubá.

Este resultado diverge do esperado, sendo que Kajosaari *et al.* (2025) aferiram que a densidade da cobertura arbórea, dentro de uma área com raio de 300 metros, foi associada significativamente com a restauração do estresse percebido, apresentando um efeito positivo com $RC=1,06$. Outros estudos também enfatizam os benefícios proporcionados pela disponibilidade de áreas verdes nos espaços urbanos.

Um estudo que investigou a associação entre o aumento da exposição as áreas verdes e desfechos de saúde mental, embora tenha inferido efeitos benéficos a função cognitiva entre o grupo amostral, não encontrou associações estatísticas significativas (Ury *et al.*, 2025).

Esta convergência obtida pode ser justificada pelo tamanho da amostra relativamente pequena, cujo valor foi inferior ao calculado, considerando-se todos os professores atuantes nas escolas selecionadas. Além disso, Banay *et al.* (2019) ressaltam que embora o NDVI revele medidas objetivas sobre a vegetação de um determinado local em estudo, ele não fornece informações sobre a qualidade destes espaços verdes.

Outra limitação também pode estar relacionada ao instrumento de aferição dos níveis de estresse percebido utilizado (PSS-10), que embora apresente boas propriedades psicométricas, não se destina especificamente aos professores.

Desta forma, Hahad *et al.* (2024) destacam que os agravos a saúde mental são constituídos por respostas a diversos fatores e estados psicológicos complexos com sinais e sintomas sobrepostos, e não uma doença única, o que dificulta a identificação de seus correlatos.

Todavia o modelo múltiplo de regressão logística múltipla revelou que os professores sobre regime de contrato temporário e professores do sexo masculino apresentam menores chances de percepção do estresse, caracterizando estes fatores como efeitos protetores a percepção de altos níveis de estresse.

Em relação ao gênero, Martins *et al.* (2023) também verificaram que o estresse apresentou associação significativa com o gênero dos docentes, sendo que as mulheres apresentaram a maior percepção de estresse, comparadas aos indivíduos do sexo masculino.

Outro estudo envolvendo professores (as) atuantes no ensino fundamental II e médio, revelou que as professoras apresentaram significativamente maiores níveis de estresse. Também, observou-se que o estado civil influenciou este desfecho apenas entre as mulheres, o que segundo os autores se relaciona ao fato de que elas são afetadas por fatores familiares (Tsubono *et al.*, 2024).

Uma pesquisa envolvendo professores das escolas públicas, realizado no Piauí, constatou que a mediana obtida na escala de estresse percebido foi de 26 pontos, sendo evidenciado que as mulheres apresentaram os níveis mais elevados de estresse, o que pode estar relacionado a alta sobrecarga e inúmeras demandas sociais (Rocha *et al.*, 2023).

De acordo com Barbosa *et al.* (2025), o trabalho docente no Brasil atravessa um processo intenso de precarização, das quais se destaca a multiplicação de vínculos temporários

e atuação destes profissionais em múltiplas escolas. Porém, Baggio *et al.* (2025), concluíram que professores (as) que apresentavam vínculo contratual temporário, apresentaram efeitos protetores contra altos níveis de estresse, o que segundo os autores pode estar associado ao menor envolvimento com as demandas administrativas e de gestão das unidades escolares.

Outro estudo realizado com os professores do município de Montes Claros-MG, identificou maior prevalência de síndrome de *burnout* (resultado ao estresse crônico), entre os profissionais efetivos ou concursados, o que pode ser justificado pelo cumprimento da agenda pedagógica e maior vínculo estabelecido com a comunidade escolar (Magalhães *et al.*, 2021).

Em relação à percepção de ruído nas escolas, as instituições em que os participantes indicaram menor percepção foram as escolas Antônio Rodrigues, Novo Tempo e Wenceslau Braz. Quanto à presença de ruído de trânsito, unanimemente todos os participantes da escola Major João Pereira, indicaram que esta fonte se faz presente em seu ambiente de trabalho, o que pode ser justificado por sua proximidade às vias arteriais e coletoras.

De acordo com Zhou *et al.* (2024), a presença de vias de trânsito de maior hierarquia (arteriais e coletoras) implica na tendência de aumento dos níveis de ruído. Nesta perspectiva Siwapathomchai *et al.* (2023) aferiram que o maior volume de veículos se concentra nas vias arteriais e coletoras, de modo que quanto maior for a proximidade com essas vias maior é a probabilidade de incômodo ao ruído de tráfego.

Essa problemática do ruído de trânsito nos centros urbanos é uma realidade na sociedade atual, que de acordo com Zhou *et al.* (2024), pode ser melhorado no futuro com o aumento da frota de veículos elétricos, mais silenciosos e com a proposta de menor impacto ao meio ambiente.

Em relação a quantificação da vegetação entorno de cada escola, verificou-se que dentre as doze escolas envolvidas no estudo, apenas três apresentam vegetação densa (Wenceslau Braz, Novo Tempo, CESEC), duas apresentam vegetação moderada (Barão e Ana Laura) e todas as demais apresentam pouca vegetação.

Este achado corrobora com a pesquisa de Fridrich (2021), em que as escolas centrais apresentam escassez de espaços verdes, com poucas árvores, jardins e arbustos, em comparação as escolas mais periféricas apresentam maior cobertura vegetal. Segundo o autor, os estudos sobre esta relação das áreas verdes nos centros urbanos são de relevante importância na formação de políticas públicas, que objetivem a sustentabilidade e melhoria das condições de saúde de toda população.

Diante destes resultados, observa-se a tendência de que as escolas com maior cobertura vegetal em suas áreas entorno e com interseção apenas de vias de trânsito locais, como a Wenceslau Braz, Novo Tempo e CESEC são aquelas em que se observa menor suscetibilidade ao ruído de tráfego e conseqüentemente, melhor qualidade da PS.

Diante dos principais resultados obtidos, ressalta-se que estresse ocupacional é considerado um problema generalizado que afeta os(as) professores (as) em diferentes países, tanto os desenvolvidos quanto os em desenvolvimento, sendo as principais causas de afastamento laboral entre estes profissionais reações agudas ao estresse, transtorno bipolar, ansiedade generalizada e Síndrome de Burnout (Teixeira; Arossi; Santos, 2021). Um levantamento de dados sobre a docência, revelou a carência de profissionais devidamente habilitados para atuar nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, em grande maioria dos estados brasileiros (Bof; Caseiro; Mundim, 2023).

Portanto, torna-se imprescindível a implementação de estratégias de intervenção e prevenção da saúde mental dos profissionais docentes do ensino fundamental II e médio, especialmente aos profissionais do sexo feminino e sob contratação efetiva.

Em relação às limitações do estudo, destaca-se que a amostra final foi inferior à estimada no cálculo amostral e que a razão entre os subgrupos (escolas arborizadas e escolas pouco arborizadas) diferiu da proporção inicialmente prevista (1:2). Considerando a amostra efetivamente obtida, estimou-se que o poder estatístico para detectar a diferença esperada entre os grupos foi reduzido de 80%, conforme planejado, para aproximadamente 70%. Esta redução pode estar associada a diminuição da capacidade do estudo em identificar associações estatisticamente significativas, especialmente no que se refere à exposição ao ruído e à cobertura vegetal, aumentando a probabilidade de ocorrência de erro do tipo II, ou seja, de não detectar uma associação que de fato exista.

