



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

CAIO CÉSAR MELO PEDROSA

**COMPÓSITOS HÍBRIDOS REFORÇADOS POR FIBRAS DE JUTA E VIDRO: UMA
REVISÃO DE ESTUDOS RECENTES**

RUSSAS

2021

CAIO CÉSAR MELO PEDROSA

COMPÓSITOS HÍBRIDOS REFORÇADOS POR FIBRAS DE JUTA E VIDRO: UMA
REVISÃO DE ESTUDOS RECENTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Mecânica do
Campus Russas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Ramon Rudá Brito Medeiros.

RUSSAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

-
- P414c Pedrosa, Caio César Melo.
 Compósitos híbridos reforçados por fibras de juta e vidro: Uma revisão de estudos recentes /
 Caio César Melo Pedrosa. – 2021.
 61 f.: il. Color
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de
 Russas, Curso de Engenharia Mecânica, Russas, 2021.
 Orientação: Prof. Me. Ramon Rudá Brito Medeiros.
1. Compósitos Híbridos. 2. Propriedades Mecânicas. 3. Fibras sintéticas. 4. Fibras naturais.
 I. Título.

CDD 620.1

CAIO CÉSAR MELO PEDROSA

COMPÓSITOS HÍBRIDOS REFORÇADOS POR FIBRAS DE JUTA E VIDRO: UMA
REVISÃO DE ESTUDOS RECENTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Mecânica do
Campus Russas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Ramon Rudá Brito Medeiros (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. George Luiz Gomes de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Raif Camara Bezerra Bucar
Stevens Institute of Technology (SIT)

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer imensamente a todas as pessoas que me apoiaram, fazendo com que eu tivesse plenas condições de lutar pelas oportunidades. À minha mãe Vanessa que sempre esteve do meu lado me ensinando sobre amor, determinação e garra. À minha irmã Juliana que sempre torce e orienta prezando pelo meu melhor. E aos meus irmãos Luís Paulo e João Neto que eu amo com todo meu coração.

Aos meus amigos, em especial Iago, David e Tarcísio, pela amizade desde a infância, sempre prezando pelo meu melhor, me ensinando sobre integridade e caráter. À minha amiga Letícia Araújo que com seu coração enorme me ensina sobre resiliência e humildade. Agradeço os momentos maravilhosos, o apoio, a torcida e a motivação que sempre me deram.

Aos meus amigos de graduação, em especial Bruno Pinheiro (Caetano), Marcos Davi, Lucas Dias, Leonardo Sousa, Gerson Gabriel, Ari Lucas, Felipe Bessa, Matheus Alencar e Gabriel, que dividiram comigo várias horas de estudo e de projetos, além dos incríveis momentos de diversão, tornando minha vida mais agradável e sempre prezando pelo meu bem, fazendo com que esses anos fossem inesquecíveis.

Ao professor Dr. Carlos Humberto Oliveira Costa, que com toda sua paciência e calma, ensinou valores morais que levarei para toda minha vida pessoal e profissional. Sua instrução como professor e orientador de bolsa foi de grande valor para que eu pudesse entender o que um mentor realmente significa.

Agradeço a todos os professores da UFC Campus Russas que lutam pela educação e pela pesquisa, orientando jovens de todo o Brasil contra a desinformação e a injustiça social que tanto prejudicam nosso povo.

“Eu não tenho ídolos. Tenho admiração por trabalho,
dedicação e competência.”

