

ANÁLISE DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE ADOBE COM ADIÇÃO DE CASCA DE ARROZ PARA A PRODUÇÃO DE TIJOLOS NA BIOCONSTRUÇÃO

GEYSI CUSTÓDIO DA SILVA¹; DANIELE SILVEIRA DA ROSA²; CAROLINE SILVEIRA DA ROSA³; ALAN GREGORY JENISCH⁴; PAOLA BRUNO ARAB⁵

¹UFPel – geysi_cdas@hotmail.com;

²UFPel-danielesilveira17@hotmail.com;

³UFPel-carolynedarosa@hotmail.com;

⁴UFPel – alan.jenisch@gmail.com;

⁵UFPel-paola.arab@gmail.com;

1. INTRODUÇÃO

O consumo em excesso da sociedade tem como consequência a geração de muito lixo, em que acompanha o crescimento da população mundial encorajada a comprar, consumir por um sistema econômico que seu principal foco é lucrar, provocando alto impacto ambiental. A sustentabilidade no meio da engenharia acompanhada da geologia é trabalhar com métodos e recursos que diminuam esses impactos.

A indústria do arroz gera alta quantidade de resíduos agroindustriais, como a própria casca do arroz, que é considerada um resíduo sólido, atualmente o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor do país. A casca de arroz possui diversos destinos que variam desde depósitos a céu aberto, depósitos em aterros sanitários até usinas de reciclagem e incineração, porém o destino que mais causa impactos ambientais é o depósito a céu aberto, em que ainda é muito utilizado por grande parte dos agricultores como a forma mais rápida de descarte, no entanto o depósito em aterros sanitários é uma forma de destino adequado e econômico, porém tratando-se da casca de arroz essa opção ainda causa danos ambientais pela emissão de gás metano para atmosfera.

Outro destino incorreto dado a casca de arroz é a queima não controlada realizada a céu aberto, lançando alta quantidade de monóxido e dióxido de carbono, considerando que se a queima deste material for realizada de forma a produzir energia elétrica seria uma alternativa viável do aspecto tecnológico e ecológico, pesquisas mostram que atualmente no Brasil é gerado cerca de 37,53 MW de energia isso corresponde há 0,028% do total de energia produzida no país, contribuindo para a solução de um dos grandes problemas mundiais atuais que é a geração de energia necessária para suprir o consumo humano.

Diante da atual preocupação com a sustentabilidade no âmbito do uso e ocupação do solo, bem como no desenvolvimento de construções de baixo custo, surge o conceito da bioconstrução, que se trata de um conjunto de técnicas que utiliza terra crua como matéria-prima para edificações, sendo uma delas o adobe. Este estudo justifica-se por se tratar de uma alternativa de construção civil de baixo custo e sustentável.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é verificar o potencial de uso da casca de arroz como aditivo na produção de tijolos a partir da investigação do comportamento mecânico e físico-químico do produto final.

2. METODOLOGIA

Serão coletadas amostras de solo argiloso na região noroeste de Pelotas, onde predominam os argissolos vermelho-amarelo (PVA). Estes são solos que apresentam horizontes com acumulação de argilas de alta e baixa atividades,

estas amostras passarão por análises para sua caracterização mecânica, física, química e mineralógica. A caracterização físico-química terá como base a análise por difratometria de raios-x que consistirá na caracterização mineralógica para determinar a composição química e detectar a presença de argilominerais que podem influenciar nas propriedades mecânicas desde solo.

A caracterização geotécnica básica do solo será realizada no laboratório de mecânica dos solos do CEng, a partir da análise tátil visual e dos ensaios de massa específica, granulometria, limites de consistência.

Tabela 1 - Normas para os ensaios de caracterização

Ensaios	Normas ABNT
<i>Massa específica</i>	NBR 6458/2016
<i>Granulometria</i>	NBR 7181/1984
<i>Limite de liquidez</i>	NBR 6459/1984
<i>Limite de plasticidade</i>	NBR 7180/1984

Empresas locais serão contactadas para servirem de fonte de casca de arroz.

Posteriormente, serão moldados corpos-de-prova cilíndricos com diversas proporções entre solo e a fibra da casca de arroz. Os corpos-de-prova serão submetidos a ensaios de resistência à compressão uniaxial, no laboratório de materiais de construção civil do CEng. Serão construídas, interpretadas e comparadas as curvas de tensão versus deformação dos corpos de prova, e, a partir delas, serão verificadas quais proporções resultam em materiais de construção mais resistentes. Os valores de resistência à compressão serão comparados com os resultados de trabalhos existentes na literatura a respeito da produção de tijolos adobe com outros tipos de fibras. Os resultados também serão comparados com os padrões de resistência exigidos para construção civil presentes em normas ABNT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a pesquisa encontra-se em seu estágio inicial. Até o momento, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema e a seleção do local para a amostragem de solo. As vantagens da produção de tijolo adobe, engloba desde a economia de energia, até a preservação ambiental. Pesquisas como de BUYLE-BODIN et al. (1990) sobre técnicas de fabricação de adobes, concluíram que a adição de palha parece ter alguma influência sobre a resistência à compressão, influência esta menos benéfica à medida que se adiciona cimento como aglomerante ao solo. Sem a adição de palha, o comportamento do adobe à ruptura é do tipo frágil e, com palha, distintamente mais dúctil.

