

Ciência e Engenharia de Materiais

4

Marcia Regina Werner Schneider Abdala
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

MARCIA REGINA WERNER SCHNEIDER ABDALA

(Organizadora)

Ciência e Engenharia de Materiais

4

Atena Editora

2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant'Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciência e engenharia de materiais 4 [recurso eletrônico] / Marcia Regina Werner Schneider Abdala. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Ciência e Engenharia de Materiais; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-64-2

DOI 10.22533/at.ed.642182910

1. Engenharia. 2. Materiais I. Abdala, Marcia Regina Werner Schneider. II. Série.

CDD 620.11

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Você já percebeu a importância dos materiais na sua vida diária? Os materiais estão provavelmente mais imersos na nossa cultura do que a maioria de nós imagina. Diferentes segmentos como habitação, saúde, transportes, segurança, informação/comunicação, vestuário, entre outros, são influenciados em maior ou menor grau pelos materiais.

De fato a utilização dos materiais sempre foi tão importante que os períodos antigos eram denominados de acordo com os materiais utilizados pela sociedade primitiva, como a Idade da Pedra, Idade do Bronze, Idade do Ferro, etc.

A humanidade está em constante evolução, e os materiais não são exceções. Com o avanço da ciência e da tecnologia a cada dia surgem novos materiais com características específicas que permitem aplicações pormenorizadas e inovação nas mais diferentes áreas.

Todos os dias centenas de pesquisadores estão atentos ao desenvolvimento de novos materiais e ao aprimoramento dos existentes de forma a integrá-los em tecnologias de manufatura economicamente eficientes e ecologicamente seguras.

Estamos entrando em uma nova era caracterizada por novos materiais que podem tornar o futuro mais fácil, seguro e sustentável. O campo da Ciência e Engenharia de Materiais aplicada está seguindo por novos caminhos. A iminente escassez de recursos está exigindo inovações e ideias criativas.

Nesse sentido, este livro evidencia a importância da Ciência e Engenharia de Materiais, apresentando uma coletânea de trabalhos, composta por quatro volumes, que permitem conhecer mais profundamente os diferentes materiais, mediante um exame das relações entre a sua estrutura, as suas propriedades e o seu processamento.

Considerando que a utilização de materiais e os projetos de engenharia mudam continuamente e que o ritmo desta mudança se acelera, não há como prever os avanços de longo prazo nesta área. A busca por novos materiais prossegue continuamente...

Boa leitura!

Marcia Regina Werner Schneider Abdala

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO COMPARATIVO DA ABSORÇÃO DE UMIDADE ENTRE COMPÓSITOS POLIMÉRICOS HÍBRIDOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALTO DESEMPENHO	
<i>Helen Fernandes de Sousa</i>	
<i>Eval Oliveira Miranda Junior</i>	
<i>Ana Claudia Rangel da Conceição</i>	
<i>Victor Antunes Silva Barbosa</i>	
<i>Olímpio Baldoino da Costa Vargens Neto</i>	
<i>Mirtânia Antunes Leão</i>	
CAPÍTULO 2	15
COMPÓSITOS POLIMÉRICOS REFORÇADOS COM TECIDO HÍBRIDO DE KEVLAR-CARBONO: INFLUÊNCIA DA ABSORÇÃO DE UMIDADE NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS	
<i>Eval Oliveira Miranda Junior</i>	
<i>Helen Fernandes de Sousa</i>	
<i>Ana Claudia Rangel da Conceição</i>	
<i>Victor Antunes Silva Barbosa</i>	
<i>Olímpio Baldoino da Costa Vargens Neto</i>	
<i>Mirtânia Antunes Leão</i>	
CAPÍTULO 3	25
FRICTION AND WEAR OF NANOCOMPOSITES POLYSTYRENE / KAOLINITE	
<i>José Costa de Macêdo Neto</i>	
<i>Ana Emília Guedes</i>	
<i>Nayra Reis do Nascimento</i>	
<i>João Evangelista Neto</i>	
<i>Waldeir Silva Dias</i>	
<i>Bruno Mello de Freitas</i>	
<i>Solenise Pinto Rodrigues Kimura</i>	
<i>Eduardo Rafael Barreda</i>	
CAPÍTULO 4	33
INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE CAULIM E DE AGENTE COMPATIBILIZANTE NO ÍNDICE DE FLUIDEZ DE COMPÓSITOS PEAD/CAULIM	
<i>Márcio Alves de Lima</i>	
<i>Gilmara Brandão Pereira</i>	
<i>Ezequiel de Andrade Silva</i>	
<i>Cirlene Fourquet Bandeira</i>	
<i>Roberto de Oliveira Magnago</i>	
<i>Sérgio Roberto Montoro</i>	
CAPÍTULO 5	40
ESTUDO DA INTEGRIDADE ESTRUTURAL EM LAMINADOS COMPÓSITOS POLIMÉRICOS	
<i>Sérgio Renan Lopes Tinô</i>	
<i>Ana Claudia de Melo Caldas Batista</i>	
<i>Raphael Siqueira Fontes</i>	
<i>Eve Maria Freire de Aquino</i>	
CAPÍTULO 6	48
ANÁLISE MECÂNICA DE ESTRUTURAS SANDUÍCHES COM DIFERENTES NÚCLEOS	
<i>Vanessa Cristina Da Costa Oliveira</i>	
<i>Vanessa Maria Yae Do Rosário Taketa</i>	
<i>Carmen Gilda Barroso Tavares Dias</i>	

CAPÍTULO 7 58

MATERIAL COMPÓSITO DE MATRIZ POLIÉSTER REFORÇADOS POR FIBRAS DE ALGODÃO CONTÍNUAS E ALINHADAS

César Tadeu Nasser Medeiros Branco
Wassim Raja El Banna
Deibson Silva da Costa
Roberto Tetsuo Fujiyama

CAPÍTULO 8 66

COMPÓSITO DE BORRACHA NATURAL E RESÍDUO DE COURO APLICADO COMO ISOLANTE TÉRMICO DE EDIFÍCIOS

Maria Alessandra Bacaro Boscoli
Fernando Sérgio Okimoto
Saulo Guths
Guilherme Dognani
Eduardo Roque Budemberg
Ado Eloizo Job

CAPÍTULO 9 82

ANÁLISE COMPARATIVA DE UM MATERIAL COMPÓSITO DE MATRIZ POLIMÉRICA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FIBRA DE PIAÇAVA DO AMAZONAS.

