



ISSN: 2594-679X

UTILIZAÇÃO DA LÃ DE PET COMO SOLUÇÃO NO ISOLAMENTO ACÚSTICO E NA SUSTENTABILIDADE

Eric Guilherme Mendes¹

Walkiria Pederiva Ferreira²

RESUMO: A construção civil tem passado por diversas mudanças com o passar do tempo, e isso fez surgir à necessidade de se pensar na sustentabilidade no setor da construção. O aumento populacional tem causado níveis bastante elevados de ruídos, devido à presença de máquinas, o trânsito excessivo, construções de obras de pequeno e de grande porte, entre outros. Com isso a acústica passou a ser inserida no cotidiano da sociedade com maior frequência. A acústica é o meio utilizado para trazer maior conforto e qualidade sonora às edificações. Visando questões sustentáveis, buscou-se utilizar o plástico, um dos materiais que mais polui a natureza, no isolamento acústico de ambientes sem perder a qualidade e desempenho nos projetos acústicos. A lã de PET é um material relativamente novo no mercado, no entanto possui grande eficiência quando comparado com outros materiais que desempenham a mesma função. O trabalho em questão se configura em sete tópicos: o primeiro tópico introduz o assunto em questão trazendo os objetivos da elaboração deste artigo; o segundo tópico esclarece do que se trata a acústica arquitetônica; o terceiro tópico se aprofunda em conceitos acústicos importantes para melhor compreensão do tema; o quarto tópico relata sobre o tratamento acústico com foco no isolamento; o quinto tópico trata sobre questões de sustentabilidade e informações relevantes ao artigo; o sexto e penúltimo tópico apresenta e traz pesquisas a respeito da lã de PET; e o sétimo e último tópico traz conclusões tiradas a partir de estudos e pesquisas.

Palavras-chave: lã de PET, isolamento acústico, sustentabilidade.

ABSTRACT: Civil construction has undergone several changes over time, and this has given rise to the need to think about sustainability in the construction sector. The population increase has caused quite high levels of noise, due to the presence of machines, excessive traffic, construction of small and large works, among others. With this, the acoustics started to be inserted in the daily life of society more frequently. Acoustics is the medium used to bring greater comfort and sound quality to the buildings. Aiming at sustainable issues, we sought to use plastic, one of the most polluting materials in nature, in the sound insulation of environments without losing quality and performance in acoustic projects. PET wool is a relatively new material on the market, however it is highly efficient when compared to other materials that perform the same function. The work in question is composed of seven topics:

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Rua Prof. Dr. Renato Figueiro Varella, Parque Municipal Mário Viana, Nova Xavantina – MT. E-mail: eric_mendes98@hotmail.com

² Docente do curso de Engenharia Civil, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Rua Prof. Dr. Renato Figueiro Varella, Parque Municipal Mário Viana, Nova Xavantina – MT. E-mail: arqpederiva@gmail.com



ISSN: 2594-679X

the first topic introduces the subject in question bringing the objectives of the elaboration of this article; the second topic clarifies what architectural acoustics is all about; the third topic delves into acoustic concepts important for a better understanding of the theme; the fourth topic reports on acoustic treatment focusing on insulation; the fifth topic deals with sustainability issues and information relevant to the article; the sixth and penultimate topic presents and brings research on PET wool; and the seventh and last topic brings conclusions drawn from studies and research.

Keywords: PET wool, sound insulation, sustainability.

INTRODUÇÃO

As inovações nos mais diversos setores da sociedade, com o passar do tempo, fez surgir à necessidade de buscar meios para desenvolver novas técnicas e aprimorar alguns conceitos visando questões ambientais e econômicas. Dessa maneira, o homem passou a pesquisar novos produtos para satisfazer tal necessidade. No setor da construção civil não foi diferente. Houve certa urgência em inserir produtos que beneficiassem o ser humano e o meio ambiente, de forma que não ficassem prejudicadas a durabilidade, economia, resistência e a qualidade nos projetos.