Quanto às potencialidades, o estudo realizou uma abordagem integrada entre fatores ambientais e ocupacionais, ainda pouco explorada no contexto da saúde docente, contribuindo para o avanço do conhecimento na interface entre o meio ambiente, o ambiente acústico e a saúde ocupacional.

6. CONCLUSÕES

A análise de regressão logística, não identificou relações significativas entre a exposição as áreas verdes e o estresse. Entretanto, evidenciou-se associação significativa entre o estresse percebido, o tipo de contrato de trabalho e o sexo, sendo que professores do sexo masculino e sob regime de contrato temporário apresentaram menor probabilidade de apresentarem altos níveis de estresse, quando comparados as professoras efetivas, com aumento de 22% para 74% respectivamente.

Portanto, concluiu-se que fatores sociodemográficos e laborais exercem maior influência sobre o estresse docente do que a exposição as áreas verdes, revelando a necessidade de adoção de estratégias de promoção da saúde e bem-estar que considerem esses resultados.

Estes achados, corroborados pela literatura epidemiológica, contribuem para políticas públicas que contemplem o estabelecimento de cidades sustentáveis e a promoção de saúde e bem-estar de toda população.

Embora não tenha sido encontrada significância estatística, as medidas epidemiológicas como Razão de Chances, Razão de Prevalência e a Diferença de Prevalências, sugerem a tendência de ação protetora da arborização contra o estresse. Todavia, a amplitude dos intervalos de confiança reforça a necessidade de estudos com um número maior de participantes para confirmar essa tendência.

A realização de pesquisas futuras, que superem as limitações desse estudo, por meio da ampliação do grupo amostral, da quantificação dos níveis exposição ao ruído e da utilização de indicadores fisiológicos de estresse, tais como a quantificação do cortisol no organismo de cada participante, constitui uma orientação relevante estudos que abordem a problemática da poluição sonora nos centros urbanos.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10151: 2019–Acústica–Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas– Aplicação de uso geral*. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. Versão corrigida em 2020.

Acsegrad, H. *A Cidade e as Águas. A Terra é Redonda*, 2024. Disponível em:<<https://aterraeredonda.com.br/as-cidades-e-as-aguas/>>. Acesso em: 31/10/2025.

Agyapong, B.; Donkor, G. O.; Burbach L.; Wei, Y. Stress, burnout, anxiety and depression among teachers: a scoping review. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 17, p.10706-10747, 2022. Disponível em:<<https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10706>>.

Aletta, F.; Mitchell, A.; Oberman, T.; Kang, J.; Khell, S.; Bouzir, T. A. K.; Berkouk, D.; Xie, H.; Zhang, Y.; Zhang, R.; Yang, X.; Li, M.; Jambrosic, K.; Zaninovic, T.; Bosh, K. V.D.; Luhr, T.; Orlik, N.; Fitzpatrick, D.; Sarampalis, A.; Aumond, P.; Nguyen, T. L.; Soundscape descriptors in eighteen languages: Translation and validation through listening experiments. **Applied acoustics**, v. 224, p. 110109-110125, 2024. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X24002603>>.

Almeida Filho, N.; Rouquayrol, M. Z. **Introdução à epidemiologia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 282 p.

Assunção, A. À.; Abreu, M. N. S. Pressão laboral, saúde e condições de trabalho dos professores da Educação Básica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, sup. 1, p. e00169517-00169532, 2019. Disponível em:<<https://www.scielo.org/pdf/csp/2019.v35suppl1/e00169517/pt>>.

Baggio, E.; Espinosa, M. M.; Nascimento, V. F.; Pillon, S. C.; Trettel, A. C. P. T. Fatores Associados ao Alto Nível de Estresse em Professores Universitários durante a Pandemia da Covid-19. **Revista Psicologia e Saúde**, p. e17152992-e17152992, 2025. Disponível em:<<https://pssaucdb.emnuvens.com.br/pssa/article/view/2992/1770>>.

Banay, R. F.; James, P.; Hart, J. E.; Kubzanky, L. D.; Spiegelman, D.; Okereke, O. I.; Spengler, J. D.; Laden, F. Greenness and depression incidence among older women. **Environmental health perspectives**, v. 127, n. 2, p. 027001-027009, 2019. Disponível em:<<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6752939/>>.

Barbosa, C. M.; Almeida, D. C.; Júnior, E. B.M.; Santos, J. M.N. Precarização do trabalho docente: vínculos temporários, múltiplas escolas e burnout. **LUMEN ET VIRTUS**, v. 16, n. 55, p. e11112-e11112, 2025. Disponível em:<<https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/11112>>.

Barreto, P. A.; Lopes, C. S.; Silveira, I. H.; Faerstein, E.; Junger, W. L. Is living near green areas beneficial to mental health? Results of the Pró-Saúde Study. **Revista de saúde pública**, v. 53, p. 75-84, 2019. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rsp/a/6q35BywgB4PLN4r4wyqkFQg/?format=pdf&lang=pt>>.

Bistafa, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2018. 435 p.

Bof, A. M.; Caseiro, L. Z.; Mundim, F.C. Carência de professores na educação básica. **Cadernos de estudos e pesquisas em políticas educacionais**, v. 9, 2023. Disponível em:<<http://200.130.24.27/ojs3/index.php/cadernos/article/view/5967/4344>>.

Brasil. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. *Institui o Código de Trânsito Brasileiro*. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 set. 1997. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm>. Acesso em 18/10/25.

Bucci, M. E. D.; Mesquita, C. A.; Souza, A. D. E.; Silva, L. F.; Botzelli, L. Arborização urbana como política de promoção de saúde e de planejamento urbano: um levantamento das capitais brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 19, p. 725-738, 2021. Disponível em:<<http://revista.ecogestaobrasil.net/v8n19/v08n19a05a.html>>.

Cal, H. K.; Aletta, F.; Kang, J. Perception of indoor and outdoor school soundscapes: A large-scale Cross-Sectional survey with UK teachers. **Applied Acoustics**, v. 227-240, p. 110219, 2025. Disponível

em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X24003700>>.

CÂMARA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ. *Requerimento nº 77/2025, de 18 de agosto de 2025*. Pedido de informações sobre o cumprimento da Lei Municipal nº 3.537/2023. Itajubá, 18 ago. 2025. Disponível em:< <https://itajuba.siscam.com.br/Documentos/Documento/66753>>. Acesso em 18/10/2025.

CÂMARA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ. *Resposta nº 1 ao Requerimento nº 77/2025, de 05 de setembro de 2025*. Resposta ao pedido de informações e documentos sobre o cumprimento da Lei Municipal nº 3.537/2023, referente à poda de árvores na Avenida BPS, às margens do Ribeirão Zé Pereira. Itajubá, 05 set. 2025. Disponível em:<<https://itajuba.siscam.com.br/Documentos/Documento/67009>>. Acesso em 18/10/2025.

