



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



Eficiência Acústica Sustentável: Avaliação de Materiais Alternativos em Ambientes Urbanos

Saullo de Oliveira Martins

Mossoró/RN, 2025



INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A poluição sonora é um dos principais desafios enfrentados pelos centros urbanos contemporâneos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), mais de 100 milhões de pessoas na Europa estão expostas a níveis de ruído considerados prejudiciais à saúde, sendo o trânsito o principal responsável. No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) indicam que o ruído urbano está entre os cinco fatores que mais impactam negativamente a qualidade de vida nas cidades. Esse problema é resultado do crescimento desordenado, do aumento no tráfego de veículos e da ocupação ineficiente do espaço urbano, gerando impactos diretos na saúde física e mental da população.

A exposição prolongada ao ruído está associada a distúrbios do sono, estresse, perda auditiva, dificuldades de concentração e até doenças cardiovasculares. Diante desse cenário, torna-se urgente buscar soluções de controle acústico viáveis, tanto na escala urbana quanto nas edificações. Contudo, os materiais tradicionalmente utilizados para isolamento e absorção sonora — como lã de vidro, espuma acústica e drywall — apresentam alto custo, o que dificulta sua adoção em projetos populares e em regiões com baixo investimento em infraestrutura.

Neste contexto, este projeto propõe investigar a eficiência acústica de materiais alternativos e sustentáveis, com foco no reaproveitamento de resíduos recicláveis ou de baixo custo, aplicados em ambientes urbanos. A pesquisa pretende avaliar até que ponto esses materiais, muitas vezes descartados como lixo, podem ser reaproveitados como soluções funcionais no controle de ruído, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e para a inclusão social no setor construtivo.

A pergunta de pesquisa que norteia esta proposta é:

“Em que medida materiais alternativos e sustentáveis são eficientes no controle acústico de ambientes urbanos, quando comparados aos materiais convencionais?”

Essa abordagem encontra respaldo no artigo Métodos para redução do ruído urbano (SINGEURB, 2021), que destaca a importância do uso de barreiras acústicas, vegetação urbana e materiais alternativos como estratégias eficazes e acessíveis para mitigar o ruído em cidades de



médio porte. O estudo também aponta que a falta de planejamento acústico nas cidades brasileiras agrava os impactos do ruído, principalmente em áreas residenciais.

Pesquisas recentes reforçam a relevância dessa linha de investigação. Schiavoni et al. (2016) apontam que resíduos sólidos como garrafas PET recicladas, pneus triturados, fibras vegetais e papelão prensado possuem propriedades acústicas consideráveis, apresentando coeficientes de absorção sonora semelhantes aos de materiais industrializados em determinadas faixas de frequência. Tais evidências demonstram o potencial técnico desses materiais para compor soluções construtivas mais sustentáveis.

Para embasar as análises técnicas, serão utilizados conceitos da obra de Bies e Hansen (2009), que descrevem métodos de medição, propagação e controle de ruído urbano. Essa referência permitirá realizar comparações objetivas entre diferentes materiais, com base em critérios técnicos consolidados na engenharia acústica.

A relevância social da pesquisa reside na possibilidade de democratizar o acesso ao conforto acústico, sobretudo para populações de baixa renda. Segundo a Associação Brasileira para Qualidade Acústica (ProAcústica, 2023), cerca de 80% dos projetos habitacionais populares no Brasil não consideram critérios mínimos de desempenho acústico. Ao propor soluções acessíveis e com potencial reaproveitamento de resíduos, este trabalho colabora com a justiça ambiental e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Do ponto de vista acadêmico, esta proposta busca preencher uma lacuna identificada na literatura nacional: a escassez de estudos experimentais que avaliem sistematicamente o desempenho acústico de materiais alternativos em contextos urbanos reais. A maior parte dos trabalhos existentes se limita a ensaios laboratoriais ou abordagens teóricas, sem conexão com práticas construtivas locais ou simulações realistas.



Ao propor uma análise comparativa, com testes em campo ou simulações computacionais baseadas em dados urbanos reais, esta pesquisa pretende oferecer contribuições práticas e replicáveis para arquitetos, engenheiros, gestores públicos e empresas da construção civil.

Em síntese, o estudo justifica-se pela urgência em encontrar soluções acústicas mais acessíveis, eficazes e sustentáveis, promovendo inovação técnica, inclusão social e a redução dos impactos ambientais do setor construtivo.

