

POTENCIAL DA UTILIZAÇÃO DA CASCA DE ARROZ COMO ISOLANTE TÉRMICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

JULIANA NEUMANN SEIXAS¹; EDUARDO GRALA DA CUNHA²; MARGARETE
REGINA FREITAS GONÇALVES³

¹Universidade Federal de Pelotas – juliananseixas@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – eduardogralacunha@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – margareterfg@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

De acordo com António et al (2018) os impactos negativos a serem considerados no meio ambiente e nas pessoas é reflexo da grande quantidade de recursos consumidos ao longo do ciclo de vida de um edifício, bem como, da exploração de matérias-primas e fabricação de produtos de construção nas fases de projeto, construção, uso, renovação e demolição. Isso se deve, também, ao aumento da população mundial e a pressão associada ao ambiente construído, onde, para Onuaguluchi (2016), as demandas por infraestrutura construída causaram geração significativa de resíduos, energia e consumo de materiais pela indústria da construção.

Desta forma, há uma busca maior por materiais de construção mais sustentáveis, onde a incorporação de materiais reciclados, feitos a partir de resíduos, a reutilização de subprodutos industriais e materiais renováveis se faz necessária para a criação de alternativas para a construção civil. Além disso, muitos autores sugerem que uma das práticas mais eficientes para reduzir o consumo de recursos voltados para edifícios é a incorporação de materiais alternativos, demanda a qual fez com que as pesquisas de utilização dos recursos renováveis na indústria construtora fosse ampliada (ONUAGULUCHI, 2016).

Buratti et al (2018), cita que o arroz é considerado o terceiro produto mais produzido no mundo, atrás apenas da cana-de-açúcar e do milho, onde, no ano, ultrapassa o número de 740 milhões de toneladas.

A casca de arroz é um resíduo agrícola orgânico proveniente da casca de grãos de arroz durante o processo de moagem. Ela contém quase 20% de sílica na forma amorfa hidratada e é uma fibra à base de celulose, onde há 40% de celulose, 30% de lignina e 20% de sílica. Além disso, é formado pela combinação de matéria volátil (60–65%), carbono fixo (10–15%) e cinza (17–23%). Ela pode absorver a faixa de água de 5% a 16% e o peso unitário da casca de arroz é de 83 a 125 kg/m³.

Como material inflamável, a casca de arroz provoca alguns problemas ambientais em áreas de cultivo de arroz quando é substancialmente empilhada do lado de fora (QIN, 2018). Devido a isso, muitas pesquisas estão concentradas nas propriedades térmicas do mesmo, onde, por exemplo, já puderam ser encontrados os valores de condutividade térmica na faixa de 0,046 a 0,057 W/mK, comparáveis aos de fibra de coco ou cana-de-açúcar (BURATTI, 2018).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é investigar como a casca de arroz está sendo incluída nos processos de construção e arrecadar informações acerca dos estudos que utilizam o resíduo para o isolamento térmico em construções.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado um método de pesquisa a partir de procedimentos recomendamos para uma revisão sistemática de literatura.

Este método, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que opera como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. A partir de estratégias de intervenção específica, por meio de aplicações de métodos claros e uma busca sistematizada, além da avaliação intensa e síntese das informações selecionadas, esta análise oferece evidências gerais acerca do assunto (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Sampaio e Mancini (2007) citam, ainda, que as revisões sistemáticas de literatura nos possibilitam inserir um espectro mais amplo dos resultados pertinentes, ao contrário de restringir nossas conclusões à leitura de apenas alguns artigos.

Para os estudos preparatórios de uma revisão sistemática, é importante levar em consideração três etapas importantes que contribuem com a adequação da pergunta principal da revisão, sendo elas: 1) definição do objetivo de revisão, 2) identificação da literatura e 3) seleção dos possíveis estudos a serem incluídos.