Na Engenharia Civil, os materiais usados na construção, seja ela qual for, passaram a ser substituídos por outros mais rentáveis e que tivessem menor impacto no meio ambiente. Simultâneo ao crescimento populacional e econômico, os ruídos produzidos no cotidiano passaram a alcançar níveis elevados, podendo causar prejuízos à qualidade, ao conforto e à saúde dos cidadãos.

O objetivo dessa pesquisa é apresentar as diversas vantagens na utilização da lã de PET em projetos acústicos, considerando a sustentabilidade e o bem dos usuários.

“O desenvolvimento tecnológico trouxe informações e alternativas de construção que permitem criar condições acústicas, térmicas, lumínicas e de salubridade no interior de recintos que sejam satisfatórias para a grande maioria das pessoas.” (TÉCHNE, 2010)

Pensando na qualidade de vida dos moradores, uma solução para resolver o problema com o ruído excessivo nas residências é a utilização da lã de PET como isolante acústico, e a mesma pode colaborar também com o meio ambiente, pois com sua utilização ameniza a poluição causada com o descarte inadequado de garrafas PET na natureza.

Com base no exposto acima, a lã de PET pode ser uma saída eficiente tanto acústica como ecologicamente? Nesse sentido a problematização se configura e será atestada ao final deste estudo a partir das considerações dos pesquisadores da temática, como Klippel Filho et al. (2017), Dias, Mazzurana e Piovesan (2017), Trisoft e Neotérmica.

A metodologia utilizada neste trabalho é a pesquisa exploratória através de pesquisas em bibliografias já elaboradas acerca do tema, buscando ressaltar os principais pontos sobre a utilização da lã de PET no isolamento acústico, levando em consideração questões de qualidade, conforto e saúde na vida dos usuários, além da conscientização com o meio ambiente.

1. ACÚSTICA ARQUITETÔNICA

Segundo Souza, Almeida e Bragança (2012), a acústica passou a ter valor comprovado somente no século XX, mesmo estando presente desde os primórdios da sociedade. Num contexto histórico a acústica era bastante empregada basicamente em teatros e igrejas, passando a ser considerada com o passar do tempo em estúdios, cinemas, etc. No entanto, com o elevado crescimento de ruídos nos dias de hoje, a acústica passou a ser incorporada no cotidiano, como em salas de aula, escritórios, residências unifamiliares, entre outros.

“Atualmente, a preocupação acústica não é apenas uma questão de condicionamento acústico do ambiente, mas também de controle de ruído e preservação da qualidade ambiental. A questão da acústica urbana passou a ter mais importância do que até então, pois o número de fontes produtoras de ruído é cada vez maior, e as consequências desses ruídos para o homem são cada vez mais prejudiciais.” (SOUZA; ALMEIDA; BRAGANÇA, 2012)



Figura 1 – Fontes urbanas de ruído (NASCIMENTO, 2012)

Enfim, fala-se muito sobre acústica e sua importância, entretanto, do que realmente se trata esse termo? A acústica de acordo com Pinhal (2013) é a ciência que tem por objeto de estudo, o som. E na arquitetura, especialistas estudam seu comportamento, bem como meios de proteção contra ruídos em edificações específicas.

2. CONCEITOS ACÚSTICOS

Antes de adentrar no assunto referente ao tema deste artigo, é necessário apresentar determinados conceitos para melhor compreender o objeto do estudo em questão. Alguns conceitos são: ondas sonoras, refração e reflexão do som, reverberação, ruídos, entre outros.

2.1.SOM

Segundo Carvalho (2006), o som é toda vibração gerada por uma fonte, e detectada pelo aparelho auditivo. Um exemplo claro é o violão acústico, ao tocar suas cordas às mesmas vibram fazendo com que se possa ouvir determinado som.