(Ayrton Senna)

RESUMO

O estudo e desenvolvimento de materiais são essenciais para atender de maneira correta e segura as mais diversas aplicações que a sociedade demanda. Atualmente, existe um grande interesse por parte do setor acadêmico e industrial para a criação de materiais que atendam as propriedades necessárias associadas a um mínimo dano ao meio ambiente e ao ser humano. Nesse cenário, busca-se a substituição de compósitos reforçados com fibras sintéticas por compósitos híbridos reforçados com fibras sintéticas e naturais, sendo verificada em diversas situações como uma ótima mudança, uma vez que o reforço híbrido é capaz de atender aos requisitos das aplicações e aos interesses de preservação ambiental. Foram reunidas e colocadas em ordem cronológica diversos estudos que foram desenvolvidos sobre compósitos híbridos reforçados por fibras de juta e vidro, modificando diversos parâmetros, como por exemplo, a resina, a sequência das camadas, as propriedades avaliadas, os processos de fabricação, dentre outros. Os resultados dos ensaios de tração, flexão, impacto, dureza e compressão são sintetizados para que se possa verificar às possíveis melhorias nas propriedades mecânicas resultantes do processo de hibridização de fibras naturais e sintéticas. Além disso, alterações nas propriedades morfológicas, térmicas, dinâmicas e tribológicas são apresentadas. Através da reunião dessas informações, conclui-se que a hibridização de fibras de vidro e juta para reforços de compósitos com diferentes matrizes apresenta-se como um ótimo meio para satisfazer parâmetros econômicos e ambientais, além das propriedades necessárias para distintas aplicações.

Palavras-chave: Compósitos híbridos. Propriedades mecânicas. Fibras sintéticas. Fibras naturais.

ABSTRACT

The study and development of materials are essential to correctly and safely meet the most diverse applications that society demands. Currently, there is a great interest on the part of the academic and industrial sector for the creation of materials that meet the necessary properties associated with minimal damage to the environment and human beings. In this scenario, the aim is to replace composites reinforced with synthetic fibers with hybrid composites reinforced with synthetic and natural fibers, being verified in several situations as an excellent change since the hybrid reinforcement can meet the applications' requirements for environmental preservation interests. The present work organizes several studies about hybrid composites reinforced by jute and glass fibers in chronological order, modifying several parameters, such as, for example, the resin, the sequence of the layers, the properties evaluated, the manufacturing processes, among others. The results of the tests of traction, bending, impact, hardness and compression are synthesized in order to verify the possible improvements in the mechanical properties resulting from the hybridization process of natural and synthetic fibers. Furthermore, changes in morphological, thermal, dynamic and tribological properties are presented. By gathering this information, it's concluded that the hybridization of glass and jute fibers for reinforcement of composites with different matrices presents itself as an excellent means to satisfy economic and environmental parameters, in addition to the necessary properties for different applications.

Keywords: Hybrid Composite. Mechanical properties. Synthetic fibers. Natural fibers.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Revisão de estudos em compósitos híbridos de fibras de juta e vidro em ordem cronológica.....	21
Tabela 2 – Revisão das especificações utilizadas nas propriedades mecânicas das pesquisas realizadas com compósitos híbridos de fibras de juta e vidro	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo geral</i>	12
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos específicos</i>	13
2	METODOLOGIA	14
2.1	Caracterização da Pesquisa	14
2.2	Coleta de dados	14
2.3	Análise dos dados	14
3	COMPÓSITOS HÍBRIDOS DE FIBRAS DE JUTA E VIDRO	16
3.1	Fibras de Vidro	16
3.2	Fibras de Juta	16
3.3	Hibridização	16
4	ESTUDOS DESENVOLVIDOS	17
4.1	Propriedades Mecânicas	29
<i>4.1.1</i>	<i>Tração</i>	36
<i>4.1.2</i>	<i>Flexão</i>	40
<i>4.1.3</i>	<i>Impacto</i>	44
<i>4.1.4</i>	<i>Dureza</i>	46
<i>4.1.5</i>	<i>Resistência ao cisalhamento</i>	47
<i>4.1.6</i>	<i>Compressão</i>	48
4.2	Absorção de líquidos	48
4.3	Propriedades Térmicas	49
4.4	Propriedades Dinâmicas	50
4.5	Propriedades Tribológicas	50
4.6	Propriedades Morfológicas	51
5	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS	55