Cao, X.; Hsu, Y. Retracted: The Effects of Soundscapes in Relieving Stress in an Urban Park. **Land**, v.10, n. 12, p. 1323-1344, 2021. Disponível em:<<https://www.mdpi.com/2073-445X/10/12/1323>>.

Carroll, A.; Forrest, K.; O'Connor, E. S.; Flynn, L.; Bower, J. M.; Clinton, S. F.; York, A. Ziaei, M. Teacher stress and burnout in Australia: examining the role of intrapersonal and environmental factors. **Social Psychology of Education**, v. 25, n. 2, p. 441-469, 2022. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s11218-022-09686-7>>.

Chen, X.; Liu, M.; Zuo, L.; Wu, X.; Chen, M.; Li, X.; An, T.; Chen, L.; Xu, W.; Peng, S.; Chen, H.; Liang, X.; Hao, G. Environmental noise exposure and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analysis. **European journal of public health**, v. 33, n. 4, p. 725-731, 2023. Disponível em:< <https://academic.oup.com/eurpub/article/33/4/725/7111337> >.

Dilekçi, Ü.; Kaya, A.; Çiçek, I. Occupational stress, burnout, and change fatigue as predictors of quiet quitting among teachers. **Acta Psychologica**, v. 254, n. 10481, p. 2-7, 2025. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Uemit-Dilekci-2/publication/389041734_Occupational_stress_burnout_and_change_fatigue_as_predictors_of_quiet_quitting_among_teachers/links/67b1fd9d4c479b26c9e2fa68/Occupational-stress-burnout-and-change-fatigue-as-predictors-of-quiet-quitting-among-teachers.pdf>.

Ferreira, L. R.; Meller, G.; Lourenço, W. M.; Gricoletti, G. C. Análise metodológica em paisagem sonora urbana: revisão sistemática da literatura. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 14, p. e023007-e023007, 2023. Disponível em:<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8668979>>.

Fischer, M. L.; Renk, V. E.; Moser, A. M.; Artigas, N. A. S. Diálogos entre bioética e saúde global: análise de usuários e usos de parques urbanos como indicadores éticos na promoção de bem-estar. **Cadernos Metrópole**, v. 20, n.42 p. 471-492, 2018. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/cm/a/rTgwnzjGDmbWnPTWPPWQg8s/abstract/?lang=pt>>.

Formaggio, A. R.; Sanches, I. D'A. **Sensoriamento remoto em agricultura** [recurso eletrônico]. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. Disponível em:<<https://leitor.bvirtual.com.br/reader/180296/epub/18>>. Acesso em: 06 jul. 2025.

Fridrich, G. A. A Contribuição das áreas verdes para o bem-estar e saúde ambiental no ambiente escolar. **Environmental Smoke**, v. 4, n. 3, p. 1-13, 2021. Disponível em:<<https://pdfs.semanticscholar.org/a8af/b6a5847d085df9c7786faa10c23dc109a605.pdf>>.

Garbín, I. P.; Mendéz, I.; Ramón, J. P.M Exploration of stress, burnout and technostress levels in teachers. Prediction of their resilience levels using an artificial neuronal network (ANN). **Teaching and Teacher Education**, v. 148, p. 104717-104727, 2024. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X2400249X>>.

Gianfredi, V.; Buffoli, M.; Rebecchi, A.; Croci, R.; Alacreu, A. O.; Stirparo, G.; Marino, A.; Odone, A.; Capolongo, S.; Signorelli, C. Association between urban greenspace and health: a

systematic review of literature. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 10, p. 5137-5159, 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/10/5137>>.

Hahad, O.; Kuntic, M.; Kindi, S. A.; Kuntic, I.; Gilan, D.; Petrowski, K.; Daiber, A.; Munzel, T. Noise and mental health: evidence, mechanisms, and consequences. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, v. 35, n. 1, p. 16-23, 2024. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41370-024-00642-5>>.

Hahad, O.; Prochaska, J. H.; Daiber, A.; Münzel, T. Environmental noise-induced effects on stress hormones, oxidative stress, and vascular dysfunction: Key factors in the relationship between cerebrocardiovascular and psychological disorders. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2019, n. 1, p. 4623109, 2019. Disponível em :<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2019/4623109>>.

Haikal, D. S. A.; Prates, T. E. C.; Vieira, M. R. M.; Magalhães, T. A.; Baldo, M. P.; Paula, A. M. B.; Ferreira, E. F. Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis entre professores da educação básica. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 48, p. 1-13, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbso/a/MYnZtnySrcNpnYRFfbdkxFc/>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo brasileiro de 2022: Panorama de Itajubá-MG. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>. Acesso em 18/03/25.

ITAJUBÁ (MG). *Lei nº 3.352, de 17 de dezembro de 2019*. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itajubá. Itajubá: Prefeitura Municipal de Itajubá, 2019. Disponível em: <https://www.itajuba.mg.gov.br/arquivo/legislacao/lei_3352_2019>. Acesso em 18/10/2025.

ITAJUBÁ (MG). *Lei nº 3.537, de 5 de abril de 2023*. Dispõe sobre a publicidade de parecer favorável ao corte ou supressão de árvores. *Itajubá: Prefeitura Municipal*, 05 abr. 2023.

Disponível em:<<https://www.legislacaodigital.com.br/Itajuba-MG/LeisOrdinarias/3537/Arquiv>>. Acesso em 18/10/2025.

Kajosaari, A.; Arnberger, A.; Wenmakers, S.; Humer, A. Urban green and blue space characteristics contributing to multiple perceived health benefits. **Urban Forestry & Urban Greening**, 2025. In press. Disponível em :<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866725005631>>. Acesso em 15/12/2025.

Kogan, P.; Gale, R.; Arenas, J. P.; Arias, C. Development and application of practical criteria for the recognition of potential Health Restoration Soundscapes (HeReS) in urban greenspaces. **Science of The Total Environment**, v. 793, p. 148541-, 2021. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721036135>>.

Lee, S.; Lee, Y.; Lee, W.; Ma, X. Environmental noise exposure and autoimmune diseases: Evidence from a national cohort study. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 289, p. 117674, 2025. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651325000107>>.

Li, A.; Martino, E.; Mansour, A. Bentley, R. Environmental noise exposure and mental health: evidence from a population-based longitudinal study. **American journal of preventive medicine**, v. 63, n. 2, p. e39-e48, 2022. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379722001568>>.

Lin, M.; Chau, C. K.; Tang, S. K.; Chung, W. K.; Yu, H. M. Determinants of soundscape quality of communal open space in Hong Kong. **Building and Environment**, p. 112261-112273, 2024. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013232401103X>>.

Luz, J. G.; Pessa, S. L. R.; Luz, R. P.; Schenatto, F. J. A. Implicações do ambiente, condições e organização do trabalho na saúde do professor: uma revisão sistemática. **Ciência e saúde coletiva**, v. 24, n. 12, p. 4621-4632, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/SFQXrvqcb93gDrzCFgGkyDN/abstract/?lang=pt>>.