O som se propaga em forma de ondas que são denominadas, ondas sonoras. Estas são definidas como ondas mecânicas, ou seja, que necessitam de um meio para se propagar, seja ele sólido, líquido ou gasoso. Isso explica o fato de ser possível a audição do violão acústico, pois as ondas sonoras se propagam no ar (meio gasoso) até o ouvido humano.

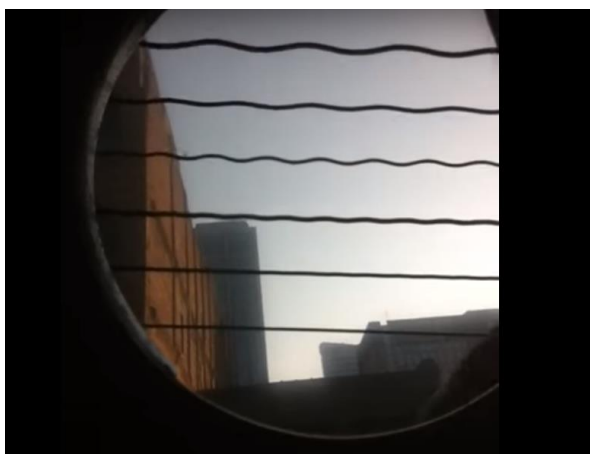


Figura 2 – Vibração das cordas de violão (TECMUNDO, 2011)

2.2. REFRAÇÃO

Quando uma onda sonora está sendo propagada em um meio e encontra outro meio que muda sua direção, essa mudança é chamada de refração sonora. A alteração da direção da onda é causada pela variação da velocidade de propagação que a onda é submetida.

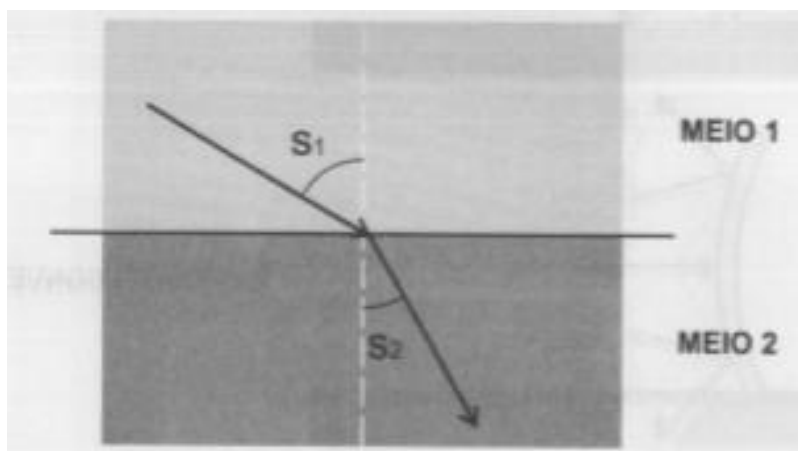


Figura 3 – Refração do som (FACCENDA, 2006)

2.3. REFLEXÃO

“A Reflexão de uma onda ocorre quando uma onda incide sobre um obstáculo e retorna ao meio original de propagação.” (BORGES; RODRIGUES, 2016). Esse fenômeno sonoro é responsável por desencadear outros dois fenômenos comumente conhecidos, sendo eles, o eco e a reverberação, que serão citados posteriormente.

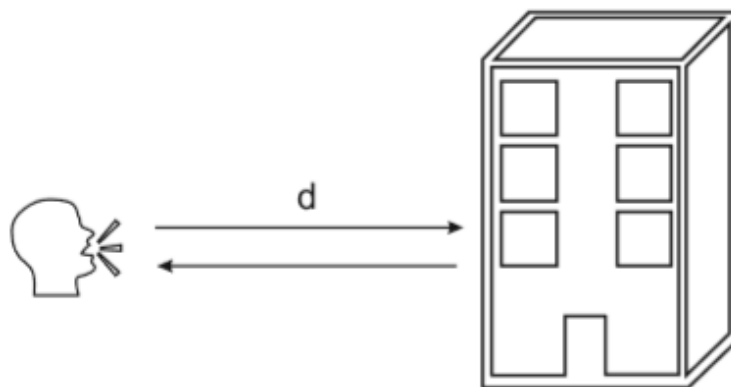


Figura 4 – Reflexão do som por um obstáculo (BORGES; RODRIGUES, 2016)

