Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v3,
2022/03

ISSN 2178-6925

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS EM BIOCOMPÓSITOS À BASE DE CIMENTO PORTLAND PARA FABRICAÇÃO DE PAINÉIS DE CONCRETO PARA CONSTRUÇÃO DE UMA PRAÇA

USE OF AGRICULTURAL AND FOREST WASTE IN PORTLAND CEMENT-BASED BIOCOMPOSITES FOR MANUFACTURING CONCRETE PANELS FOR CONSTRUCTION OF A SQUARE

Daniel Ramos de Souza

Mestrando PPGCFA, Universidade Federal do Tocantins, Brasil

E-mail: engdanielramos@hotmail.com

João Pedro Noleto Barbosa

Mestrando PPGCFA, Universidade Federal do Tocantins, Brasil

E-mail: jpnoletobarbosa@gmail.com

André Orathes do Rêgo Barros

Mestre PPGCFA, Universidade Federal do Tocantins, Brasil

E-mail: orathes@uol.com

Bárbara Gomes Ferreira

Doutoranda PPGER, Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: bg.ferreira@hotmail.com

Raquel Marchesan

Profª.Drª, Universidade Federal do Tocantins, Brasil

E-mail: raquelmarchesan@mail.uft.edu.br

Priscila Bezerra de Souza

Profª.Drª, Universidade Federal do Tocantins, Brasil

E-mail: priscilauft@mail.uft.edu.br

Recebido 05/03/2022. Aceito 18/03/2022

Resumo

ISSN 2178-6925

Os resíduos agroindustriais são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado pelo grande volume gerado. Contudo, a disposição irregular desses resíduos pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, pois nesses resíduos também há presença de material orgânico, produtos químicos. Nesse cenário, estudos que visem a aplicação desses materiais para formação de subprodutos sustentáveis, ganha-se destaques. Este estudo busca coletar resíduos da agroindústria que serão utilizados na confecção de artefatos para a construção de uma praça, na Universidade Federal do Tocantins. A pesquisa conclui que a aplicação desses resíduos, como a cinza da casca do arroz e a serragem/cavacos são eficientes ao serem adicionos no concreto para confecção dos intertravados e outros materiais, visto que, não mostraram alterações na estruturais. O ganho para a educação ambiental também foi de suma importância, pois ao se aplicar a praça sustentável dentro da própria universidade, ouve uma participação direta entre a comunidade acadêmica e o ambiente, atingindo assim o objetivo de difundir a sustentabilidade por aplicação de pesquisas com resultados satisfatórios sendo direcionadas no contexto social.

Palavras-chaves: Biomateriais; Construção civil e Disposição dos materiais

Abstract

Agro-industrial waste is seen as low-hazardous waste, being the cause of the large volume generated. However, an irregular provision can cause order, environmental and public health problems, as these residues also have the presence of organic material, chemical products. In this scenario, studies aimed at the application of these materials to the formation of sustainable by-products, stand out. This study is the collection of waste that will be used in the construction of an infrastructure for the construction of a square at the Federal University of Tocantins. A concludes that an application of these residues, such as the addition of rice, is one of the research interlocks, since it cannot change materials in the structure. Education for the importance of environmental education, because when applying the study within the university itself, there is a direct participation in the academic community and the sustainable square, thus achieving the objective of spreading sustainability in the application of research with practical results also being directed at the social context.

Keywords: biomaterials; Civil Construction and Disposal of materials.

1. Introdução

A indústria da construção civil é uma das grandes geradoras de impactos ambientais; Esse fato que ocorre desde a elaboração dos materiais até a gestão

ISSN 2178-6925

dos resíduos sólidos finais. Desse modo, é notório a importância da racionalização ambiental, de maneira que ideias de pequenas considerações, tomam-se uma grande proporção devido a maximização da problemática, visto que as atividades desse setor são aplicadas em todo país e suas ações afetam tanto a população, como o setor econômico e o meio ambiente (SOUZA, 2005).

Destaca-se ainda, o crescimento das cidades que tem um considerado valor ambiental, de forma que todo projeto de urbanização demanda recursos naturais para sua execução, intervendo no ecossistema diretamente ou indiretamente e, quanto mais a economia se acelera sem planejamento, mais as condições ambientais demostram esgotamento (FERNANDEZ, 2019).

Existe um pensamento de que a educação ambiental está desenvolvendo uma nova ética que busca a efetivação e participação de todos, e a mesma só pode ser desenvolvida por meio da desconstrução e reconstrução de todas as desigualdades, sejam de cultura, raça, classe, identidade, diferenças físicas e mentais e gênero. Nesta problemática a construção civil se destoa e recebe da maior parte dos pesquisadores da temática à classificação de a maior fonte geradora de resíduos, sendo considerado todos os outros setores da economia como extrativismo e produção madeireira. (AZEVEDO, KIPERSTOK e MORAES, 2006).