OBJETIVOS

GERAL: Investigar a eficiência acústica de materiais alternativos aplicados em construções urbanas, considerando sua capacidade de reduzir ruídos, bem como sua viabilidade ambiental e econômica.

ESPECÍFICOS:

- •Mapear materiais alternativos com propriedades de isolamento ou absorção sonora, com base em literatura técnica e entrevistas com profissionais da área.
-
- •Comparar o desempenho acústico de materiais alternativos em relação aos convencionais por meio de experimentos controlados.
-
- •Examinar a relação entre custo e desempenho dos materiais alternativos, levando em conta os gastos com aquisição, instalação e manutenção.
-
- •Avaliar os efeitos ambientais positivos da substituição de materiais tradicionais por opções mais sustentáveis, analisando indicadores como emissão de carbono, durabilidade e reaproveitamento.

METODOLOGIA



1. Levantamento Bibliográfico

Será realizada uma revisão de literatura sobre:

- Poluição sonora urbana;
- Técnicas de isolamento e absorção acústica;
- Propriedades acústicas de materiais alternativos, recicláveis ou naturais.

As principais bases de dados utilizadas serão: **Scielo, Google Scholar, ScienceDirect, CAPES Periódicos e ResearchGate.**

2. Seleção e Caracterização dos Materiais

Serão escolhidos de 3 a 5 materiais alternativos com base em critérios como:

- Disponibilidade regional;
- Baixo custo;
- Potencial de reaproveitamento (ex: lã de PET reciclado, papelão prensado, fibras vegetais, pneus triturados etc.).

Esses materiais serão caracterizados em relação à sua composição e propriedades físicas básicas (densidade, porosidade, espessura, etc.).

3. Avaliação da Eficiência Acústica

Os materiais selecionados serão submetidos a **testes de desempenho acústico**, com foco nos seguintes parâmetros:

- **Coefficiente de absorção sonora** (por faixa de frequência);
- **Índice de redução sonora (Rw).**

Se houver acesso a laboratório com câmara reverberante ou tubo de impedância, os ensaios seguirão normas como **ISO 354** e **ISO 10534-2**. Caso contrário, serão realizadas simulações acústicas computacionais com base em dados de ensaios anteriores disponíveis na literatura.



4. Análise de Viabilidade

Os resultados serão comparados com materiais tradicionais (lã de vidro, espuma acústica etc.), considerando:

- Eficiência técnica;
- Custos médios de produção e instalação;
- Sustentabilidade (impacto ambiental e potencial de reaproveitamento).

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao longo do desenvolvimento deste plano de trabalho, espera-se que o estudante desenvolva as seguintes competências:

- Leitura e análise crítica de textos científicos na área de engenharia, acústica e sustentabilidade;
- Capacidade de aplicar metodologia científica na construção de experimentos e análises comparativas;
- Domínio de conceitos fundamentais de conforto acústico, isolamento e absorção sonora;
- Organização e sistematização de dados técnicos;
- Uso de ferramentas digitais de referência e citação (como o Zotero);
- Habilidade de escrita científica clara, objetiva e fundamentada;
- Responsabilidade com prazos e planejamento de etapas do projeto;
- Consciência ambiental e visão sistêmica sobre problemas urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA QUALIDADE ACÚSTICA – ProAcústica. *Desempenho acústico nas edificações habitacionais brasileiras: Panorama 2023*. São Paulo: ProAcústica, 2023. Disponível em: <https://www.proacustica.org.br>. Acesso em: 16 jul. 2025.



BIES, David A.; HANSEN, Colin H. *Engineering Noise Control: Theory and Practice*. 4. ed. Londres: Taylor & Francis, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019: Qualidade de vida e percepção ambiental*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 jul. 2025.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 2018. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SINGEURB – Simpósio Nacional sobre Gestão Urbana. *Métodos para redução do ruído urbano*. Maceió: Singeurb, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SCHIAVONI, Samuele et al. *Experimental analysis of sound-absorbing materials based on recycled materials*. *Building and Environment*, v. 94, p. 782–793, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.12.019>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Etapas	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Levantamento bibliográfico	X	X				
Seleção dos materiais alternativos		X	X			
Planejamento e simulação/ensaios			X	X		
Análise dos dados e resultados				X	X	
Redação do relatório final					X	X
Apresentação e entrega do projeto						X



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