2.4. REVERBERAÇÃO

De acordo com Lazzarini (1998), a reverberação é originada de reflexões sucessivas em determinadas superfícies, que dispersam as ondas sonoras. Basicamente, o som é emitido pela fonte, em seguida encontra obstáculos onde é refletido diversas vezes até que chegue ao aparelho auditivo do receptor, conforme figura a seguir:

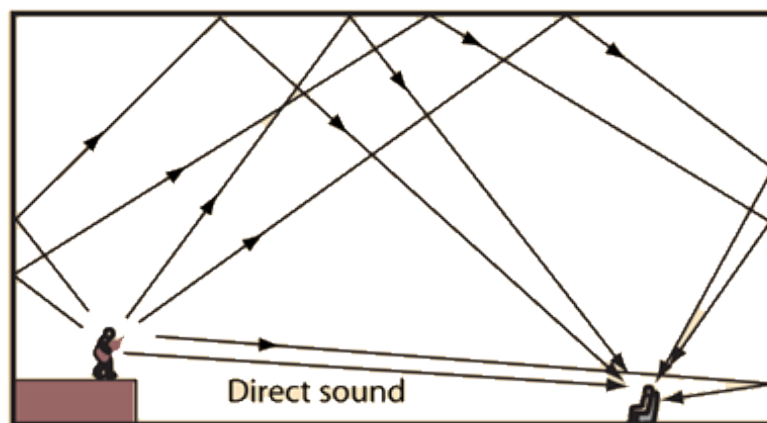


Figura 5 – Reverberação (LIBERTY ENGENHARIA)

2.5.ECO

O eco é um fenômeno semelhante à reverberação, pois ambos possuem reflexão no processo, todavia, na reverberação mesmo havendo várias reflexões escuta-se apenas um som, já no eco o receptor escuta dois sons. Isso acontece devido à diferença de tempo que a onda percorre até chegar ao ouvido humano.

“O eco é um fenômeno que acontece quando o som, refletido por uma ou mais superfícies, retorna a um mesmo receptor num intervalo de tempo maior que 1/15 do segundo.” (CARVALHO, 2006).

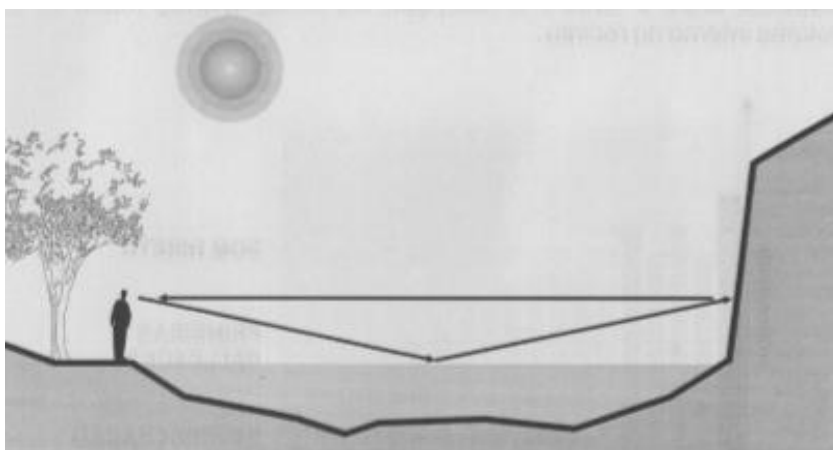


Figura 6 – Eco (FACCENDA, 2006)

2.6.RUÍDO

O conceito de ruído é algo subjetivo, varia de pessoa para pessoa e existem diversas definições para tal fenômeno. Segundo Carvalho (2006) o ruído é tido como todo som que seja indesejável ao homem. Já de acordo com Bistafa apud Catai, Penteado e Dalbello (2006), o ruído é um som sem harmonia e de conteúdo negativo.