Dessa forma, o estudo busca destinar os resíduos gerados na agroindústria e nas indústrias madeireiras da região Sul do estado do Tocantins, visando o aproveitamento dos mesmos para produção de materiais alternativos para a construção civil/sustentável. Com isso, objetiva-se desenvolver novos tipos de produtos à base de cimento portland para a construção civil-sustentável com adição de resíduos advindos da agroindústria e indústrias madeireiras à sua composição, visando melhorar seu desempenho e diminuir o impacto relacionado a toxidade e degradação quando descartada no meio ambiente e empregar na construção de uma praça, dentro da Universidade, com princípios sustentáveis para propagar a efetivação das práticas ambientais no ambiente educador.

ISSN 2178-6925

2. Revisão Bibliográfica

Todas as atividades produtivas são capazes de serem empregadas com o desenvolvimento sustentável. Certo é, que a ideia que conserva a expressividade e a escala de emprego dos recursos nativos não considera o aumento da extensão do desmatamento ou degenerado, seja economicamente praticáveis, ou socialmente e culturalmente convertido. No próprio raciocínio, toda operação produtiva, com ressalva das que se baseiam estreitamente das florestas nativas em pé, passa a ameaça de desencadear a insustentabilidade, sobretudo no lapso dos direitos de uso que sejam claramente delineados e conceituados (GOMES et al., 2012).

Em um mundo em pleno crescimento, são vários indicadores que emergem para uma degradação ambiental, além das instalações de industrias tem se observado o comportamento populacional, um dos principais fatores para as consequências de danos, cita-se a urbanização acelerada, a poluição e degradação de matas nativas, há de se notar um esgotamento por parte dos recursos naturais. Mediante a esses fatos que aparece em países industrializados, uma pressão social mais ascendente sobre essas questões relacionada ao meio ambiente, decorrentes aos altos índices de poluição e o aparecimento dos efeitos à saúde da população e ecossistemas (OLIVEIRA, 2010).

As florestas, conforme outros constituintes do ambiente, está tendendo a uma degradação acelerada, destacando o Brasil, como exemplo pode-se citar algumas regiões em destaque como a degradação da mata atlântica, onde hoje resta apenas regiões com pequenos fragmentos florestais com rastros de devastação. Mediante a essas questões, se torna cada vez mais necessário que estudos e medidas sejam direcionadas para a valoração desses recursos florestais, a fim de proteger essas regiões por meio de incentivos econômicos (GOMES et al., 2012).

ISSN 2178-6925

As atividades que são constituídas de forma sustentáveis, demandam de mão de obra que geram serviços ambientais e contribui para uma subsistência com a constituição da renda da população mais carente. Portanto, ainda em números reais e de forma bruta, tende a ter pouca relevância mediante a contribuição nos números do PIB regional, não atendendo a necessidade de competir economicamente com as atividades que ocasionam o desmatamento, sendo que essas não levam em considerações os custos ambientais e sociais (GOMES et al., 2012).

No Brasil intensificou-se nas últimas décadas pesquisas que buscavam destacar a eficiência de produtos sustentáveis e sua contribuição para a minimização dos danos causados ao meio ambiente (CARRICO, 2020). Em sua maior parte, essas pesquisas indicam resultados positivos e se mostram até mesmo superior, em sua maioria, frente aos produtos convencionais. Segundo BRITO (1999), os resíduos sólidos, grandes vilões da sustentabilidade nos canteiros de obras, podem ter diversas destinações desde a pavimentação de ruas, em serviços de drenagem, confecção de argamassas e concretos sem perdas significativas de suas propriedades mecânicas.

Para o processo de criação de um novo material, a matéria-prima passa por um processo mecanizado, onde são gerados uma menor quantidade de resíduos. Contudo, quanto menor a quantidade de resíduos gerados, maior será a eficiência do produto reciclado (BARBOSA, 2018).