Por outro lado, abrange desvantagens como a dificuldade de identificar o solo adequado para a produção, precisando de análises e testes detalhados, outra desvantagem é que o tijolo não pode ser usado em construções com mais de um pavimento, e os locais da obra precisam ser protegidos da umidade. Outro ponto é que durante o período da secagem dos tijolos as retracções podem causar trincas e fissuras na superfície do adobe (Pisani, 2007).

Esses tijolos irão apresentar durabilidade que depende quase que integralmente do revestimento superficial e da proteção contra a ação da água da chuva.

4. CONCLUSÕES



Conclui-se que a presente pesquisa se trata de uma metodologia inovadora no que tange a questão de desenvolvimento sustentável para construção civil em alvenarias, onde sabemos que existe muito descarte de materiais que prejudicam o meio ambiente. Pesquisando para que o tijolo tenha um desempenho maior na resistência e que o custo para essa construção seja baixo, pois o tijolo é um dos materiais mais caros para uma construção. Esse trabalho surge como mais uma alternativa para correta destinação da casca de arroz, que por vezes é descartado indevidamente causando impactos ambientais muitas vezes irreversíveis.

A experimentação de diferentes misturas, sua caracterização e definição de propriedades mecânicas definirá um novo viés para desenvolvimento da construção civil associada a preservação e minimização dos impactos ambientais com construções de baixo custo e sustentavelmente construídas. A terra crua, por ser um material de grande disponibilidade e baixo custo, vem se mostrando como uma excelente alternativa técnica e econômica para uso em construções. Os solos que não possuem as características desejadas para um determinado tipo de construção podem ser melhorados acrescentando-se a eles um ou mais estabilizadores (FERREIRA, 2003).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 6457: Amostras de solos - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 1986.
- . NBR-6458: Determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2016.
 - . NBR-6459: Determinação do Limite de Liquidez. Rio de Janeiro, 1984.
 - . NBR-7180: Determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro, 1984.
 - . NBR-7181: Análise Granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.
- ALCANTARA, Marco; SANTOS, Lucas; LIMA, Dario; SEGANTINI, Antônio; AKASAKI, Jorge. O USO DE CINZA DE ARROZ COMO ADITIVO AUXILIAR NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS DE SOLO-CAL. REVISTA ELETRÔNICA DE ENGENHARIA CIVIL, N°3, Volume 1, 1-11, 2011. Acesso em: 17 de julho de 2021.
- Balanço Geral Criciúma. Da casca do arroz, a matéria-prima para tijolos mais sustentáveis, 21 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bsVeYZorFdI>.
- BOARETTO, Natália Zimmermann, Potencial de geração de energia proveniente de casca de arroz. Orientador: MAFRA, Ricardo Moacyr. Trabalho de conclusão de curso- Engenharia Ambiental e Sanitária- Pedra Branca. 2014-Palhoça. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/handle/12345/1402>. Acesso em: 17 de julho de 2021.
- EMMERT, Fabiano; PEREIRA, Reginaldo. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS PARA ESTRADAS



- FLORESTAIS: ESTUDO DE CASO. CIÊNCIA FLORESTAL, SANTA MARIA, v. 26, n. 2, p. 601-613, abr. -jun., 2016. Acesso em: 02 ago. 2021.
- MAYER, Flávio Dias; HOFFMANN, Ronaldo; RUPPENTHAL, Janis E. Gestão Energética, Econômica e Ambiental do Resíduo Casca de Arroz em Pequenas Médias Agroindústrias de Arroz. In: XIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNESP (XIII SIMPEP), 13. Bauru, SP. Bauru: UNESP, 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/124.pdf Meio físico.
- Classes geomorfológicas da zona urbana de Pelotas e seu entorno. Fonte: Xavier (2017). Prefeitura Municipal de Pelotas. Disponível em: <<https://pmpel.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=ffd50e34024149d181fe5e77438f9c8f>>. Acesso em: 02 ago. 2021.
- PINHEIRO, Renê. ESTUDO DA RESISTÊNCIA DO TIJOLO DE ADOBE COM ADIÇÃO DE FIBRAS NATURAIS DE COCO VERDE PARA HABITAÇÕES DE BAIXO CUSTO. 2009. Dissertação (Monografia em Engenharia Civil) - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará.
- SFALCIN, André; SILVEIRA, Guilherme; MARCHEZAN, Renan; SILVA, Débora; MARANGON, Ederli; TIER, Marco. DESENVOLVIMENTO DE REFRATÁRIOS UTILIZANDO SÍLICA DA CASCA DE ARROZ: UMA ALTERNATIVA EFICIENTE E SUSTENTÁVEL. Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE. Acesso em: 16 jul. 2021.
- SILVA, Maria; CAVALCANTI, Antônio; GOMES, Tâmara; ANJOS, José. SOLOS ADENSADOS E/OU COMPACTADOS: IDENTIFICAÇÃO/DIAGNÓSTICO E ALTERNATIVAS DE MANEJO. CIRCULAR TÉCNICA, PETROLINA, PE, v. 75, 1º edição, p.1- 6, dezembro 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/151974/1/CTE76.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2021.
- WALTER, Jaqueline; ROSSATO, Marivane. DESTINO DO RESÍDUO CASCADE ARROZ NA MICRORREGIÃO DE RESTINGA SECA - RS: UM ENFOQUE À RESPONSABILIDADE SÓCIO AMBIENTAL. VI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, NITERÓI, RJ, p. 1-23, agosto de 2010. Disponível em: <https://www.inovarse.org/filebrowser/download/9361>. Acesso em: 03 agosto de 2021.