Como já citado acima, o ruído pode causar prejuízos à saúde das pessoas. Isto é, e vem sendo comprovado por meio de diversos estudos que constatam os malefícios causados por níveis elevados de ruídos que crescem diariamente em nossa sociedade. Carvalho (2006) cita alguns problemas causados como, por exemplo: perda da audição, problemas gastrointestinais e cardiovasculares, problemas respiratórios e até distúrbios no sistema nervoso.

Em virtude disso, é visível o quanto se faz necessário trabalhar com a acústica em projetos de residências, escritórios, escolas, indústrias, entre outros, bem como utilizar de artifícios que colaborem com a diminuição dos ruídos advindos das atividades diárias da sociedade.

3. TRAMENTO ACÚSTICO: ISOLAMENTO

O ruído é transmitido de diversas maneiras como, ruídos aéreos, ruídos de impacto, entre outros, todavia como foco deste trabalho, o mais interessante para tratar são os ruídos aéreos.

No tratamento acústico é importante saber com qual tipo de ruído se irá trabalhar, visto que cada ruído deve ser tratado de maneira única e distinta. Existem dois termos que são relacionados à redução dos ruídos: o isolamento e a isolação. O isolamento refere-se aos ruídos aéreos, já a isolação tem como foco os ruídos de impacto. Sendo assim, aprofundaremos basicamente no isolamento acústico.

De acordo com Barroso-Krause (2006), o isolamento nada mais é que a dificuldade da transmissão sonora em determinado ambiente, e que, um bom isolante deve ser pesado, rígido e compacto.

Dentro do isolamento acústico existem materiais isolantes e materiais absorventes. Os isolantes são materiais que refletem o som, dificultam a sua passagem e são maus absorventes. Já os absorventes são caracterizados pela leveza, maciez, porosidade, não reflexão do som e são maus isolantes.

Cada material de vedação tem certa capacidade de se opor à transmissão de ruídos e isto depende muito do seu Índice de Redução Sonora. Segundo Polli (2007) este índice também denominado Perda de Transmissão, é tido como a perda de energia sonora no decorrer da transmissão de determinado ambiente para outro.

Como visto anteriormente o som só é produzido através de vibrações, e quando um material é submetido a uma vibração, o mesmo é obrigado a vibrar também. Essa vibração depende da massa do material, e geralmente quanto maior for à massa, menor será a capacidade de vibração e menos som transmitido.

No entanto, a regra do aumento de massa nem sempre se faz eficiente, pois o isolamento também está ligado à intensidade das frequências no ambiente. A figura a seguir mostra um exemplo disso, uma parede com maior massa tem uma redução de transmissão relativamente baixa quando comparada a outra de espessura e massa convencional.