Afim de indicar o intuito deste trabalho, primeiramente, foi definida uma problemática da pesquisa, conforme sugerido pelas literaturas. Sendo assim, foi realizada uma busca prévia no Portal Periódicos Capes para analisar quais seriam as bases de dados pertinentes para o tema escolhido. As palavras-chave utilizadas foram *rice husk OR thermal insulation OR construction*. Como consequência desta busca foram selecionadas duas plataformas a serem utilizadas, sendo elas *Science Direct* e *Scielo*. Foi determinado filtros entre os anos de 2008 a 2018, artigos voltados para a pesquisa e também nos idiomas português e inglês.

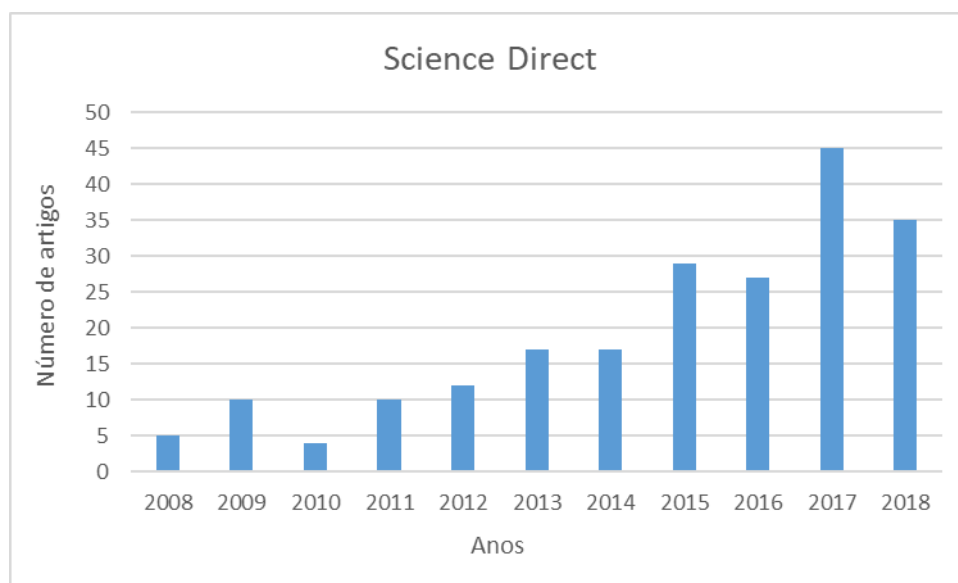
Foi iniciado em seguida, a análise de títulos onde foram desprezados os artigos os quais não fosse possível identificar o assunto principal apenas com a leitura dos títulos. Os títulos que trouxeram dúvidas quanto aos seus conteúdos foram mantidos para a análise de resumos, etapa posterior e imediata. Alguns critérios de inclusão ou exclusão para estas etapas são:

- Foram inclusos estudos que sejam voltados para a construção civil/arquitetura;
- Também inclusos, os artigos voltados para pesquisas com foco em de isolamento térmico;
- Foram excluídos artigos que citavam cinzas de casca de arroz.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira busca em inglês, na plataforma *Science Direct* foram encontrados 663 artigos ao total. Aplicando os filtros (data, tipo de artigo e idioma) o resultado foi de 211 artigos e dentre eles, fazendo a primeira avaliação (leitura de títulos e resumos), 26 foram selecionados conforme os itens citados. A figura 1 mostra, abaixo, o gráfico da distribuição dos artigos encontrados conforme seus anos de publicação, para o resultado da aplicação dos filtros na plataforma *Science Direct*:

Figura 1: Gráfico de distribuição anual dos artigos encontrados na plataforma.



A leitura completa dos artigos resultou num total de 19 para análises posteriores. Para melhor identificar as variações do potencial de aplicação das cascas de arroz, após leitura completa dos artigos, os mesmos foram divididos em duas áreas de pesquisa, sendo elas: 1) Novos materiais e 2) Beneficiamento de materiais.

