

Ciência e Engenharia de Materiais e o Desenvolvimento Socioambiental



Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)

Ciência e Engenharia de Materiais e o Desenvolvimento Socioambiental



Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência e engenharia de materiais e o desenvolvimento socioambiental [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Ricardo Vinicius Bubna Biscaia. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-848-9 DOI 10.22533/at.ed.489191912</p> <p>1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Materiais – Análise. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Biscaia, Vinicius Bubna.</p> <p style="text-align: right;">CDD 620.11299</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A engenharia de materiais, vem cada vez mais ganhando espaço nos estudos das grandes empresas e de pesquisadores. Esse aumento no interesse se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral.

Neste contexto o tema socioambiental pode ser inserido, visto que devido à redução nas disponibilidades de matérias primas, a elevação de custos de descarte dos materiais, sua reciclagem vem ganhando cada vez mais destaque a nível mundial. Hoje optar por produtos reciclados bem como sustentáveis se torna uma vitrine as vendas.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de materiais e de sustentabilidade, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. A caracterização dos materiais é de extrema importância, visto que afeta diretamente aos projetos e sua execução dentro de premissas técnicas e econômicas. Pode-se dizer que a área de reciclagem está intimamente ligada ao estudo dos materiais, para que possam ser desenvolvidas técnicas e processos para um eficiente aproveitamento.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO DA ADIÇÃO DE ADITIVOS NÃO CONVENCIONAIS NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS	
Antonio Dias de Lima Terceiro Neto Daniel Baracuy da Cunha Campos Francisco Humberlânio Tavares de Araújo Júlio Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4891919121	
CAPÍTULO 2	12
ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO NO CONCRETO DE ALTA RESISTÊNCIA	
Wendel Melo Prudêncio de Araújo Thays Mabelly Bezerra e Silva Kássia Hellen Souza de Oliveira João Marcos Lima Veras Joaquim Lucas de Souza Paixão João Emmanuel Alves Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4891919122	
CAPÍTULO 3	24
TIJOLO PRODUZIDO POR COMPÓSITO DE EXOCARPO DE LICURI FRAGMENTADO	
Bárbara Jane Martins Borges Rafael Santos de Sousa Silva Rúi Carlos de Sousa Mota	
DOI 10.22533/at.ed.4891919123	
CAPÍTULO 4	31
PRODUÇÃO DE AGREGADOS UTILIZANDO LAMA VERMELHA: O ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM	
Bruno Marques Viegas Edílson Marques Magalhães Julia Alves Rodrigues Josiel Lobato Ferreira Diego Cardoso Estumano José Antônio da Silva Souza Emanuel Negrão Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.4891919124	
CAPÍTULO 5	39
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FÍSICO E MECÂNICO DO RESÍDUO DE FELDSPATO COMO MATERIAL PARA CAMADAS DOS PAVIMENTOS	
Jonatas Kennedy Silva de Medeiros Larissa Santana Batista Giovanna Feitosa de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.4891919125	

CAPÍTULO 6 52

FÔRMAS: UTILIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE FÔRMAS REVESTIDAS COM POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEDB - SACOLAS PLÁSTICAS)

Lucas Prestes Chize
Léo Jaime de Amorim e Silva
Aída Pereira Baêta
Flávia da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4891919126

CAPÍTULO 7 61

OBTENÇÃO DE UM COPO MAIS SUSTENTÁVEL: PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS E DE BIOCÓMPÓSITOS

Emília Satoshi Miyamaru Seo
Nicolle Silva da Silva
Isabella Tereza Ferro Barbosa
Alessandro Augusto Rogick Athiê
Adriano Camargo de Luca

DOI 10.22533/at.ed.4891919127

CAPÍTULO 8 74

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E RESISTÊNCIA À CHAMA DE CÓMPÓSITOS POLIMÉRICOS COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE LAMA VERMELHA E CAULIM

Mario Henrique Moreira de Moraes
Diogo Pontes de Queiroz
Luiz Gabriel da Silva Nascimento
José Antônio Silva Souza
Roberto Tetsuo Fujiyama
Deibson Silva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.4891919128

CAPÍTULO 9 85

DISPERSÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA SOBRE PÓ POLIMÉRICO PARA PRODUÇÃO DE FILME PLÁSTICO

Lucas Matono Casagrande
Paulo Henrique Chulis
Fabrício Antônio Moreno Zanetelli
Márcia Silva de Araújo
José Alberto Cerri