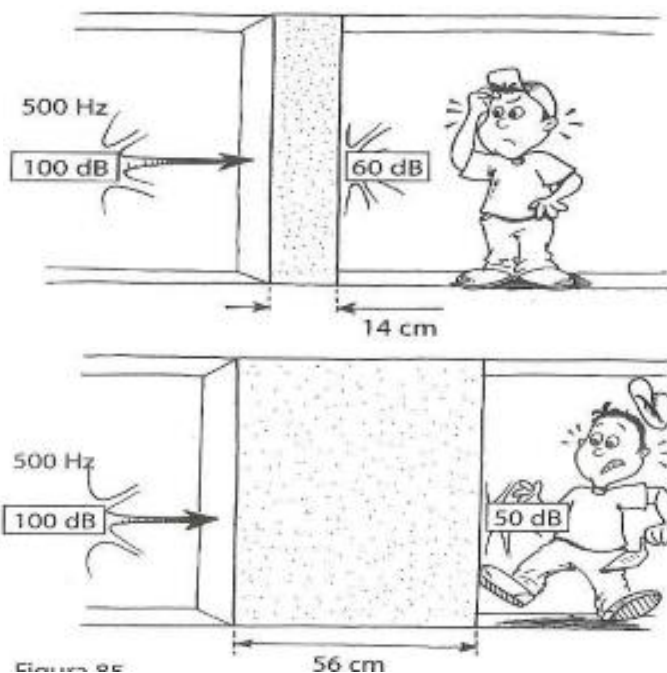


Figura 7 – Lei da massa (NASCIMENTO, 2012)

Uma maneira muito utilizada e que se mostra bastante eficiente é o sistema massa mola massa, constituído de paredes duplas (massas), separadas por um espaço vazio ou mesmo com um material absorvente (mola), e quanto maior esse espaço entre as paredes, maior é o isolamento no local.

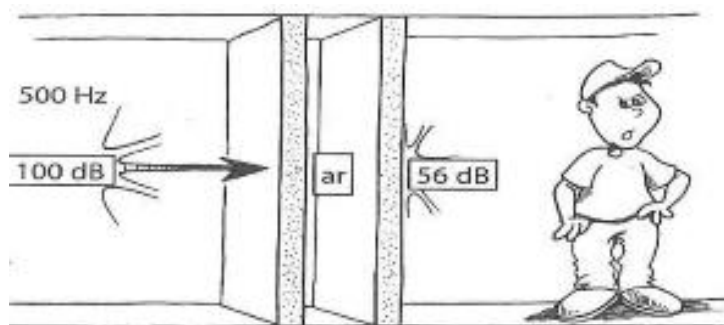


Figura 8 – Paredes duplas com espaço de ar (NASCIMENTO, 2012)

Como dito, esse sistema se torna mais eficiente com aplicação de materiais absorventes no espaço vazio. Esses materiais têm por característica a porosidade, o que

auxilia na redução da intensidade sonora. Outros benefícios trazos por essa combinação são: controle do tempo de reverberação para que não ocorra eco no ambiente, controle da intensidade do som nos ambientes por meio da atenuação das reflexões, entre outros.

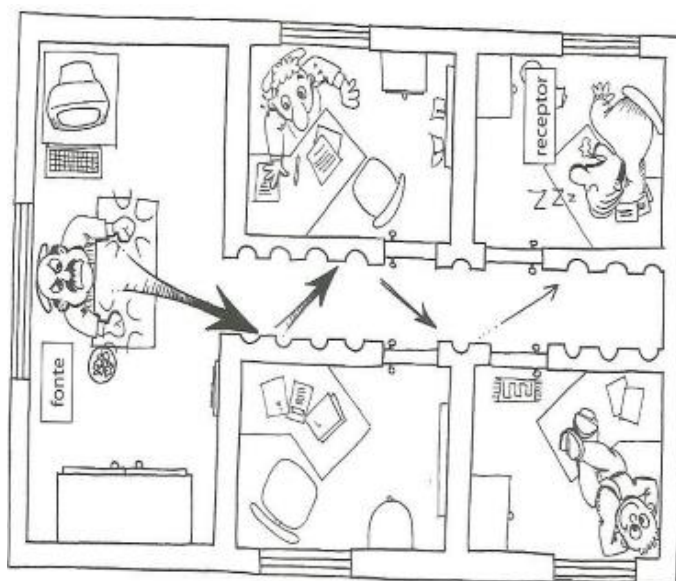


Figura 9 – Aplicação de materiais de absorção para atenuar reflexões no ambiente (NASCIMENTO, 2012)

4. SUSTENTABILIDADE

Nos dias de hoje uma preocupação de todos é referente às questões de sustentabilidade, em especial no setor da construção, visto que esse é responsável por 35% das extrações de matérias-primas da natureza anualmente, como cita Veronezzi. Dessa maneira passou-se a pensar de forma mais ecológica na criação de projetos.