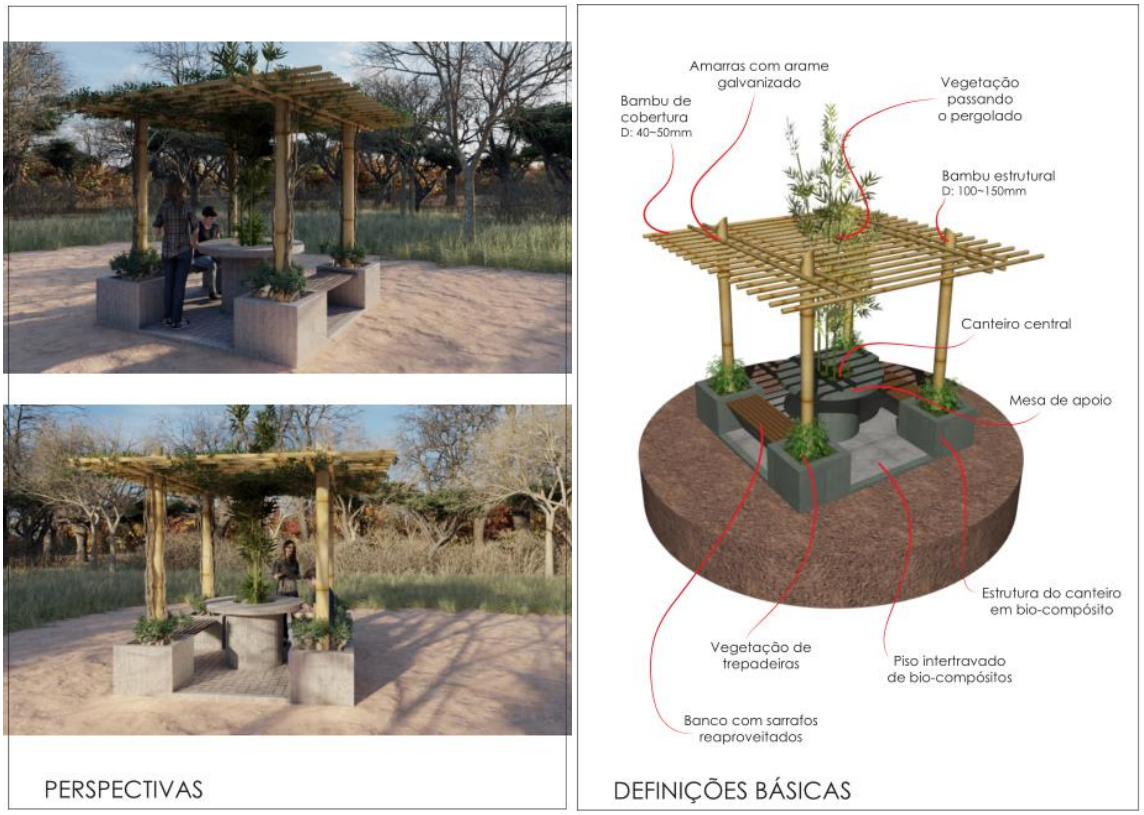
3. Metodologia

A princípio, foram coletados os resíduos produzidos na região de Gurupi-TO como (casca de arroz *in natura* produzidas nas beneficiadoras), casca de arroz carbonizada produzidas na indústria de cerâmica e serragem/cavacos produzidos nas indústrias madeireiras da região Sul do estado do Tocantins. Após a coleta dos resíduos foram realizados o beneficiamento dos resíduos agrícolas e florestais

ISSN 2178-6925

para a confecção dos elementos para área de convivência da UFT, campus Gurupi, conforme projeto apresentado na figura 1.

Figura 1 – Projeto idealizador para construção da praça sustentável no campus da UFT



Fonte: Próprios Autores (2020)

Os cimentos Portland utilizados para este estudo são os tipos CP II – F ou CP V, em virtude da ausência de adições reativas (pozolanas e escória de auto forno), portanto possibilita a verificação de um potencial pozolânico dos subprodutos que serão utilizados. Foram aferidas a finura (ABNT NBR 11579 2012) e massa específica (ABNT NBR NM 23:2000) do cimento utilizado para fins de caracterização. O agregado miúdo foi a areia natural lavada, a qual determininou-se a sua massa específica (ABNT NBR NM 52:2009), massa unitária (ABNT NBR NM 45:2006), teor de material pulverulento (ABNT NM 46: 2003), composição granulométrica (ABNT NBR NM 248:2003). O agregado graúdo foi a brita granítica, a qual foi determinado a sua massa específica (ABNT NBR NM 53:2009), massa

ISSN 2178-6925

unitária (ABNT NBR NM 45:2006), composição granulométrica (NBR NM 248:2003).

Sequencialmente foi realizado a caracterização química e física dos resíduos para utilização adequada na dosagem dos concretos. A caracterização da cinza, após beneficiamento, se dará pela determinação de sua massa específica (ABNT NBR NM 23:2000) e composição química por espectrometria de fluorescência de raio X. Foram dosadas diferentes composições de concreto, com diferentes teores dos resíduos a fim de se encontrar uma melhor aplicação, com teores sugeridos inicialmente pela literatura. As composições de concreto serão dosadas pelo método da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

O teor ideal foi determinado mediante ensaios físicos e mecânicos. Foram confeccionados corpos de prova (ABNT NBR 5738:2015) em que avaliou-se as propriedades do concreto no estado fresco e endurecido, tais como: abatimento (ABNT NBR NM 67:1998), massa específica (ABNT NBR 9833:2009) , teor de absorção de água (ABNT NBR 9778:2009), resistência à compressão (ABNT NBR 5739:2007), resistência à tração por compressão diametral (ABNT NBR 7222:2011).