Magalhães, T. A.; Vieira, M. R. M.; Haikal, D.S.; Nascimento, J. E.; Brito, M. F. S. F.; Pinho, L.; Volker, V.; Silveira, M. F. Prevalência e fatores associados à síndrome de burnout entre docentes da rede pública de ensino: estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 46, p. e11, 2021. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbso/a/rYHznR6WDDrF9v5Bs66M4Gf/?format=html&lang=pt>>.

Martins, A. S.; Monteiro, M. M. M. S.; Ribeiro, R. J.S.; Santos, N. M.; Martinelli, C.V. M.; Souza, R. D. S.; Fernandes, E. C. S. M.; Galvão, A. P. F. C. Professor universitário e estresse percebido: comportamentos relacionados à saúde e condições de trabalho. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 2, p. e422649-e422649, 2023. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2649>>.

Mattos, J. G. S.; Castro, S. S.; Melo, L. B. L.; Santana, L. C.; Coimbra, M. A. R.; Ferreira, L. A. Dores osteomusculares e o estresse percebido por docentes durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e25110615447-e25110615447, 2021. Disponível em:<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15447>>.

Medronho, R. A.; Block, K. V.; Luiz, R. R.; Werneck, G. L. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. *E-book*. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br>>. Acesso em: 24 out. 2025.

Messineo, L.; Tosto, C. Evaluation of the psychometric properties of the Italian version of the 10-item perceived stress scale in a sample of teachers. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1330789-1330797, 2024. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1330789/full>>.

ONU. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>.

Ponzoni, F. J.; Shimabukuro, Y. E.; Kuplich, T. M. **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. *E-book*. Disponível em:<<https://plataforma.bvirtual.com.br>>. Acesso em: 16 abr. 2025.

Ramberg, J.; Laftman, S. B.; Akerstedt, T.; Modin, B. Teacher stress and students' school well-being: The case of upper secondary schools in Stockholm. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 64, n. 6, p. 816-830, 2020. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00313831.2019.1623308>>.

Ramos, T. C.; Silva, A. N.R.; Souza, L. C. L.; Dekoninck, L.; Teixeira, I. P. Exposição de ciclistas ao ruído em uma cidade média brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2891-2902, 2020. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/csc/a/jbbvVLzLPd9jnSzv9mQpKZP/?format=html&lang=pt>>.

Rezende, B. A.; Medeiros, A. M.; Silva, A. M.; Assunção, A. Á. Fatores associados à percepção de ruído ocupacional intenso pelos professores da educação básica no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190063-e190075, 2019. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/sDsf6VZ9PnN9tbFfbsFC5PC/?format=html&lang=pt>>.

Rocha, L. A.; Carvalho, A.S.; Lima, P. R. E.; Gomes, B. A.; Paulo, L. G.; Souza, R. R.; Lima, L. H. O.; Silva, A. R. V. Stress and associated factors in public school teachers: a cross-sectional study. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 21, n. 2, p. e2022832, 2023. Disponível em:< <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10835397/> >.

Rouse, J. W.; Haas, R. H.; Schell, J. A.; Deering, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: **EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE-1 SYMPOSIUM**, 3., 1973, Washington, DC. *Proceedings...* Washington, DC: NASA, 1973. v. 1, p. 309–317.

Santos, T. B.; Nascimento, A. N. B.; Regis, M. M. Áreas verdes e qualidade de vida: uso e percepção ambiental de um parque urbano na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão**

Ambiental e Sustentabilidade, v. 8, n. 2, p. 363-388, 2019. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/4716/471666116007/471666116007.pdf>>.

Silveira, I. H.; Junger, W. L. Espaços verdes e mortalidade por doenças cardiovasculares no município do Rio de Janeiro. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 49-57, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/rMH7xb33VC4ntnHStnSj3hh/abstract/?lang=pt>>.

Siwapathomchai, N.; Aimyong, N.; Patthanaissaranukool, W.; Sihabut, T. Factors Affecting Traffic Noise and Annoyance from Different Types of Roads: A Case Study in Nakorn Pathom Province, Thailand: 10.32526/enrj/21/20230006. **Environment and Natural Resources Journal**, v. 21, n. 4, p. 290-298, 2023. Disponível em: <<https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/enrj/article/view/248165>>.

Soares, A. C. L. Paisagem sonora de parques urbanos. **Paisagens Híbridas**, v. 1, n. 2, p. 74-97, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/ph/article/view/22966>>.

Song, L.; Kwan, M.; Liu, Y. Examining the complex and cumulative effects of environmental exposures on noise perception through interpretable spatio-temporal graph convolutional networks. **Environment International**, p. 109731, 2025. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412025004829>>.

Sorensen, M.; Poulsen, A. H.; Nohr, B.; Khan, J.; Ketznel, M.; Brandt, J.; Nielsen, O. R.; Jensen, A. Long term exposure to road traffic noise and air pollution and risk of infertility in men and women: nationwide Danish cohort study. **bmj**, v. 386, 2024. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/386/bmj-2024-080664>>.

SRE- Superintendência Regional de Ensino de Itajubá. Número de professores que atuam nas escolas estaduais de ensino de Itajubá [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <sre.itajuba.gab@educacao.mg.gov.br> em 26/06/2024.

SRE- Superintendência Regional de Ensino de Itajubá. Relação das escolas Estaduais da Superintendência Regional de Ensino de Itajubá. Disponível

em:<<https://sreitajuba.educacao.mg.gov.br/index.php/home/lista-de-escolas>>. Acesso em 30/05/24.

Teixeira, S. A.; Arossi, G. A.; Santos, A. M. P. V. Influência do Estresse no Absenteísmo de professores do Ensino Médio e Fundamental: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e31101623226-e31101623226, 2021. Disponível em:<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23226>>.

Tsubono, K.; Oba, K.; Fudetani, Y.; Ikeda, C.; Sakamoto, J. Multidimensional analysis of schoolteachers' occupational stress by the New Brief Job Stress Questionnaire: focusing on gender differences. **Industrial health**, v. 62, n. 1, p. 39-55, 2024. Disponível em:<<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10869252/>>.

Turlington, K.; Castro, A. F. S.; Teixeira, D.; Linke, S.; Sheldon, F. Exploring the relationship between the soundscape and the environment: A systematic review. **Ecological Indicators**, v. 166, p. 112388-112398, 2024. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X24008458>>.

Ury, B.; Yang, J.; Rosenthal, S. R.; Barker, D. H.; McGeary, J. E.; Dunsiger, S. I.; Toussaint, D. S. G. Associations Between Subjective and Objective Green Space on Children's Mental Health and Cognitive Function. **Urban Forestry & Urban Greening**, p. 129156, 2025. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S161886672500490X>>.

Wang, R.; Zhao, J. A good sound in the right place: Exploring the effects of auditory-visual combinations on aesthetic preference. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 43, p. 126356, 2019. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866718307891>>.