Na busca de novos materiais que pudessem ser utilizados na construção, encontrou-se nos polímeros uma solução para esta procura. Na classe dos polímeros faz-se presente diversos materiais que podem e já veem sendo utilizados, como a borracha, o PET, etc.

O material que mais causa impactos na natureza hoje se pode dizer que são as garrafas PET. De acordo com um levantamento feito pela Euromonitor, empresa europeia de inteligência estratégica de mercado, anualmente são consumidas cerca de 500 bilhões de garrafas PET no mundo, sendo que menos da metade disso são recicladas.

Segundo matéria de Luiz Aires em eCycle, o plástico é o principal poluente dos oceanos e em alguns lugares ambientalistas dizem que o plástico já faz parte da composição do oceano. Outro problema causado pelo plástico é a morte de animais marinhos, os quais ingerem o material e são mortos por asfixia e também por contaminação que alguns plásticos apresentam.

Em virtude disso, uma solução para retirada do PET em lugares inadequados, é sua utilização em asfaltos, em lãs acústicas, na reutilização para decoração, entre outros exemplos.

5. LÃ DE PET

Como visto anteriormente, a lã de PET faz parte do isolamento acústico de um ambiente, e trata-se de um material absorvente.

“A Lã de Pet é feita com fibras muito leves de poliéster, que passam por um processo de compactação a baixa temperatura (160°C a 180°C) e pressão. Não é utilizada água e nenhum tipo de resina ou qualquer componente volátil, o que garante uma estabilidade muito maior e mantém o comportamento acústico e térmico por tempo indeterminado, além de ser ecologicamente correta e sustentável.” (TRISOFT, 2017)



Figura 10 – Rolo de lã de PET (NEOTÉRMICA)



ISSN: 2594-679X

Existem no mercado vários tipos de lãs utilizadas no isolamento acústico, no entanto, as mais conhecidas são a lã de vidro e a lã de rocha. Analisando uma comparação descrita pela empresa Trisoft a lã de PET se torna mais sustentável pelo fato de que em sua produção é utilizado gás natural, que torna a emissão de gás carbônico dez vezes menor que na fabricação dos outros exemplos de lãs, pois na confecção das mesmas são usados fornos que nunca são desligados.

Segundo a empresa Neotérmica a lã de PET apresenta alguns diferenciais em relação a outros produtos disponíveis no mercado. Por exemplo, é um material ecologicamente correto e 100% reciclada, é hipoalergênica eliminando uso de luvas e máscaras de proteção, seu transporte é mais barato por ser leve e compacta, entre outros.

De acordo com Dias, Mazzurana e Piovesan (2017), a lã de PET possui condutibilidade térmica semelhante às lãs de vidro e de rocha. Uma grande vantagem também apresentada pela lã de PET é a retirada das garrafas PET da natureza, enquanto que as lãs de vidro e de rocha utilizam de recursos naturais (areia e rocha).

Com base em estudo realizado por Klippel Filho et al. (2017), o aumento da massa e a rigidez no isolamento com placas e uso de lã de PET no interior dessas, melhora o isolamento acústico aumentando em 11 dB o índice de redução de som. Outro dado retirado desse estudo em relação à absorção sonora é o comportamento aceitável e satisfatório do material dependendo da espessura e sua densidade.

Outra conclusão do estudo realizado é em relação à deformação. Verificou-se que após 10 anos de uso da lã em sistema de piso, a deformação está intimamente ligada a densidade do material, ou seja, quanto mais densa a lã, menor será a deformação, e vice-versa.

A lã de PET possui diversas utilizações no isolamento térmico e acústico, como por exemplo, em placas de decoração, em telhas, forros, pisos, divisórias, tubulações, dutos de ar condicionado, entre outras aplicações.