DOI 10.22533/at.ed.4891919129

CAPÍTULO 10 99

INFLUENCE OF LIGNIN CONTENT IN MACADAMIA NUTSHELL ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF HDPE BIOCÓMPÓSITOS

Bruno Chaboli Gambarato
Heitor Buzetti Simões Bento
Ana Karine Furtado de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.48919191210

CAPÍTULO 11 104

MÉTODOS DE SÍNTESE DAS NANOESTRUTURAS A BASE DE TITÂNIO

Jardel Meneses Rocha

Reinaldo Nascimento Morais
Fernando Pereira Lima
Tiago Linus Silva Coelho
Patrícia Santos Andrade
Angélica de Brito Sousa
Juracir Francisco de Brito
José Milton Elias de Matos

DOI 10.22533/at.ed.48919191211

CAPÍTULO 12 113

APLICAÇÕES DAS NANOESTRUTURAS A BASE DE TITÂNIO

Jardel Meneses Rocha
Reinaldo Nascimento Morais
Fernando Pereira Lima
Tiago Linus Silva Coelho
Patrícia Santos Andrade
Angélica de Brito Sousa
Juracir Francisco de Brito
José Milton Elias de Matos

DOI 10.22533/at.ed.48919191212

CAPÍTULO 13 122

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, MECÂNICA E DA FRATURA DE TRILHOS PERLÍTICOS

Beatriz Seabra Melo
Vinicius Silva dos Reis
Clóvis Iarlande Oliveira Santana
Carlos Vinicius de Paes Santos
Gregory de Oliveira Miranda
Andrey Coelho das Neves
José Maria do Vale Quaresma

DOI 10.22533/at.ed.48919191213

CAPÍTULO 14 135

ANÁLISE DOS EFEITOS DA CORROSÃO EM ELETRODO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO COBREADO

Walter Leandro Cordeiro da Silva Filho
Magda Rosângela Santos Vieira
Ivanilda Ramos de Melo
Roseana Florentino da Costa Pereira
Severino Leopoldino Urtiga Filho

DOI 10.22533/at.ed.48919191214

CAPÍTULO 15 145

INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DOS GASES DE PROTEÇÃO E PARÂMETROS DE SOLDAGEM NA MICROESTRUTURA E MICRODUREZA DO AÇO SAE 1035 SOLDADO POR PROCESSO MAG

Perla Alves de Oliveira
Thiago Monteiro Maquiné
Marcia Cristina Gomes de Araújo Lima
José Costa de Macêdo Neto
Suelem de Jesus Pessoa
Efraim Ribas Linhares Bruno

Anne Gabrielle Mendes Xavier
Josiel Bruno de Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.48919191215

CAPÍTULO 16 155

A RELAÇÃO ENTRE A LOGÍSTICA REVERSA E O *TRIPLE BOTTOM LINE* EM COOPERATIVAS DE RECICLAGEM

Alequexandre Galvez de Andrade
Nélio Fernando dos Reis
Jair Minoro Abe

DOI 10.22533/at.ed.48919191216

CAPÍTULO 17 165

A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO E O SUBSÍDIO CRUZADO: CRÍTICA À PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DAS DIRETRIZES NACIONAIS

Joel de Jesus Macedo
Leura Lucia Conte de Oliveira
Marcus Venicio Cavassin

DOI 10.22533/at.ed.48919191217

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 185

ÍNDICE REMISSIVO 186

TIJOLO PRODUZIDO POR COMPÓSITO DE EXOCARPO DE LICURI FRAGMENTADO

Data de aceite: 18/11/2019

Bárbara Jane Martins Borges

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.
Simões Filho – BA.

Rafael Santos de Sousa Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.
Simões Filho – BA.

Rúi Carlos de Sousa Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.
Simões Filho – BA.

RESUMO: Este trabalho tem por finalidade analisar a viabilidade técnica da fabricação e utilização do tijolo solo-cimento reforçado com exocarpo (casca) de licuri (*Syagrus Coronata*) fragmentado. Estes tijolos foram produzidos de forma manual em uma máquina simples, sendo que em cada batelada é produzido 01 tijolo. O exocarpo é aplicado nas proporções de 10%, 14% e 18% do peso total de todos os materiais necessário para a produção, totalizando 3 quilos. Quando o tijolo agrega a proporção de 10% de exocarpo de licuri, deve agregar também a mesma proporção de 10% de areia e cimento Portland Cinza, somando-se a essa proporção 300ml de água e 70% de argila oriunda da Cova

da Gia (localidade próxima ao nosso instituto). Os testes de compressão e de flexão em três pontos foram executados em nosso laboratório de tecnologias sociais nos tijolos tradicionais e nos tijolos feitos por compósitos nas três diferentes proporções anteriormente citadas, com o objetivo de conhecer e comprovar a eficiência do reforço proposto a fim de, a partir dos resultados obtidos, estabelecer qual das alternativas possui melhor viabilidade técnica. O processo de secagem do tijolo solo-cimento reforçado com o exocarpo do licuri leva, no máximo, uma semana. Esse tempo pode variar de acordo com as condições climáticas do local da secagem. A compensação é totalmente ambiental e financeira, já que não é necessária a queima de árvores para o processo de secagem.

