

# REUTILIZAÇÃO DE ESPONJAS DE COZINHAS PARA ISOLAMENTO ACÚSTICO DE BAIXO CUSTO EM AMBIENTES ESCOLARES



Amanda Gulin<sup>1,3</sup>, Giulia Maria Bobato Arantes Cassulino, Juliana de Fátima Cunha Vidal<sup>2</sup>

1- Estudantes da 2ª série do Ensino Médio do Colégio do Bosque Mananciais

2- Professora Orientadora

3- Contato: amanda.gulin@bosquemanciais.org.br

## INTRODUÇÃO

Conforme demonstra a Figura 1, a produção e uso de polímeros vem crescendo de forma acelerada nos últimos anos, podendo chegar a 550 milhões de toneladas em 2030 (FAPESP, 2019).



“Em 2019 foram produzidas 360 milhões de esponjas sintéticas no Brasil. A maior parte tem vida curta são rapidamente descartadas”. (TerraCycle (2019) apud DEVAI (2021).

Fonte: Dreams Time.

O descarte quando inadequado causa problemas como a poluição, devido ao efeito dos agentes de expansão no meio ambiente, conforme cita Silversten (2007).

Cerca de 500 milhões de pessoas possuem surdez moderada e/ou severa e a previsão é de que, até 2050, 900 milhões de pessoas poderão desenvolver algum grau de perda auditiva (1 a cada 10 habitantes do planeta).

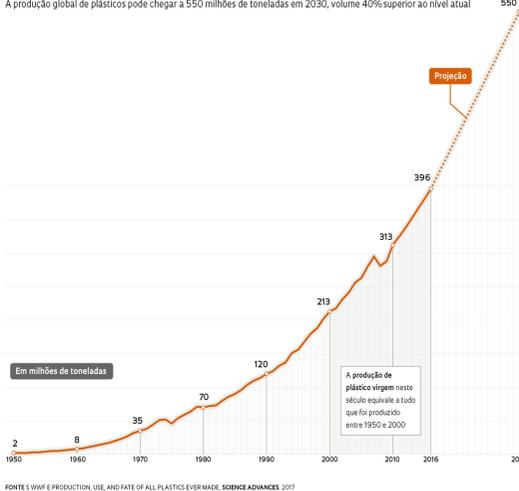


Fonte: OMS, 2022.

Grande parte dos ambientes escolares não apresentam estruturas que contribuem para a redução da poluição sonora, por isso se faz importante esta discussão.

FIGURA 1 - Dados sobre a produção global de polímeros, com projeção até 2030.

A produção global de plásticos pode chegar a 550 milhões de toneladas em 2030, volume 40% superior ao nível atual



A poluição sonora também é um problema na sociedade moderna. Para a OMS (2022), a poluição sonora de 50 dB (decibéis) já prejudica a comunicação e, a partir de 55 dB, pode causar estresse e outros efeitos negativos. Ao alcançar 75 dB, a poluição sonora apresenta risco de perda auditiva se o indivíduo for exposto a ela por períodos de até oito horas diárias.

## PROBLEMATIZAÇÃO

“É possível reutilizar a esponja de cozinha depois de usada para criar um produto que apresente a capacidade de isolamento acústico em ambientes escolares?”

## OBJETIVOS

- Propor um substituto para preenchimento de drywall mais sustentável a partir dos seguintes materiais: poliuretano, isocianato e esponja de cozinha usada.
- Analisar sua eficácia em relação à diminuição de ruídos em ambientes escolares.

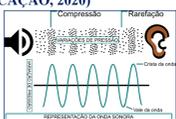
## METODOLOGIA

As etapas da realização deste projeto consistem em:



### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“As ondas sonoras são ondas longitudinais, em que as vibrações coincidem com a direção de propagação, podendo ser essa direção unidimensional, bidimensional e tridimensional, ou seja o som é uma propriedade que se propaga.” (MUNDO EDUCAÇÃO, 2020)



Fonte: Wikipedia

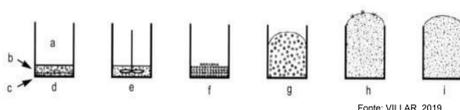
“Isolamento acústico é a capacidade de um material em bloquear o som ou ruído entre diferentes ambientes. Ele se dá a partir da utilização de materiais densos e pesados que tenham a capacidade de amortecer e dissipar a energia sonora.” (ACÚSTICA&SÔNICA, 2021)



Fonte: Solução Selantes

Conforme representado na Figura 2, as etapas da formação das espumas são:

FIGURA 2 - Etapas da formação da espuma de poliuretano. a) ar; b) poliuretano, água e aditivos; c) isocianato; d) matérias-primas; e) mistura e nucleação; f) creme e início do crescimento; g) crescimento; h) separação de fase, suspiro e gelificação; i) cura.



Fonte: VILLAR, 2019.

