

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

LÃ DE PET COMO MATERIAL ALTERNATIVO EM PROL DO DESEMPENHO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES¹ PET WOOL AS AN ALTERNATIVE MATERIAL TO IMPROVE THE THERMAL PERFORMANCE OF BUILDINGS

Carine Ott Dias², Milena Mori Mazzurana³, Tenile Rieger Piovesan⁴

¹ Pesquisa desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias-DCEEng.

² Graduanda em Engenharia Civil-DCEEng-UNIJUI, carineott1@gmail.com.

³ Graduanda em Engenharia Civil-DCEEng-UNIJUI, milena.mazzu@gmail.com.

⁴ Professora Orientadora-DCEEng-UNIJUI, Mestre -UFSM, tenile.piovesan@unijui.edu.br.

INTRODUÇÃO

A construção civil no Brasil está em crescimento de empreendimentos e é notável a carência por novas opções construtivas e novos materiais com o intuito de proporcionar um produto final diferenciado, tanto esteticamente quanto funcionalmente. Entretanto, a realidade da construção civil brasileira ainda é o sistema artesanal, onde materiais alternativos não são bem aceitos (FARIA, 2008).

Segundo Lauriano (2013, p. 19) “os agentes do setor ainda têm uma cultura que julga ações promotoras de sustentabilidade como onerosas”. Porém, como em nenhuma outra época, a fase atual de empreendimentos considera a forte propensão à tendência arquitetônica do verde; a saber, construções mais sustentáveis, que utilizam em pelo menos em uma etapa de sua construção alguma técnica ou material considerado ecologicamente correto.

Fica claro o motivo da força desse movimento: a construção civil é a atividade humana que mais impacta o meio ambiente, consumindo cerca de 75% dos insumos do planeta; mais de 30% dos gases do efeito estufa são resultado dessa atividade e utiliza cerca de 44% da energia produzida no Brasil (LAURIANO, 2013). Neste contexto, a área da construção civil ganha grande responsabilidade, já que apresenta tamanha parte nos problemas ambientais.

Deste modo, tendo em vista uma obra como soma de várias etapas que contribuem juntas para o bom funcionamento e habitabilidade, considera-se aqui uma destas: as coberturas. As construções convencionais tendem a tornar desagradável a temperatura interna das edificações pela falta de algum método construtivo termicamente inteligente, propiciando gastos elevados com climatização. O objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise dos benefícios da lã de pet como um material isolante térmico alternativo e ecologicamente sustentável para coberturas de obras residenciais, fazendo uma comparativa da temperatura interna objetivando a economia de energia elétrica para resfriamento e assim, menor impacto ambiental.

METODOLOGIA

Para o estudo do desempenho térmico da lã de PET realizou-se investigação bibliográfica com uma comparativa de propriedades dos dois materiais mais utilizados para a mesma função a serem substituídos por ele: a lã de rocha e a lã de vidro. Observou-se também a grande influência térmica que as coberturas apresentam ao interior do edifício, sendo a parte mais exposta às radiações solares de toda a edificação. A resistência térmica (R) e a transmitância térmica (U) foram obtidas através de cálculos seguindo a bibliografia de Lamberts (1997), onde:

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Equação 1: Resistência Térmica

$$R=L/\lambda \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Equação 2: Transmitância Térmica

$$U=1/Rt \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

A expressão sistema de cobertura (SC) é definida como um agrupamento de constituintes, alocados no topo de uma edificação, com o objetivo de estagnar a entrada de umidade ou escoamento de águas pluviais, para “proteger demais sistemas da edificação habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termoacústico da edificação habitacional” NBR 15575 (2013, p. 8).

Destacando do parágrafo acima o conceito de conforto termoacústico, considerou-se o dado estimado que 70% da interferência térmica de uma casa seja proveniente da laje e que uma das formas de minimizar a entrada de cargas térmicas é a utilização de sistemas de isolamento térmico por meio da impermeabilização. Os modelos de isolamento térmico propiciam trocas de calor de forma mais lenta, o que ocasiona a redução da necessidade de elementos de climatização, assim diminuindo o consumo de energia elétrica (CSERNIK, 2015).

Por fim, simulou-se o gasto mensal com energia elétrica (com e sem isolamento térmico na cobertura com o desempenho da lâ de PET) para um aparelho de ar condicionado.

Para método de cálculo foi usado os seguintes passos:

- Multiplicou-se potência do equipamento (0,84 KW), o número de horas/dia utilizado (8h) e número de dias no mês (25) = KWh/mês;
- O valor obtido em KWh/mês é multiplicado pela tarifa mensal da concessionária de energia (0,41226 R\$KW/h referente ao mês de maio de 2017 /DEMEI Ijuí);
- Não se considerou acréscimo por bandeiras tarifárias;
- Considera-se a redução do gasto em 40% com uso de isolamento térmica (LAURIANO, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avalia-se a condutibilidade térmica da lâ de PET ao lado dos materiais a serem substituídos: lâ de rocha e lâ de vidro.