PALAVRAS-CHAVE: compósito; licuri; tijolo

BRICK PRODUCED BY FRAGMENTED LICURI EXOCARPO COMPOSITE

ABSTRACT: This work aims to analyze the technical feasibility of manufacturing and use of reinforced soil-cement brick with exocarp (bark) licuri (*Syagrus Coronata*) fragmented. These bricks will be produced in manual form of a simple machine, and in each batch is produced 01 brick. The exocarpo is applied in the proportions 10%, 14% and 18% of the total

weight of all the materials required for the production, total 3 kg. When the brick adds the proportion of 10% exocarpo licuri also adds the same proportion of 10% sand and cement portland gray, adding 300ml of water and 70% clay coming from the Cova da Gia, town close to our institute. Compression and bending tests were performed in 3 points of traditional bricks and bricks made by composites in three different proportions previously mentioned, in order to know and prove the strengthening of efficiency proposed in order, from the results, establish which of the alternatives has better technical feasibility. The drying process of the soil-cement reinforced brick with the exocarpo licuri takes a maximum of one week. This time can vary depending on climate conditions of the place of drying. The compensation is totally environmental and financial, since it is not necessary for the burning of trees drying process.

KEYWORDS: brick, composite, environmental, licuri, soil-cement.

1 | INTRODUÇÃO

O homem está devastando cada vez mais a natureza e o meio ambiente para suprir-se de combustíveis sólidos, por exemplo o carvão. O uso de lenha no processo produtivo dos tijolos tem liberado gases causando o chamado efeito estufa, que aumenta a temperatura da terra tendo como consequência o aquecimento global, responsável pela maioria dos desastres climáticos atuais. Além disso, a devastação ocorre com a desertificação de vários lugares do Brasil, ocasionada pela retirada de árvores para a queima de carvão na fabricação de tijolos e construção de casas de taipa. As casas de taipa por serem feitas de barro e varas de árvores são construídas com fissuras que abrigam roedores e insetos como o barbeiro, causador do mal de chagas. O tijolo feito por compósito de argila e exocarpo de licuri fragmentado é uma ótima alternativa para a sustentabilidade, deixando de lançar anualmente toneladas de dióxido de carbono na atmosfera, podendo assim oferecer um modo viável e seguro de construir moradias de baixo custo para o desenvolvimento sustentável e para a mitigação das mudanças climáticas. Foi com a problemática apresentada e com os resultados que poderão ser obtidos com a implantação de tecnologias limpas e sustentáveis, que foi elaborado o projeto do tijolo solo-cimento reforçado com exocarpo do licuri fragmentado, produzido com o objetivo de trazer à sociedade uma alternativa de construção de moradias com menores impactos ambientais e com redução da quantidade de GEE's (gases de efeito estufa) produzidos pela decomposição dos resíduos descartados, após a quebra e retirada da amêndoa. O aproveitamento do exocarpo de licuri fragmentado torna os tijolos mais resistentes ao mesmo tempo em que reduz a poluição atmosférica, já que o processo de secagem do tijolo ocorre com a temperatura solar e não pela queima de carvão. Este tijolo é viável e útil para as classes menos favorecidas e de área rural, unindo economia e ecologia em uma solução para o problema habitacional de baixa renda.