Para a pesquisa das palavras-chave em português nesta mesma plataforma, foi possível encontrar apenas um resultado, referente à um capítulo de livro, o qual foi descartado por não se mostrar relevante para o estudo em questão.

Para a base de dados *Scielo* e as mesmas palavras-chave, foram encontrados 3549 artigos ao total e, filtrando com os mesmos parâmetros, pode-se chegar ao número de 1674 artigos. Devido ao tempo e grande número de resultados, ainda não foi possível finalizar a primeira avaliação para essa plataforma.

Tanto para os estudos identificados como Novos Materiais, quanto para aqueles da categoria de Beneficiamento, a maioria dos resultados se mostraram bastante promissores, onde foi possível identificar que, em geral, os resultados encontrados foram considerados bons isolantes térmicos. Alguns autores lembram, ainda, que o conteúdo da casca de arroz vai depender do solo e das condições em que o arroz é plantado, sua variedade, as condições climáticas e até mesmo da geografia em que se encontra.

Alguns outros trabalhos focaram no objetivo de comparar diversas maneiras de manipular o material proposto, o que pode resultar também em propriedades diferentes.

Para tanto, o trabalho se encontra em fase de progresso e os resultados aqui apresentados são preliminares.

4. CONCLUSÕES

A revisão sistemática de literatura se mostrou bastante adequada na busca por artigos do assunto pois auxilia na compreensão geral do mesmo e não se detém a busca pontual, o que resultaria numa revisão com conteúdo mais limitado. Os trabalhos encontrados estão se mostrando satisfatórios dentro do assunto proposto e possibilitam observar, até então, que a utilização da casca de

arroz é significativamente viável quando se trata de construções e isolantes térmicos, melhorando o desempenho dos já existentes e trazendo bons resultados para os novos materiais proposto. Quanto ao trabalho, são pontuadas propostas futuras de melhoria do mesmo, como a utilização de análise quantitativa para os resultados de condutividade térmica, afim de contrapor resultados. Além disso, o mesmo se encontra em fase de processo, e, desta forma, ainda há outras plataformas a serem exploradas e artigos a serem investigados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTÔNIO, J. et al. **Application of rice husk in the development of new composite boards**. Construction and Building Materials, v. 176, p. 432-439, 2018.

BURATTI, C. et al. **Rice husk panels for building applications: Thermal, acoustic and environmental characterization and comparison with other innovative recycled waste materials**. Construction and Building Materials. V. 171, p. 338-349, 2018.

CHABANNES, M. et al. **Use of raw rice husk as natural aggregate in a lightweight insulating concrete: An innovative application**. Construction and Building Materials. V. 70, p. 428-438, 2014.

GÖRHAN, G.; SIMSEK, O. **Porous clay bricks manufactured with rice husks**. Construction and Building Materials. V. 40, p. 390-396, 2013.

KIM, S. **Incombustibility, physico-mechanical properties and TVOC emission behavior of the gypsum-rice husk boards for wall and ceiling materials for construction**. Industrial Crops and Products. V. 29, p. 381-387, 2009.

ONUAGULICHU, O.; BANTHIA, N. **Plant-based natural fibre reinforced cement composites: A review**. Cement and Concrete Composites (2016), doi: 10.1016/j.cemconcomp.2016.02.014.

QIN, L. et al. **Recucling of raw rice to manufacture magnesium oxysulfate cement based lightweight building materials**. Journal of Cleaner Production 2018), doi: 10.1016/j.jclepro.2018.04.238.

ROSA, L. C. et al. **Use of rice husk and sunflower stalk as a substitute for glass wool in thermal insulation of solar collector**. Journal of Cleaner Production (2015), doi: 10.1016/j.jclepro.2015.04.127

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Revista brasileira de fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>.

WEI, K. et al. **Development and performance evaluation of a new thermal insulation material from rice straw using high frequency hot-pressing**. Energy and Buildings. V. 87, p. 116-122, 2015.