Zhang, X.; Shu, R.; Dong, J.; Hu, S.; Tong, Z.; Zhang, X.; Guan, H. Effects of nature sounds at different sound levels on the recovery from noise-induced stress. **Building and Environment**, p. 113573, 2025. Disponível em :<

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132325010455>>. Acesso em 10/10/25.

Zhang, Y.; Kang, J.; Kang, J. Effects of soundscape on the environmental restoration in urban natural environments. **Noise and Health**, v. 19, n. 87, p. 65-72, 2017. Disponível em:<https://journals.lww.com/nohe/fulltext/2017/19870/effects_of_soundscape_on_the_environmental.4.aspx>.

Zhao, W.; Liao, X.; Li, Q.; Jiang, W.; Ding, W. The relationship between teacher job stress and burnout: A moderated mediation model. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 784243-784251, 2022. Disponível em:<<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.784243/full>>.

Zhou, Z.; Zhang, M.; Gao, X.; Gao, J.; Kang, J. Analysis of traffic noise spatial distribution characteristics and influencing factors in high-density cities. **Applied Acoustics**, v. 217, p. 109838, 2024. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X23006369>>.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário aplicado aos profissionais docentes

Nome:
Sexo: <input type="checkbox"/> feminino <input type="checkbox"/> masculino
Idade: ____ anos
Etnia: <input type="checkbox"/> Branca <input type="checkbox"/> Parda <input type="checkbox"/> Preta <input type="checkbox"/> Amarela <input type="checkbox"/> Outro: _____
Estado conjugal: <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Solteiro(a) <input type="checkbox"/> União estável
Nível de formação: <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Bacharelado <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutorado
Há quanto tempo você leciona? Considere toda sua experiência docente: <input type="checkbox"/> 1 a 5 anos <input type="checkbox"/> 6 a 12 anos <input type="checkbox"/> 13 a 20 anos <input type="checkbox"/> 21 a 26 anos <input type="checkbox"/> Mais de 30 anos
Escola Estadual em que você atua: <input type="checkbox"/> Ana Laura Pereira <input type="checkbox"/> João XXIII <input type="checkbox"/> Antônio Rodrigues de Oliveira <input type="checkbox"/> Florival Xavier <input type="checkbox"/> Barão do Rio Branco <input type="checkbox"/> Major João Pereira <input type="checkbox"/> CESEC <input type="checkbox"/> Novo Tempo <input type="checkbox"/> Coronel Carneiro Júnior <input type="checkbox"/> Silvério Sanches <input type="checkbox"/> Coronel Casimiro Osório <input type="checkbox"/> Wenceslau Braz
Há quanto tempo você trabalha na escola indicada na questão anterior: <input type="checkbox"/> 1 ano ou menos <input type="checkbox"/> de 1 a 5 anos <input type="checkbox"/> de 5 a 10 anos <input type="checkbox"/> mais de 10 anos
Você é: <input type="checkbox"/> Professor regente <input type="checkbox"/> Professor de apoio <input type="checkbox"/> Bibliotecário
Qual é seu tipo de contrato nesta escola: <input type="checkbox"/> Concursado/efetivo <input type="checkbox"/> Temporário
Você trabalha em outra instituição de ensino além da indicada anteriormente? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, em outra particular <input type="checkbox"/> Sim, em outra municipal ou estadual

Você reside em Itajubá? <input type="checkbox"/> Sim, bairro: _____ <input type="checkbox"/> Não
Você considera que o bairro de sua residência é arborizado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Você considera que a região de sua residência é ruidosa: 1- <input type="checkbox"/> Pouco ou nada 2- <input type="checkbox"/> Medianamente 3- <input type="checkbox"/> Muito ruidosa 4- <input type="checkbox"/> Extremamente
Você considera que seu ambiente de trabalho é arborizado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Você considera que seu ambiente de seu trabalho é ruidoso: 1- <input type="checkbox"/> Pouco ou nada 2- <input type="checkbox"/> Medianamente 3- <input type="checkbox"/> Muito ruidoso 4- <input type="checkbox"/> Extremamente
Quanto incomodam os sons/ruídos desagradáveis em seu ambiente de trabalho? 1- <input type="checkbox"/> Pouco ou nada 2- <input type="checkbox"/> Medianamente 3- <input type="checkbox"/> Consideravelmente 4- <input type="checkbox"/> Extremamente
O ruído de trânsito de veículos automotores se faz mais presente em seu ambiente de trabalho? 1- <input type="checkbox"/> Discordo 2- <input type="checkbox"/> Indiferente 3- <input type="checkbox"/> Concordo parcialmente 4- <input type="checkbox"/> Concordo totalmente
Em quais locais se faz mais perceptível o ruído: <input type="checkbox"/> nas salas de aula <input type="checkbox"/> no pátio <input type="checkbox"/> nas ruas próximas à escola <input type="checkbox"/> Outro: _____
A paisagem sonora é formada pelo conjunto de sons que são percebidos, compreendidos ou experimentados por um indivíduo em um determinado ambiente, sejam eles de fontes sonoras naturais ou produzidas pelo homem. Desta forma, quais são os sons que você mais percebe em seu local de trabalho? Indique se eles te agradam ou te incomodam.
A paisagem sonora exerce alguma influência sobre seu bem-estar? 1- <input type="checkbox"/> Discordo 2- <input type="checkbox"/> Indiferente 3- <input type="checkbox"/> Concordo parcialmente 4- <input type="checkbox"/> Concordo totalmente
As áreas verdes podem te auxiliar na redução do estresse? Comente.
Você já recebeu algum diagnóstico de doença associada ao seu trabalho? <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim, relacionados à saúde mental, tais como ansiedade, depressão e estresse. <input type="checkbox"/> Sim, distúrbios relacionados à voz e audição.

Sim, alergias relacionadas ao uso de giz.

Sim, síndrome de Burnout (esgotamento físico e mental).

Sim, problemas cardiovasculares.

Outros: _____

Você precisou se afastar de suas atividades laborais entre o período de 2019 a 2025?

Desconsidere casos relacionados à pandemia da Covid-19.

Não Sim, uma vez. Sim, duas vezes. Sim, mais de duas vezes.

Assinale as alternativas que condizem com seu estilo de vida:

Realizo atividades físicas frequentemente

Sou sedentário(a)

Faço uso de bebidas alcoólicas frequentemente

Faço uso de tabaco

Tenho preferência por refeições saudáveis

Faço terapias psicológicas

Realizo exames preventivos de saúde regularmente

Opto por refeições rápidas, devido a minha rotina sobrecarregada

Faço uso de bebidas alcoólicas frequentemente

Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE

Estimado(a) professor(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa *“Paisagem sonora: relações entre áreas verdes e a saúde dos profissionais docentes do município de Itajubá-MG”*, parte de uma dissertação de mestrado da UNIFEI. Leia com calma e atenção o presente termo.

I) A pesquisa busca caracterizar a paisagem sonora nos ambientes escolares, definida pelo conjunto de sons presentes em um determinado local, e investigar as possíveis relações entre a exposição a áreas verdes e o bem-estar entre os professores. Os resultados poderão contribuir para análises em saúde pública e para o planejamento de espaços escolares e urbanos.