2 | METODOLOGIA

Para realização desse trabalho, foram utilizados os seguintes materiais: exocarpo do licuri fragmentado, argila, areia, cimento e água. De posse desses materiais, o primeiro passo foi fragmentar o exocarpo do licuri em um pilão para depois peneirá-lo, separando as partes por tamanho. Em seguida mediu-se a quantidade necessária dos materiais para a produção do tijolo, conforme cada uma das proporções adotadas, que foram: 10%, 14% ou 18%. A mistura de argila com os demais materiais, depois de homogeneizado foi levado para a máquina de fabricação de tijolo manual, onde foi prensado e retirado para secagem. Depois de fabricados, os tijolos foram levados para a máquina de compressão e de flexão em três pontos para a realização dos testes.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do teste de compressão e de flexão em três pontos foi possível analisar a força que cada tipo de tijolo pode suportar. No teste de flexão em três pontos, o tijolo na proporção de 10% rompeu com a força de 0,674kN, o de 14% rompeu com 1,12kN e já o de 18% com 0,745kN. No ensaio de compressão os resultados aferidos foram: o tijolo de 10% suportou até 1,2 toneladas, o de 14% até 1,6t e o de 18% aguentou até 1,8t. A partir dessa análise demonstrou que dos três tijolos trabalhados (10%, 14% e 18%), o mais viável para construção foi o de 14% de exocarpo de licuri fragmentado, pois nos testes realizados na prensa hidráulica e na máquina universal de ensaios obtiveram excelentes resultados, evidenciando assim as suas vantagens. Vale salientar que a fabricação de mil tijolos tradicionais necessita da queima de três árvores adultas, mas a fabricação de mil tijolos solo-cimento reforçado com 14% de licuri fragmentado não há a queima de árvore. Além disso, a obtenção do exocarpo não é difícil já que a Bahia é a maior produtora do Brasil desse produto, sendo esta uma palmeira nativa da caatinga e do semiárido baiano.

O crescimento e a utilização de materiais de baixo custo, que diminuam cada vez mais o gasto de energia e que degradem cada vez menos o meio ambiente, nos setores econômicos e principalmente na construção civil, beneficiam a humanidade em geral. A seguir é apresentado a “Tab. 1” e o gráfico que foi elaborada a partir dos testes desenvolvidos na máquina de ensaios. Em seguida contém as imagens da realização dos processos, em sequência, para a fabricação do tijolo.

%	Espessura (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Carga máxima (kN)	Módulo Elástico (GPa)	Deformação máxima (mm)	Material
10	60	125	220	0,674	0,01675	1,054	ECO-TJ10
14	60	125	220	1,12	0,04743	0,704	ECO-TJ14
18	60	125	220	0,745	0,01273	1,195	ECO-TJ18

Tabela 1. Resultado do ensaio de flexão em três pontos. IFBA, 2015.

(mm) = Milímetro; (kN) = Quilo Nilton; (GPa) = Giga Pascal



Figura 1. Gráfico ilustrando a variação da deformação máxima (mm) pela carga máxima (kN) a partir do ensaio de flexão em três pontos produzido com os três tijolos (10%, 14%, 18%)



Figura 2. Moagem do exocarpo



Figura 3. Materiais sólidos utilizados



Figura 4. Mistura dos materiais



Figura 5. Carregamento da máquina



Figura 6. Compactação do tijolo



Figura 7. Ensaio em três pontos



Figura 8. Prensagem

4 | CONCLUSÃO

O uso do tijolo solo-cimento reforçado com exocarpo (casca) de licuri torna-se mais viável do que o tijolo tradicional, tanto do ponto de vista econômico como ambiental. Isso porque o consumo de energia utilizado na preparação da argila é reduzido pela diminuição do número de máquinas utilizadas. Além disso, quando comparado com o tijolo tradicional, observa-se que o custo da matéria prima (argila, areia, exocarpo de licuri) e o consumo de água utilizado é significativamente menor. Atrelado a esses fatores, nota-se que esse produto é aproximadamente 5 vezes mais resistente, de acordo com testes realizados no campus Simões Filho do Instituto Federal da Bahia. Outrossim, um único cacho de licuri adulta produz por volta de 10kg de casca (passada por todos os processos). Atrelado esses benefícios, não há queima de carvão e nem consumo de energia elétrica no processo de secagem do tijolo, causando grande economia em relação ao tijolo tradicional. Essas características são insumos que produzem grandes possibilidades de atrair financiadores e fabricantes desse tipo de material.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Simões Filho que viabilizou a elaboração deste projeto, disponibilizando os seus laboratórios equipados. Ao professor Rui Mota pela paciência, compreensão e fundamental orientação acadêmica. Por fim, agradecemos também a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta durante a construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MATERIAIS COMPÓSITOS. “**Compósitos 1: Materiais, Processos, Aplicações, Desempenho e Tendências**”. São Paulo, 2009. 623 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MATERIAIS COMPÓSITOS. “**Compósitos 2: Tecnologia de**

processos". São Paulo, 2009. 355 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MATERIAIS COMPÓSITOS. "**Compósitos 3: Mercado**". São Paulo, 2009. 133 p.