### COLETA E PREPARO DAS ESPONJAS



### PRODUÇÃO DOS PROTÓTIPOS

TABELA 1: Proporções de matérias-primas utilizadas para produção de cada protótipo

Protótipo	Poliol (g)	Isocianato (g)	Espunja de cozinha
1	36	36	—
2	61	61	3 g
3	—	bordas da esponja	6 unid.
4	27,306	25,106	5 unid.
5	28,212	25,694	5 unid.
6	32,769	30,957	5,5 unid.

Fonte: Autoras, 2023.

## RESULTADOS

Os resultados foram analisados de acordo com os seus respectivos objetivos.

### ANÁLISE DOS PROTÓTIPOS

Os protótipos que apresentaram melhores resultados foram 4, 5 e 6 os quais formaram as paredes da maquete.



Fonte: Autoras, 2023.

### TESTES DE ISOLAMENTO ACÚSTICO

Foram testados os protótipos 4, 5 e 6, sendo fixados na maquete de MDF (TABELA 2). Os resultados indicam que houve uma redução relevante dos decibéis. Conforme descrito abaixo:

TABELA 2 - Testes sonoros realizados com decibelímetro na maquete de MDF

Testes Acústicos	Descrição	Decibéis
Teste 1	Decibelímetro fora da maquete	91,3 dB
Teste 2	Decibelímetro dentro da maquete sem a presença do isolamento acústico	86,8 dB
Teste 3	Decibelímetro dentro da maquete com isolamento acústico	75 dB
Teste 4	Caixa de som dentro da maquete e decibelímetro fora	77 dB

Fonte: Autoras, 2023.

A maquete em MDF simula as paredes de *drywall* de uma sala de aula, sendo então preenchidas pelas esponjas de cozinha conectadas por poliuretano.

FIGURA 2- Maquete da sala de aula (vista externa)



Fonte: Autoras, 2023.

FIGURA 3- Maquete da sala de aula (vista interna)



Fonte: Autoras, 2023.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados coletados, percebe-se a eficácia da esponja de cozinha usada para isolamento acústico em ambientes escolares. Dessa forma, obteve-se um produto sustentável, funcional e viável economicamente, sendo uma alternativa no mercado de isolantes acústicos. Foi realizada uma estimativa do seu valor comercial. Se um rolo de lã de vidro (usado como isolante acústico) tem um custo de R\$9,66 m<sup>2</sup> e o valor utilizado para a construção do isolamento acústico com as esponjas foi de R\$ 5,72 m<sup>2</sup>, conclui-se que o valor aplicado é mais vantajoso.

Além disso esse projeto visa também aprofundar estudos relacionados à ampliação de sua funcionalidade para isolamento térmico. Dessa forma, produtos inovadores como o proposto, poderão fornecer qualidade de vida à toda sociedade, principalmente às pessoas com baixa renda, pois normalmente novos produtos de boa performance apresentam alto custo e inviabilizam sua aplicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTILHOS, Lisiane Fernanda Fabro de. Fibra de coco Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, 8 de agosto de 2011. Disponível em <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-technico/downloads/DT/NTYOMA>>. Acesso em março de 2023.

DEVAI, Laureanny M. Avaliação da degradação de esponjas de cozinha e da bucha vegetal nas condições naturais do solo. Anais Febrace, 2022.

FAPESP, Planeta Plástico. Disponível em <<https://revistaspesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>>. Acesso em março de 2023.

FIOCRUZ. Museu da Vida. Poluição sonora: um problema mundial de saúde pública. Disponível em <<http://www.invivo.fiocruz.br/saude/poluicao-sonora/>>. Acesso em agosto de 2023.

OLIVEIRA, Jorge; Isolamento acústico nas escolas; estudo de caso nas escolas públicas: casa da criança Nossa Senhora de Fátima e Santa Rosa Vónerini localizadas na cidade de Paripiranga/BA / 4 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/16205>>. Acesso: Março de 2023.

SOUZA, Rafaella. COMPARATIVO DE DESEMPENHO ACÚSTICO DOS PREENCHIMENTOS EM DIVISÓRIAS DE DRYWALL; 03 de dezembro de 2021. Disponível em: <<http://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/1398>>. Acesso em: Março de 2023.

TRISOFT, Lã de rocha e os perigos para a saúde. Disponível em: <<https://trisoft.com.br/la-de-rocha-e-os-perigos-para-saude#:~:text=Sem%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20adequada%2C%20pode,direto%20com%20de%20PU,%2C%20janelas%20de%20entre%20outras%20superf%C3%AADcies.>> Acesso: Março de 2023.

RIBEIRO, Cláudio. Espuma expansiva: o que é e para que serve este produto? , 2019. <<https://impermeabilizacaokomercialize.com.br/Post/12340/espuma-expansiva-o-que-e-e-para-que-serve-este-produto#:~:text=A%20espuma%20expansiva%20de%20PU,%2C%20janelas%20de%20entre%20outras%20superf%C3%AADcies.>>

SILVERSTEIN, R.M.; BASSLER, G.C.; MORRILL, T.C. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 1994. 380p.

VILAR, W. D. Química e tecnologia dos poliuretanos. Vilar consultoria, 1998. Disponível em <<https://poliuretanos.com.br/Cap1/11mercado.htm>>. Acesso em maio de 2023.