II) Sua participação consiste em responder um questionário, com duração média de dez minutos.

III) Você pode desistir de participar a qualquer momento, sem necessidade de justificativa.

IV) A desistência não acarretará qualquer prejuízo.

V) Você não precisa responder a questões que causem desconforto ou recordações negativas. Caso ocorra, indique no formulário que prefere não responder.

VI) Os dados coletados durante o estudo serão mantidos em sigilo. Entretanto, os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, desde que sua identidade não seja mencionada.

VII) Você poderá ter acesso aos resultados finais da pesquisa, caso deseje.

() Li, estou ciente e concordo com o termo.

() Li e discordo do termo. Justificativa: _____

Eu _____

_____, concordo de livre e espontânea vontade participar do referido estudo e esclareço que obtive todas as informações necessárias.

Local e data: _____, ____ de _____ de 202__

Assinatura: _____

Dúvidas ou reclamações:

Jéssica Rabelo de Oliveira – d2017020942@unifei.edu.br

Luiz Felipe Silva – lfelipe@unifei.edu.br

Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFEI – cep@unifei.edu.br

Apêndice C: Folder de divulgação da pesquisa



Programa de Pós Graduação em
Meio Ambiente e Recursos
Hídricos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**PAISAGEM SONORA:
RELAÇÕES ENTRE AS
ÁREAS VERDES E A SAÚDE
DOS PROFISSIONAIS
DOCENTES DO MUNICÍPIO DE
ITAJUBÁ**





**Atenção você professor (a)
da rede estadual de ensino
de Itajubá !**

O programa de pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UNIFEI está desenvolvendo uma pesquisa sobre a paisagem sonora nos ambientes escolares e seus possíveis impactos sobre a saúde pública, sua participação é de extrema importância para validação deste estudo!!!

Como participar deste estudo científico:

- ✓ Acesse o formulário online disponibilizado ao lado;
- ✓ Leia o termo de Consentimento Livre e Esclarecido na etapa 1 do formulário;
- ✓ Preencha as questões da etapa 2 do formulário;
- ✓ Preencha a escala PSS10- etapa 3 do formulário.

Público alvo:

Professores (as) que estejam atuando nas escolas estaduais de ensino na cidade de Itajubá.



Por que participar deste estudo:

- Ao responder o questionário você estará colaborando com uma pesquisa científica;
- Os dados obtidos irão possibilitar a identificação das principais lacunas existentes no exercício docente em Itajubá;
- Com a participação efetiva dos professores(as) é possível estabelecer correlações entre fatores de prevenção e exposição ao trabalho docente;
- Os resultados obtidos podem auxiliar a reelaboração de políticas públicas vislumbrando a saúde e bem-estar dos professores(as).

Para participar clique aqui !

Entre em contato conosco:
jessicaposmarh@gmail.com
lfelipe@unifei.edu.br

Fonte: os autores.

Apêndice D: Quadro com as informações sobre as escolas envolvidas no estudo

Escola Estadual	Endereço	Etapas de ensino ofertadas	Número estimado de alunos atendidos	Número estimado de professores
Ana Laura Pereira	Rua José Dias Chaves Sobrinho, nº 505, bairro Piedade, CEP: 37504-592.	Ensino Fundamental II	230	17
Antônio Rodrigues d'Oliveira	Rua Antônio Rodrigues de Oliveira, nº 1, bairro Estiva, CEP: 37500-224.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	381	25
Barão do Rio Branco	Vila Monte Sebastião Ernesto Coelho, nº 0, Imbel, CEP: 37501-348.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	872	57
CESEC Padre Mário Pennock (Centro Estadual de Educação Continuada)	Rua Olegário Maciel, nº 1, bairro Avenida, CEP: 37504-030.	Ensino Médio	1.210	20
Coronel Carneiro Júnior	Rua Dr. João de Azevedo, nº 433, Centro, CEP: 37500-017.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	647	29
Coronel Casimiro Osório	Rua José de Manso Pereira Cabral, nº 329, bairro São Vicente, CEP: 37502-038.	Ensino Fundamental II	385	52
Florival Xavier	Rua Pedro Muniz, nº 131, bairro Rebourgeon, CEP: 37503-366.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	497	47
João XXIII	Rua José Joaquim, bairro Varginha, CEP: 37501-144.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	471	37
Major João Pereira	Avenida Paulo Chiaradia, nº 405, BR 459, km 162, CEP: 37504-030.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	1.476	103

Novo Tempo Educação Especial	Rua Olegário Maciel, nº 1, bairro Avenida, CEP: 37504-030.	Ensino Fundamental II	145	31
Silvério Sanches	Rua José Dias Coelho, nº 245, bairro Vila Rubens, CEP: 37505-148.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	445	42
Wenceslau Braz	Rua Olegário Maciel, nº 1, bairro Avenida, CEP: 37504-030.	Ensino Fundamental II e Ensino Médio	387	35

Fonte: elaboração dos autores segundo dados fornecidos pela Superintendência Regional de Ensino de Itajubá (SRE, 2024)

Apêndice E: Cronograma

Cronograma das atividades propostas 2024-2026																									
Atividades	2024										2025										2026				
	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AUG	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AUG	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	
Disciplinas cursadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															
Elaboração detalhada do plano de trabalho	X	X	X																						
Aprovação e registro do plano de trabalho no sipac					X																				
Elaboração do questionário e da entrevista semi-estruturada	X	X	X	X																					

ANEXOS

Anexo A: Escala de Estresse Percebido- PSS 10

<p>Pontue a frequência com que ocorreram as situações descritas abaixo, considerando o período dos últimos 30 dias e utilizando a escala apresentada.</p>
<p>(0) Nunca (1) Quase nunca (2) Às vezes (3) Pouco frequente (4) Frequentemente</p>
<p>1-Quantas vezes você ficou chateado por causa de algo que aconteceu de forma inesperada?</p>
<p>2-Quantas vezes você não conseguiu controlar as coisas importantes da sua vida?</p>
<p>3-Quantas vezes você se sentiu nervoso(a) e estressado(a)?</p>
<p>4-Quantas vezes você se sentiu confiante sobre sua capacidade de lidar com seus problemas pessoais?</p>
<p>5-Quantas vezes você sentiu que as coisas estavam acontecendo do seu jeito ou como planejado?</p>
<p>6-Quantas vezes você identificou que não conseguia lidar com todas as tarefas que tinha que fazer?</p>
<p>7- Quantas vezes você conseguiu controlar irritações em sua vida?</p>
<p>8-Quantas vezes você sentiu que conseguiu atingir seus objetivos com sucesso?</p>
<p>9-Quantas vezes você se irritou por conta de coisas que estavam fora do seu controle?</p>
<p>10-Quantas vezes você sentiu que as dificuldades estavam se acumulando e que você não conseguiu superá-las?</p>

Fonte: Adaptação da escala de Estresse Percebido utilizada por Messineo e Tosto (2024).