Figura 11 – Aplicações da lã de PET em telhas e divisórias (ISOSOFT)

6. CONCLUSÃO

Com base no exposto acima, é possível perceber que a lã de PET apresenta-se muito eficiente nas questões acústicas e sustentáveis. Comprovou-se por meio de teses, trabalhos e publicações, que a lã auxilia na reciclagem e com eficiência semelhante a outros materiais absorventes.

A lã de PET torna-se então bastante viável nos projetos de isolamento acústico, trazendo qualidade, eficiência, desempenho e conforto. E não menos importante, traz a sociedade uma nova forma de se pensar no bem do meio ambiente e em questões de sustentabilidade.



ISSN: 2594-679X

REFERÊNCIAS

BARROSO-KRAUSE, Cláudia. **Conforto ambiental: O homem e suas necessidades acústicas** . 2006. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT17082012192222.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

BORGES, Antonio Newton; RODRIGUES, Clóves Gonçalves. **Introdução à Física Acústica** . [S.l.: s.n.], 2016. 121 p. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/6284/material/Acustica-Teoria.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica Arquitetônica** . Brasília: Thesaurus, 2006. 167 p.

CATAI, Rodrigo Eduardo; PENTEADO, André Padilha; DALBELLO, Paula Ferraretto. **Materiais, técnicas e processos para isolamento acústico** . 2006. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT12032009181855.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

DIAS, Carine Ott; MAZZURANA, Milena Mori; PIOVESAN, Tenile Rieger. **Lã de pet como material alternativo em prol do desempenho térmico de edificações** . Rio Grande do Sul: [s.n.], 2017.

KLIPPEL FILHO, S. et al. **Uso da lã de PET para a absorção sonora e o isolamento acústico** . Rio Grande do Sul: [s.n.], 2017.

LAZZARINI, Victor E. P. **Elementos de Acústica** . Londrina: [s.n.], 1998. 47 p. Disponível em: <http://hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Lazzarini-Elementos_Acustica.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

NEOTÉRMICA. **Lã de Pet Isosoft Tech e Isosoft Flex , São Paulo** . Disponível em: <<http://www.neotermica.com.br/html/isolante-termico/la-de-pet-sp.html>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

PINHAL, Paulo. **O que é Acústica?** . 2013. Disponível em: <<http://www.colegiodearquitetos.com.br/dicionario/2013/02/o-que-e-acustica/>>. Acesso em: 20 set. 2018.



ISSN: 2594-679X

POLLI, Taiana. **O isolamento acústico comparado aos investimentos financeiros em edifícios multifamiliares de Florianópolis** . Florianópolis: [s.n.], 2007. 93 p. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp098932.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

SOUZA, Léa Cristina Lucas de; ALMEIDA, Manuela Guedes de; BRAGANÇA, Luís. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica** : ouvindo a Arquitetura. São Carlos: EdUFSCar, 2012. 148 p. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/2322473/be-a-ba-da-acustica-arquitetonica>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TÉCHNE. **Sustentabilidade e conforto ambiental em edificações** . 162. 2010. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/162/artigo-sustentabilidade-e-conforto-ambiental-em-edificacoes-286741-1.aspx>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

TRISOFT. **Manta de pet substitui lã de rocha e lã de vidro com eficiência em isolamento térmico e conforto acústico** . 2017. Disponível em: <<https://www.trisoft.com.br/manta-de-pet-substitui-la-de-rocha-e-la-de-vidro/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

GARRAFAS PET: da produção ao descarte. [S.l.]: ECycle, 2013. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/57-plastico/231-reciclagem-garrafas-pet.html>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

1 milhão de garrafas plásticas são vendidas a cada minuto. São Paulo: Abril, 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/1-milhao-de-garrafas-plasticas-sao-vendidas-a-cada-minuto-no-mudo/>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

O Impacto da Construção Civil no Meio Ambiente. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1827>>. Acesso em: 21 set. 2018.