Material	Condutividade Térmica(W/m.K)
Lã de Rocha	0,045
Lã de Vidro	0,045
Lã de PET	0,038

Figura 1. Fonte: Adaptado NBR 15220 e Isosoft (2010).

Observa-se que a condutibilidade térmica da lâ de PET é semelhante aos outros sistemas convencionais. Deste modo, a utilização desse sistema é uma ótima opção para a substituição da lâ de rocha e da lâ de vidro. O desempenho do material enquadra-se na NBR 15575- requisitos e critérios de desempenho exigidos do sistema de coberturas para edificações habitacionais, é reconhecido pelo selo ISO 9001 na categoria de produção eco sustentável e recebeu o prêmio "Planeta Casa 2010" na categoria materiais de construção.

Essa é a grande vantagem da utilização da lâ de PET: além de retirar garrafas de plástico do meio

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

ambiente, o produto contribui para a economia de energia elétrica através da diminuição da temperatura interna de edificações. Considera-se a lã de rocha e a lã de vidro produtos que exigem muito de recursos naturais finitos para sua produção (rocha e areia), além de processos de fabricação a temperaturas de 1500 °C que gera partículas e emite gases nocivos ao meio ambiente, o que implica em gastos significativos de energia e água (EIRA, 2015).

No desenvolvimento produtivo da lã de pet, não se libera resíduos no meio ambiente e há necessidade de utilização do recurso hídrico apenas durante o processo de produção para resfriamento do material. O processo de fabricação ocorre com compactação a baixa temperatura (160°C a 180°C) e pressão. Pode ser aplicado também em paredes, forros e pisos para um desempenho ainda mais eficaz na obra como um todo (EIRA, 2015).

Em lajes, por exemplo, "A simples utilização de uma camada de isolamento térmico de 2,5 cm pode reduzir a temperatura em mais de 50%. Dependendo do tipo de isolamento utilizado e das condições climáticas da região" (CSERNIK, 2015, p.4). Vale lembrar que a redução do consumo devido a aderência de uma técnica ou material alternativo depende da região (clima), do material empregado e se foram utilizados de outros sistemas em conjunto (como isolantes nas paredes, por exemplo).

Para estudar o comportamento térmico de materiais populares usados em sistemas de coberturas no Brasil, utilizou-se o trabalho realizado por VECCHIA (2005) para analisar temperaturas medidas no interior de uma casa com diferentes tipos de material para fechamento, com temperatura exterior de 34°C. Os dados referentes a condutibilidades dos materiais têm como fonte a NBR 15220- Desempenho térmico de edificações.

Material	Condutividade Térmica λ	Temperatura máxima interna	Espessura	Resistência térmica R	Transmitância térmica U
Unidades	W/m.K	°C	m	m²K/W	W/m²K
Telha cerâmica	0,7	30,4	0,01	0,0143	70
Fibrocimento	0,95	31	0,008	0,0084	118,75
Laje de concreto (normal)	1,75	34,7	0,1	0,0571	17,5
Aço galvanizado	55	45	0,005	0,0001	11000

Figura 2 -Elaboração própria com base em associação de estudos por VECCHIA e dados da NBR 15220.

Observa-se a clara tendência ao aumento da temperatura interna conforme o maior coeficiente de condutividade térmica de cada material, sendo as telhas metálicas as que apresentam pior desempenho. Não há ainda estudos associando a lã de PET a cada tipo de material para a obtenção de variação de temperatura no interior de uma residência. Contudo, em geral, estudos de Lauriano (2013) relatam que o gasto com o ar condicionado pode ser reduzido em média 40% com a utilização de algum método isolante.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Esse dado nos permite calcular uma breve simulação da redução dos gastos com energia elétrica considerando somente o ar condicionado para uma residência familiar popular da cidade de Ijuí-RS.

A seguir, temos um exemplo de um comparativo de redução do gasto aproximado de um ar condicionado tipo Split 9.000 BTUs com potência de 840W. Considerou-se um funcionamento de 8 horas por dia, 25 dias no mês.