BARBOSA, N.P. "**Transferências e aperfeiçoamento da tecnologia construtiva com tijolos prensados de terra crua em comunidades carentes. In: Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional**". Porto Alegre: Ibsn, 2003. (coletânea Habitare – vol 2).

CABALA, G.V.E.; ACCHAR, W. "**Estudo do comportamento mecânico de estruturas de solo-cimento reforçado com fibra de coco e hastes de bambu. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)**." Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

GARCIO, A.; SPIM, J.A.; SANTOS, C.A. "**Ensaio dos Materiais**". Rio de Janeiro: S.A, 247 p. 1 v.

MOTA, R.C.S.; SILVA, J.U. "**Análise de viabilidade técnica de utilização da Fibra de bananeira com resina sintética em Compósitos**". 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

NETO, F.L.; PARDINI, L.C. "**Ciência e Tecnologia: Compósitos Estruturais**". São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

SECRETARIA de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Cultura Licuri. Disponível em: < <http://epocanegocios.globo.com>>. Acesso em: 29 set.2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Henrique Ajuz Holzmann - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

Ricardo Vinicius Bubna Biscaia - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia de Produção pela UTFPR. Trabalha com os temas: análise microestrutural e de microdureza de ferramentas de usinagem, modelo de referência e processo de desenvolvimento de produto e gestão da manutenção.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acesso ao saneamento 168
Aditivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14
Agregado leve 31, 34, 37, 38
Análise da fratura 122, 126, 130
Análise de variância 99
Aplicações biomédicas 113, 119
Argamassas 1, 2, 3, 4, 10, 11

B

Baterias de lítio 106, 113, 118
Biomassa 99

C

Características 3, 29, 32, 38, 39, 42, 45, 46, 47, 56, 61, 64, 65, 74, 83, 84, 88, 89, 97, 110, 118, 122, 127, 128, 129, 134, 136, 146, 147, 150, 151, 153, 164, 168
Caulim 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84
Células combustível 113
Compensado 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 170
Compósito 20, 24, 25, 61, 75, 76, 77, 79, 80, 84
Compósitos 22, 24, 29, 30, 63, 64, 72, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 84, 99, 119, 135
Concreto de alta resistência 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23
Cooperativas 155, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164
Corrosão 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 185
Cristalização hidrotérmica 104

D

Dispersão 82, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 94, 95

E

Economia solidária 155, 162, 163, 164

F

Fadiga 122, 124, 129, 134
Fibra de polipropileno 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22
Fibras de cana-de-açúcar 61
Fibras de côco verde 61
Filme plástico 85
Fôrmas 52, 54, 58, 60
Fotocatálise 113, 114

I

Instalações elétricas 135, 144

italic 105

L

Lama vermelha 31, 32, 33, 34, 37, 38, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84

Licuri 24, 25, 26, 29, 30

M

Marco regulatório do saneamento 165, 166, 181, 183

Materiais conjugados 74

Materiais de construção 1, 2, 11

Mercerização 61, 65, 66, 67, 68, 71

Microemulsão 104

Mineração 32, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 50, 75, 84

N

Nanoestruturas de titânio 113

Nanopartículas de prata 85, 86, 87, 89, 91, 96

P

Pavimentação 39, 40, 41, 42, 47, 48, 50, 51

Polietileno 52, 53, 54, 55, 61, 64, 65, 66, 72, 85, 88, 89

Propriedades mecânicas 12, 14, 15, 19, 20, 22, 64, 81, 82, 83, 99, 124, 132, 134, 147, 148, 151, 152, 153

R

Resina poliéster 74

Resistência à compressão 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 22, 61, 64

Resistência à compressão diametral 12, 20

Riscos do fim do subsídio 166

S

Sacolas plásticas 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60

Secagem 24, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 66, 76, 93, 105, 107, 117

Síntese TiO₂ nanoestruturado 104

Sistemas de aterramento 135, 136, 144

Slump test 12, 13, 18

Sobrecarga 21, 122

Sol-gel 104, 105, 111, 112

Subsídio cruzado 165, 166, 168, 169, 170, 174, 175, 180, 182

Substituto 52

Sustentabilidade 2, 25, 39, 53, 61, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 164, 169

T

Técnicas eletroquímicas 135, 144

Tijolo 24, 25, 26, 28, 29

Trilho ferroviário 122

Triple bottom line 155, 156, 157, 159

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-848-9



9 788572 478489