

## UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE VIDRO COMO ALTERNATIVA CONSTRUTIVA, EM SUBSTITUIÇÃO A BLOCOS CERÂMICOS PARA VEDAÇÃO

Ionara Teixeira Abreu<sup>1</sup>

Larissa Kelly Nogueira Vieira<sup>2</sup>

Aderbal Aclebio de Sousa Marques<sup>3</sup>

Allana Beatriz Ribeiro do Nascimento<sup>4</sup>

Daniel Rocha Pereira<sup>5</sup>

**Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (sólidos e líquidos)**

### *Resumo*

A construção civil é o setor responsável pelo consumo de maior volume de recursos naturais, além de seus produtos serem grandes consumidores de energia, por isso, é de fundamental importância o desenvolvimento de materiais alternativos que atendam a essa atividade. Dentro da construção civil, a reutilização dos resíduos sólidos pode ajudar a reduzir os custos e prejuízos ambientais relativos ao tratamento e/ou disposição final desses resíduos, e também na redução dos impactos ambientais decorrentes da extração de matéria-prima diretamente do ambiente. Portanto o objetivo dessa pesquisa foi analisar a inclusão de garrafas de vidros em um protótipo de residência, na finalidade de avaliar as características ambientais relacionadas a conforto térmico e umidade. Para tanto, foram construídos dois protótipos de residências com dimensões idênticas, sendo uma delas adicionadas 82 garrafas de vidros de 600ml de volume. Para o monitoramento das condições ambientais de temperatura e umidade, foi utilizado uma placa microcontrolada e programação C++, além de sensores de umidade e temperatura. Como resultado observou-se uma diferença positiva de temperatura entre a casa com garrafas de vidro, a casa padrão e o ambiente de 2,25°C e uma diferença negativa de umidade entre os três ambientes citados entre 5,40% e 11,40%. Conclui-se dessa forma, que embora haja, um aumento da temperatura e diminuição da umidade na casa objetivo de estudo, as garrafas se apresentaram como uma forma viável de substituição do bloco cerâmico convencional. A justificativa das diferenças desses parâmetros ambientais citados está ligada a falta de revestimento com argamassa nas garrafas.

Palavras-chave: Construção civil; Reutilização de resíduos; Construção sustentável.

<sup>1</sup> Acadêmica de Eng.Ambiental. Universidade CEUMA – Coordenadoria de Engenharias, narynhaabreu1@gmail.com.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup>.Ambiental. Universidade CEUMA – Coordenadoria de Engenharias, Larissa.nogueiravieira@hotmail.com.

<sup>3</sup> Acadêmico de Eng.Ambiental. Universidade CEUMA – Coordenadoria de Engenharias, aclebio18@hotmail.com.

<sup>4</sup> Acadêmica de Eng.Ambiental. Universidade CEUMA – Coordenadoria de Engenharias, lanna-65@hotmail.com.

<sup>5</sup> Prof. Me. Universidade CEUMA – Departamento de Engenharias, daniel.rocha.drp@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

Quando da compra de um produto sem a preocupação de como foi feito e o destino que terá depois de ser usado, está-se colaborando, sem perceber, para a degradação do meio ambiente. Nestas condições, a disposição adequada de resíduos passou a ser primordial para a preservação ambiental, surgindo a necessidade de se desenvolverem mecanismos para promover a conscientização e a busca de soluções para a implantação de tecnologias capazes de minimizar os impactos decorrentes da disposição destes resíduos no ambiente e reduzir os custos envolvidos nessa atividade (MOURAD et al., 2002).

Dessa forma, o desenvolvimento de estudos voltados à reciclagem e/ou reutilização dos resíduos representa uma alternativa capaz de contribuir para a utilização de matérias-primas alternativas e diminuir os custos finais dos setores industriais geradores e consumidores de resíduos, além de preservar o ambiente (ENBRI, 1994).

Na busca de soluções que minimizem as agressões ao ambiente, temos o setor da construção civil, um ramo da atividade tecnológica que, pelo volume de recursos naturais consumidos, pode ser largamente indicado para absorver resíduos sólidos. A construção civil é o setor responsável pelo consumo de maior volume de recursos naturais, em estimativas que variam entre 15 e 50% dos recursos extraídos, além de seus produtos serem grandes consumidores de energia, e por estas razões, é de fundamental importância o desenvolvimento de materiais alternativos que atendam a essa atividade. (JHON, 2008).

Portanto diminuir os impactos ambientais das construções é um fator decisivo que garantirá um equilíbrio ecológico correto no futuro das cidades e uma alternativa é a incorporação desses resíduos em matrizes cerâmicas e cimentícias com o objetivo de produção de artefatos para a construção civil, permitindo dar um destino ambientalmente correto para resíduos que, de outra forma, seriam fontes de poluição.