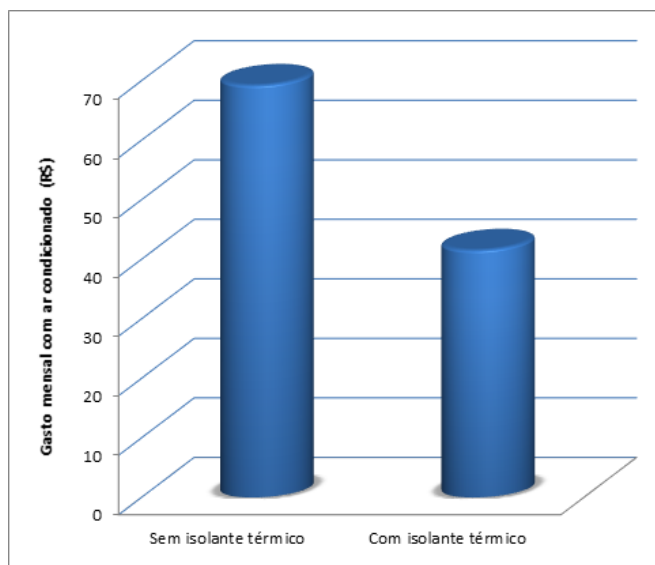


Figura 3: Gastos de energia elétrica gerados pela utilização do aparelho de ar condicionado com e sem isolante térmico na cobertura na cidade de Ijuí.

A economia mensal no caso estudado foi de R\$ 27,704. Além do isolamento térmico na cobertura, muitas outras técnicas podem ser utilizadas em conjunto para economia de energia elétrica, como isolamento em paredes, maior uso de iluminação e ventilação natural. Outro procedimento simples para diminuir o impacto térmico proveniente da cobertura é pintar o telhado de branco (geralmente lajes, telhas cerâmicas e fibrocimento). Segundo o site White Roof Project (Projeto telhado branco em português), o telhado branco reflete mais 80% os raios solares e pode reduzir em até 30% o valor mensal da conta de energia.

CONCLUSÕES

Um dos grandes desafios do setor da construção civil, atualmente, é a diminuição do déficit habitacional. Com isso, a área ganha responsabilidade com o desenvolvimento urbano e com as questões ambientais. O presente trabalho analisou pontos entre a realidade da construção civil no nosso país e a viabilidade do uso da lã de PET como um material alternativo a fim de desenvolver construções inteligentes e ecologicamente corretas em frente à preocupação com os recursos naturais.

Percebe-se a demanda pela garantia de um desenvolvimento sustentável no país de forma a não se estabilizar o desenvolvimento do setor; mas sim, trabalhar com materiais reutilizados, com custos iguais ou inferiores aos tradicionais, e que apresentem uma grande vantagem para o planeta:

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

minimização da extração dos recursos naturais e especialmente, a destinação correta dos resíduos sólidos, sem poluir rios e afluentes e sem degradar as paisagens urbanas.

Compreendido que a soma de partes resulta em um todo dinâmico e sustentável, objetivou-se neste trabalho ter como foco a análise das coberturas utilizadas comumente bem como o uso da lã de PET como um novo material e o impacto da sua utilização na temperatura do ambiente e no uso de energia elétrica.

Como sugestão de continuação do estudo, incentiva-se a aplicação de isolamento térmico com lã de pet em uma cobertura residencial, para análises e comparações da temperatura interna e externa com outra residência de padrão semelhante e localizada na mesma posição solar. Pode-se também comparar a eficiência em diferentes estações do ano, e ainda, implantar o sistema de isolamento térmico com lã de pet nas alvenarias de vedação, aliadas a projeto ecologicamente pensado. Uma sugestão é utilizar um modelo de residência de cor clara, para contribuir ainda mais com o conforto interno do ambiente.

Palavras-Chave: cobertura; construção civil; isolante térmico.

Keywords: roof; civil construction; thermal insulation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220: **Desempenho térmico de edificações - Parte 1: Definições, símbolos e unidades**. Rio de Janeiro, 2003.7 p.

_____.NBR 15575- **Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas**. Rio de Janeiro, 2013. 73p.

EIRA, Aline. **Lã de Pet substitui com eficiência Lã de Rocha e de Vidro em isolamento térmico e conforto acústico**, 2015. Disponível em: <http://www.trisoft.com.br/blog/la-de-pet-substitui-la-de-rocha-vidro-isolamento-termico-acustico/>. Acesso em: 12 de de fev. 2017.

CSERNIK, Luis Americo. **Norma De Desempenho Térmico de Coberturas e as Empresas de Impermeabilização**. Spumapac Industrial E Distribuidora De Artefatos Plasticos Ltda. São Paulo, 2015.

FARIA, R. **Industrialização econômica**. Revista TÉCNICA 136- julho de 2008.

Isosoft http://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/trisoft/folder_isosoft_jul_2010.pdf. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

LAMBERTS, R., PEREIRA, F., e DUTRA, L. **Eficiência Energética na Arquitetura**. PW ed. São Paulo,1997.

LAURIANO, L. A. **Como Anda a Gestão da Sustentabilidade no Setor da Construção**.

Fundação Dom Cabral. Nova Lima, 2013.

VECCHIA, F. **Cobertura Verde Leve (CVL): ensaio experimental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., Maceió, 2005, Maceió.

Anais... Maceió: ANTAC, 2005.