Anexo B: Aprovação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PAISAGEM SONORA: RELAÇÕES ENTRE ÁREAS VERDES E A SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DOCENTES DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG

Pesquisador: JÉSSICA RABELO DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 80894524.1.0000.0356

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.048.715

Apresentação do Projeto:

A expansão acelerada e desordenada dos centros urbanos, tanto em termos populacionais quanto territoriais, se intensificou a partir do século XX, perpetuando-se até os dias atuais. Este processo acarreta impactos econômicos, sociais e sobretudo ambientais, que vêm se destacando nas discussões sobre desenvolvimento e qualidade de vida.

De acordo com Soares (2018), dentre as decorrências da urbanização, apresenta-se a geração de ruído, interpretado como um som desagradável ou indesejado que pode comprometer a saúde pública. Segundo Cao e Hsu(2021, p.1324). As pessoas interagem com o espaço através do sentido da audição para formar a paisagem sonora de um determinado espaço, ou seja, o ambiente sonoro percebido, experimentado ou compreendido por um indivíduo, grupo ou comunidade.

Dessa forma, à medida que as cidades crescem, simultaneamente aumenta-se a geração destes sons, sendo que a poluição sonora advinda do trânsito de veículos automotores além de propiciar desconfortos e incômodos, pode comprometer o bem-estar da população (Ramos *et al.*, 2020). Nos ambientes escolares, o ruído representa um fator de risco que pode aumentar as chances de ocorrência de doenças ocupacionais entre seus trabalhadores, principalmente entre grupo dos profissionais docentes, que são expostos a sons de variadas fontes sonoras.

O estresse é uma resposta natural desencadeada pelo organismo após o acontecimento eventos que causam perturbações ou ameaças ao indivíduo. Este fator junto ao esgotamento profissional são os principais problemas relatados entre os professores, que podem propiciar outros agravos para o mal-estar físico e mental (Agyapong *et al.*, 2022).

Nesta perspectiva, as áreas verdes urbanas vêm se destacando, devido às suas potencialidades sociais, ecológicas e estéticas, proporcionando o bem-estar da sociedade urbana e seu contato com a natureza (Santos, Nascimento e Regis, 2019). A arborização dentro do contexto urbano oportuniza inúmeros benefícios tanto ao bem-estar social quanto à qualidade ambiental das cidades (Bucci *et al.*, 2021).

Dentre os principais benefícios proporcionados aos usuários destes espaços, destacam-se a restauração da saúde física e mental, minimizando os sons não agradáveis, pela qual ambientes com expressiva cobertura vegetal, seguidos daqueles dotados de rios ou riachos são os mais eficientes no alívio do cansaço e estresse (Cao e Hsu, 2021). Para Ferreira *et al.* (2023), a paisagem sonora é um fator relevante na determinação da qualidade dos espaços urbanos e por este motivo têm ganhado ênfase nos estudos sobre a temática.

Logo, a realização de estudos sobre a paisagem sonora nos ambientes escolares, podem auxiliar na minimização das principais adversidades da atuação docente, objetivando a promoção da saúde pública e promovendo a efetivação do ensino público e de qualidade. Assim, o estudo visa investigar as possíveis relações entre a exposição ao ruído e a prevalência de estresse entre os professores que atuam nas escolas estaduais do município de Itajubá. Também será analisada a influência das áreas verdes situadas no entorno das escolas sobre a paisagem sonora e sobre o bem-estar dos sujeitos da pesquisa.

Portanto, os resultados obtidos irão permitir a compreensão e análise da repercussão das áreas verdes sobre a saúde coletiva, incentivando a participação social e a interdisciplinaridade na reelaboração de políticas de planejamento urbano.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

A presente pesquisa tem por objetivo geral investigar a associação entre a exposição de áreas verdes urbanas, exposição ao ruído e o nível de estresse percebido entre os professores(as) da rede estadual de ensino do município de Itajubá.

Objetivo Secundário:

Dentre os objetivos específicos destacam-se: Caracterizar a paisagem sonora presente nos ambientes escolares a partir da percepção dos profissionais docentes; Avaliar a exposição ao ruído entre os sujeitos da pesquisa; Avaliar o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) das instituições de ensino; Identificar a prevalência de estresse percebido entre professores atuantes no município de Itajubá; Investigar as relações existentes entre a exposição ao ruído e o bem-estar dos professores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Riscos:**

Exaustão ao responder o questionário e à entrevista, constrangimento ao se expor, receio de quebra de sigilo e anonimato, desconforto, insegurança, aborrecimento ou alterações na autoestima pela exposição intrínseca do estado de saúde e bem-estar.

Benefícios:

Fornecer informações relevantes e auxiliar na elaboração de subvenções e alterações nas políticas públicas que tenham por finalidade a promoção da qualidade de vida e bem-estar em toda comunidade escolar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa importante e pertinente, contextualizada e referenciada. Metodologia suficiente para atingir os objetivos propostos. Análise de dados estabelecida e pertinente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados: 1) Projeto completo e cronograma ajustado; 2) Folha de rosto assinada; 3) TCLE

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências sanadas (questões respondidas e TCLE ajustado).

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2355406.pdf	15/08/2024 17:43:32		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	15/08/2024 17:43:05	Jéssica Rabelo de Oliveira	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Resposta.pdf	15/08/2024 17:41:47	Jéssica Rabelo de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_POSMARH.pdf	14/06/2024 10:57:07	Jéssica Rabelo de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	12/06/2024 09:04:50	Jéssica Rabelo de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

ITAJUBÁ, 02 de Setembro de 2024

Assinado por:

**Geraldo Fabiano de Souza Moraes
(Coordenador(a))**

Anexo C: Termo de anuência da Secretaria de Estado de Educação-SEE



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Secretaria de Estado de Educação
Assessoria de Ensino Superior - Políticas e Programas de
Educação Superior

Termo de Anuência - SEE/ASU/PESQUISA/EXTENSÃO

Belo Horizonte, 06 de maio de 2025.

TERMO DE ANUÊNCIA

A Assessoria de Ensino Superior da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, após análise da documentação encaminhada, referente ao Projeto de Pesquisa **PAISAGEM SONORA: RELAÇÕES ENTRE AS ÁREAS VERDES E SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DOCENTES DO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ - MG**, que será conduzido pela pesquisadora **JÉSSICA RABELO DE OLIVEIRA**, sob orientação do Prof. Dr. **LUIZ FELIPE SILVA**, vinculados à **UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**, manifesta-se **ciente** da realização da pesquisa, nas Escolas Públicas Estaduais e Setores jurisdicionados à **Superintendência Regional de Ensino de Itajubá - MG**, destacando ser importante a avaliação ética e os aspectos protocolares e normativos definidos pelo Sistema CEP/CONEP, sendo de responsabilidade da pesquisadora, bem como da Instituição de Ensino Superior à qual esteja vinculada, a observância de tais aspectos normativos, protocolares e orientadores.

Esta Assessoria de Ensino Superior recomenda e destaca a importância de se observar os Protocolos de Pesquisa de acordo com os normativos. Compreendemos não ser de responsabilidade da Rede Estadual de Ensino a verificação/solicitação do Protocolo de avaliação do Sistema CEP/CONEP.