O objetivo foi avaliar a inclusão de garrafas de vidro em um protótipo de residência, comparando-a com um protótipo convencional à caracterização ambiental relacionado à temperatura e à umidade.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada em São Luís/MA, sob a coordenada 2°31'48.3"S;44°13'28.6"W, no período de agosto a dezembro de 2019. A mesma é classificada como aplicada, exploratória, experimental e abordagem quali-quantitativa.

Foram construídas duas casas, com dimensões idênticas, com 1,0m<sup>2</sup> de área, 2,0m de altura (pé direito maior) e 1,8m de altura (pé direito menor). A 1ª casa foi construída para servir como padrão de comparação, utilizando materiais convencionais (bloco cerâmico cozido de 6 furos, argamassa e telhado de madeira com cobertura de telha fibrocimento), conforme Figura 1, a 2ª casa teve sua construção mista, pois foi utilizada junto ao bloco cerâmico, 82 garrafas de vidro de 600ml de volume, conforme Figura 2.



Figura 1: Casa de construção convencional.

Fonte: Autora da pesquisa



Figura 2: Construção da casa mista com utilização de garrafas de vidro.

Fonte: Autora da pesquisa

Em um segundo momento foi realizado um monitoramento de temperatura e umidade dentro e fora das casas, na finalidade de visualizar a eficiência no controle desses parâmetros. Para tanto foi utilizado uma placa microcontroladora (arduíno uno SMD + cabo USB) com os seguintes complementos; Sensor de umidade e temperatura – DHT11; Protoboard 400. Para a programação foi utilizado o Servidor Arduíno 1.8.10, por se tratar

de uma aplicação open source e a linguagem de programação foi baseada na C ++. A programação de monitoramento inclui leituras em intervalos de 10 minutos e o monitoramento ocorreu no mês de novembro em 4 dias seguidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura no interior da casa construída com garrafas de vidro apresentaram valores acima das temperaturas internas da casa padrão e do ambiente externo. A diferença foi de aproximadamente 2,25°C, conforme Tabela 01.

Tabela 01: Média das diferenças da temperatura

Média da diferença de temperatura entre a Casa de Vidro e a Casa Padrão (°C)				
1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	Média Total
2.95	2.76	2.32	1.00	2.26
Média da diferença de temperatura entre a Casa de Vidro e o Ambiente (°C)				
1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	Média Total
2.76	3.06	2.32	0.86	2.25

Fonte: Autora da pesquisa

Tal caso de diferença de temperatura se deve ao fato de as garrafas estarem aparentes, sem revestimento com argamassa. A escolha de ter deixado as garrafas aparentes se deve ao intuito da pesquisa, de apresentar o desempenho do uso aparente das mesmas em relação a temperatura e umidade. Portanto, é considerado viável o uso das garrafas de vidro, quando as mesmas estiverem protegidas com argamassa ou aparente como uma fonte de iluminação e/ou de aquecimento.

Os valores de umidade relativa no interior da casa construída com garrafas de vidro apresentaram valores abaixo das umidades relativas internas da casa padrão e do ambiente externo. A diferença foi de 5,40%, para a casa padrão e 11,38% para o ambiente externo, conforme Tabela 02.

Tabela 02: Média das diferenças da temperatura

Média da diferença de umidade relativa entre a Casa Padrão e a Casa de Vidro (%)				
1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	Média Total
15.57%	2.43%	3.39%	0.20%	5.40%
Média da diferença de umidade relativa entre a Casa Padrão e o Ambiente (%)				
1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	Média Total
19.43%	10.19%	9.72%	6.16%	11.38%

Fonte: Autora da pesquisa

A justificativa dessa diferença de umidade relativa entre os ambientes se deve ao fato da influência da temperatura sob a umidade. Observa-se que houve um aumento de temperatura, parâmetro esse, que está relacionado com o comportamento da umidade. Outro critério importante é o confinamento do ambiente monitorado, onde aliado ao aumento de temperatura, favorece a redução da umidade, o que não torna o uso das garrafas inviáveis, pois conforme elucidado acima, existem várias opções de uso e de aplicações.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, que o emprego de garrafas de vidro, pode ser uma alternativa viável do ponto de vista ambiental, levando em consideração as garrafas como um resíduo. Essa alternativa construtiva pode ser utilizada por comunidades de baixa renda para a construção de moradias sustentáveis, além de ser uma fonte de iluminação e/ou de aquecimento em localidades de temperaturas baixas.

## REFERÊNCIAS

- ENBRI. Development of a framework for environmental assessment of building materials and components (ENBRI Proposal to European Community BRITE EURAM Program). [S. l.]: ENBRI, 1994.
- JOHN, V. M. A construção, o meio ambiente e a reciclagem. Disponível em:< [http://www.reciclagem.pcc.usp.br/a\\_construcao\\_e.htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/a_construcao_e.htm)> Acesso em: 14 jan. 2008.
- MOURAD, A.N., GARCIA, E.E.C., VILHENA, A. Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações. CETEA/ITAL : Campinas-SP, 92 p., 2002.