Encontrando o teor ótimo de utilização dos compósitos, foram confeccionados artefatos de concreto para utilização na área convivência da UFT, campus Gurupi como bancos e pavimentos (pavers), conforme projeto da figura 1, sendo este último material drenante, reduzindo o escoamento superficial de águas pluviais.

4. Resultados e Discussão

Os principais subprodutos utilizados foram a cinza da casca de arroz e a serragem/cavacos, produzidos na agroindústria da região. As cinzas passaram por um liquidificador convencional, a fim de quebras algumas partículas maiores. Na

ISSN 2178-6925

sequência, o material foi passado em uma peneira da série fina a de 60 TY abertura de 0,250mm. O material retido passou novamente no liquidificador por 180 segundos e na sequencia retornou a ser peneirado na série fina. Esse material foi armazenado para serem realizados ensaios físicos, químicos e mineralógicos para o controle de qualidade.

Figura 2 – Beneficiamento da cinza da casca do arroz



Fonte: Autores próprios (2020)

Entretanto, o material coletado diretamente da indústria foi incorporado no concreto utilizado para fazer os blocos de intertravados a serem utilizados como calçamento da praça, conforme apresentado na figura 3.

Figura 3 – Fabricação dos intertravados *in loco*



Fonte: Autores próprios (2020)

Após a fabricação dos artefatos, foram instalados dentro do campus da Universidade Federal do Tocantins de forma a atender a demanda de infraestrutura da comunidade acadêmica e também a aplicação de conceitos sustentáveis na prática. A praça foi ornamentada conforme a figura 4.

Figura 4 – Praça sustentável instalada no Campus



Fonte: Autores próprios (2020)

5. Conclusão

ISSN 2178-6925

Desta forma, conclui-se que, o projeto buscou aplicar estudos já amplamente difundidos no meio cientifica, como a aplicação da cinza da casca de arroz na matriz de cimento Portland, de forma a concretizar a aplicação desse material através da construção da praça, a qual se mostrou possível e eficiente para uso. Os materiais utilizados como sub produtos, como a cinza da casca do arroz e a serragem/cavaco, ganharam uma nova destinação, visto que, esse material era descartado na natureza de forma incorreta, tendo também esse ganho para os recursos naturais.

A aplicação de estudos já concretizados nas universidades, sofrem grandes dificuldades para a aplicação social, portanto, estudos como este provoca a aproximação entre os usuários e os materiais de origem renováveis, tendo um benefício duplo por ser em uma Universidade, local onde há mentes em formação e haverá uma propagação desse estudo de forma mais permeável.

Agradecimentos

Agradeço à PROPESQ e a Universidade Federal do Tocantins.

Referências

AZEVEDO, G.O.D.de, KIPERSTOK,A., MORAES, L.R.S. Resíduos da Construção Civil - Os caminhos para uma gestão sustentável**. Engenharia Sanitária e Ambiental**. V.11. nº1. p.1-13. Rio de Janeiro, Março 2006.

BARBOSA, Uende et al. reutilização do concreto como contribuição para a sustentabilidade na construção civil. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro–Unipac ISSN**, v. 2178, p. 6925, 2018.

BRITO,L.A.,CAVALCANTE,J.R.,CHERIAF,M. **Utilização de Entulho de Construção Civil Como Agregado Graúdo, Para a Confecção de Novos Concretos**. IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil: Materiais Reciclados e Suas Aplicações. Anais, p. 203-213. São Paulo, Junho 2001.

CARRICO, César Augusto Nunes; DA SILVA, Helenton Carlos. Desenvolvimento sustentável da construção civil a partir do controle de resíduos sólidos. **Revista TechnoEng-ISSN 2178-3586**, v. 1, 2020.

FERNANDEZ, José Luiz Borja et al. Bacias de captação de resíduos sólidos: sustentabilidade na construção civil. **SEMOC-Semana de Mobilização Científica**, 2019.

GOMES, Carlos Valério; EHRINGHAUS, Christiane; DUTRA, Claudia Martins; PANTOJA, Eugênio, TONI, Fabiano, SCHIELEIN, Johannes; HARGRAVE, Jorge; CARVALHEIRO, Katia; ROCHA, Luciana; NETO, Manuel Amaral; RÖPER, Monika; ZIPPER, Viktoria; WIRSIG, Waldemar. **Oportunidades de Apoio a Atividades Produtivas Sustentáveis na Amazônia**, 2012.

OLIVEIRA, Daniele Lopes. **ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE,** UCG, 2010.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes De. **Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**. São Paulo: PINI, 2005.

ISSN 2178-6925