Todos os dados, arquivos, informações disponibilizadas, deverão ser preservados em sigilo, sendo que a eventual utilização científica e manipulação deverão observar as prerrogativas da Constituição da República Federativa de 1988, especialmente, no que tange ao direito da intimidade e a privacidade dos seres humanos; a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 - que dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente; a Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD); Lei de Acesso à Informação nº

12.527, de 18 de novembro de 2011 - que Regula o acesso a informação (LAI); Lei nº 10.741, de 1 de outubro de 2003 - que estabelece o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências; Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018 - que Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira; a Resolução CNS n.º 466, de 12 dezembro de 2012 - que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos; a Resolução CNS n.º 510, de 7 de abril de 2016 - que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis, ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana; Resolução CNS nº 674, de 06 de maio de 2022; ofício Circular nº 12/2023/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS; Norma Operacional CNS nº 001/2013, que dispõe sobre a organização e funcionamento do Sistema CEP/CONEP; os princípios éticos para o desenvolvimento da pesquisa das Instituições de Ensino Superior à qual o(a) pesquisador(a) esteja vinculado, da Rede Estadual de Educação, entre outros normativos que regem a ética na pesquisa, o envolvimento com seres humanos e o tratamento dos dados.

A identidade dos envolvidos na pesquisa deverá ser mantida em sigilo, de acordo com os normativos legais e avaliação ética da pesquisa.

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), as Instituições de Ensino, setores envolvidos e os colaboradores da pesquisa na Rede Pública Estadual de Ensino não terão nenhum tipo de ônus.

As informações constantes nos dados, arquivos disponibilizados ou observados poderão ser utilizadas especificamente para fins científicos e acadêmicos, produzidos com essa finalidade, sendo vedado o uso desses dados, arquivos ou informações em outros projetos e estudos.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa são exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, sendo vedado o uso dessas informações em quaisquer meios de mídia (jornais, televisão, rádio, cinema, Internet, entre outros aqui não especificados), salvo os resultados da pesquisa que, com a ciência do orientador da Instituição ao qual se vincula o (a) pesquisador(a), poderão ser cientificamente veiculadas.

Destacamos a necessidade de o(a) pesquisador(a) realizar os contatos prévios em articulação com os responsáveis dos Setores e/ou Superintendências Regionais de Ensino, direção das escolas, entre outros colaboradores da pesquisa, apresentando a proposta

metodológica e a necessidade da pesquisa. É importante que o (a) pesquisador(a) verifique o interesse dos profissionais em participarem, bem como, a disponibilidade dos mesmos respeitando: os que optarem por não participarem; a confidencialidade das informações, tratamento e veiculação dos dados, a não exposição das escolas e profissionais, de acordo com os normativos legais, que regem a ética na pesquisa, entre outros documentos legais.

Compreendemos ser de responsabilidade e articulação do pesquisador(a), bem como das Instituições de Ensino Superior (IES) ao qual este tenha vínculo, a divulgação e veiculação da pesquisa junto aos participantes, assim como os encaminhamentos de links eletrônicos para questionários, entre outros instrumentos de coleta de dados, observando a natureza do trabalho, os normativos e avaliações éticas necessárias que orientam as pesquisas e projetos acadêmicos.

É importante destacar que a organização metodológica, assim como a organização cronológica do trabalho a ser desenvolvido, sejam cuidadosamente observadas pelo(a) pesquisador(a), considerando a dimensão ético-metodológica e os demais aspectos envolvidos na pesquisa. Dessa forma, os prazos, de acordo com a natureza dos projetos, devem seguir um planejamento adequado ao trabalho, considerando as singularidades do Projeto a ser desenvolvido.

Os trabalhos e interação do(a) pesquisador(a) NÃO poderão afetar as atividades e/ou rotinas das escolas e dos setores.

A Anuência emitida pela Assessoria de Ensino Superior (ASU) refere-se à ciência, por parte da SEE/MG, de que a pesquisa será realizada, em conformidade com os devidos trâmites normativos, NÃO sendo permitido utilizar o mesmo Termo de Anuência para realizar a pesquisa em Superintendências/Setores diferentes do indicado neste Termo.

A emissão deste Termo NÃO AUTORIZA ao(à) pesquisador(a)/interessado(a) acesso automático aos dados e documentos necessários à sua pesquisa.

Quanto à solicitação de dados e documentos para a pesquisa, quando as informações NÃO estiverem disponibilizadas de forma aberta nas redes, será necessário encaminhar o pedido de acesso à informação por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), de acordo com o fluxo de solicitação da Controladoria-Geral do Estado de Minas Gerais (CGE/MG), sendo este um canal para solicitação de dados e documentos para pesquisa, ainda que o(a) solicitante seja pesquisador(a) e esteja de posse do Termo de Anuência.

As solicitações serão analisadas observando-se a natureza do conteúdo, de acordo com o Decreto nº 45.969, de 24/05/2012, que regulamenta o acesso à informação no âmbito do Poder

Executivo. Link e-Sic para solicitação de dados: https://acessoainformacao.mg.gov.br/sistema/site/acesso_info.aspx#cima).

Quanto a gestão, guarda, preservação, manuseio e descarte dos documentos produzidos ou analisados, deve-se observar os normativos legais e éticos sobre a gestão de documentos públicos e demais normativos éticos da Pesquisa.

As pesquisas que envolvem a participação de seres humanos devem respeitar os princípios éticos de dignidade, liberdade e autonomia. Assim, a pesquisa deverá prever o processo de consentimento livre e esclarecido para sua realização. O(A) pesquisador(a) deve esclarecer ao participante sobre a pesquisa, em local adequado, com a devida preparação, conceder o tempo necessário para a decisão sobre a participação na pesquisa, obter o consentimento e registrá-lo por meio de um documento que se denomina Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com os normativos citados neste termo e outros normativos legais e suas alterações. No caso da participação de menores ou incapazes, além do processo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) dos pais ou responsáveis, autorizando quem está sob sua tutela, também é necessário realizar o processo de assentimento livre e esclarecido, com a elaboração de um documento que se denomina Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), de acordo com os normativos citados neste termo e outros normativos legais.

A SEE/MG, caso julgue pertinência, poderá disponibilizar, criar, promover, aprimorar e/ou aperfeiçoar políticas públicas, programas e ações, utilizando-se dos dados e/ou resultados decorrentes do trabalho de pesquisa e de estudos publicados.

A emissão deste Termo está em consonância com o Termo de Responsabilidade assinado pelo(a) pesquisador(a) no que tange à concordância com todos os normativos legais mencionados, entre outros que regem o tema e orientações posteriores.

Esta Anuência refere-se às Escolas Públicas Estaduais e Setores jurisdicionados à **Superintendência Regional de Ensino de Itajubá - MG.**

Leandra F. Martins

Assessoria de Ensino Superior Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Leandra Felicia Martins, Assessora-Chefe**, em 06/05/2025, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **112868204** e o código CRC **438ADAFF**.