Waldeir Silva Dias
Bruno Mello de Freitas
José Costa de Macedo Neto
Guilherme Moreira dos Santos
Solenise Pinto Rodrigues Kimura
Sarah Elisa Medeiros
João Christian Paixão Fonseca

CAPÍTULO 10 92

ANALYSIS OF THE STIFFNESS OF DOWEL LAMINATED TIMBER (DLT) PANELS MADE WITH LAMELLAS OF PINUS TAEDA AND ELLIOTTII WITH DOWELS OF PELTOGYNE SPP., LEGUMINOSAE

Marcos Cesar de Moraes Pereira
Carlito Calil Junior

CAPÍTULO 11 98

NANOCOMPÓSITO DE POLÍMERO VERDE: COMPORTAMENTO MECÂNICO E DE INFLAMABILIDADE

Felippe Fabrício dos Santos Siqueira
Renato Lemos Cosse
Joyce Batista Azevedo
Tatianny Soares Alves
Renata Barbosa

CAPÍTULO 12 108

DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITOS DE POLIPROPILENO/ARGILA BENTONÍTICA ORGANOFÍLICA

Carlos Ivan Ribeiro de Oliveira
Marisa Cristina Guimarães Rocha
Joaquim Teixeira de Assis
Jessica Verly
Ana Lúcia Nazareth da Silva
Luiz Carlos Bertolino

CAPÍTULO 13 123

COMPATIBILIZAÇÃO E EFEITO DA DEGRADAÇÃO TERMO-HIDROLÍTICA EM BLENDS PS/PCL

Danilo Diniz Siqueira
Dayanne Diniz de Souza Moraes

Rodolfo da Silva Barbosa Ferreira
Edcleide Maria Araújo
Danielly Campos França
Elieber Barros Barbosa
Amanda Dantas Oliveira

CAPÍTULO 14..... 139

MEMBRANAS DE FIBRA OCA DE CARBETO DE SILÍCIO: OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

Sandriely Sonaly Lima Oliveira
Rodolfo da Silva Barbosa Ferreira
Bruna Aline Araújo
Keila Machado de Medeiros
Hélio de Lucena Lira
Edcleide Maria Araújo

CAPÍTULO 15..... 150

OBTENÇÃO DE NANOFIBRAS DE SÍLICA PELO MÉTODO SBS E INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR DE SUA APLICAÇÃO COMO CARGA EM MATRIZ POLIMÉRICA

Edvânia Trajano Teófilo
Gabriel Lucena de Oliveira
Radamés da Silva Teixeira
Francisco Diassis Cavalcante da Silva
Rosiane Maria da Costa Farias
Romualdo Rodrigues Menezes

CAPÍTULO 16..... 161

SINERGISMO ENTRE AS PROPRIEDADES ÓPTICAS E FOTOCATALÍTICAS DE FIBRAS DOS ÓXIDOS DE TITÂNIO E TUNGSTÊNIO

Luana Góes Soares da Silva
Annelise Kopp Alves

CAPÍTULO 17..... 177

ADSORÇÃO DO POLI (3-OCTILTIOFENO) EM ÓXIDO DE ZINCO PARA USO EM CÉLULAS SOLARES

Guilherme Arielo Rodrigues Maia
Guilherme José Turcatel Alves
Bianca Vanjura Dias
Gideã Taques Tractz
Leticia Fernanda Gonçalves Larsson
Everson do Prado Banczek
Sandra Regina Masetto Antunes
Paulo Rogério Pinto Rodrigues

SOBRE A ORGANIZADORA..... 186

MATERIAL COMPÓSITO DE MATRIZ POLIÉSTER REFORÇADOS POR FIBRAS DE ALGODÃO CONTÍNUAS E ALINHADAS

César Tadeu Nasser Medeiros Branco

Universidade Federal do Pará. Campus: Belém

Wassim Raja El Banna

Universidade Federal do Pará, Campus: Tucuruí

Deibson Silva da Costa

Universidade Federal do Pará, Campus:
Ananindeua

Roberto Tetsuo Fujiyama

Universidade Federal do Pará. Campus: Belém

RESUMO: Materiais compósitos reforçados por fibras naturais vem apresentando um grande potencial face às fibras sintéticas. Este trabalho tem por objetivo fazer uma caracterização mecânica de fibra de algodão e, posteriormente, fazer o ensaio mecânico de compósitos reforçados por fibra de algodão e matriz de poliéster. A metodologia para o desenvolvimento das amostras para a caracterização da fibra foi baseada na norma ASTM D3822. Para a fabricação do compósito laminado, foi necessário realizar o alinhamento das fibras longas de algodão. O processo de fabricação do material laminado foi baseado no método *hand lay-up* através do vazamento e espalhamento da resina sobre as fibras alinhadas. O compósito foi submetido a uma prensa hidráulica a 5kN. Após o processo de cura, a placa foi cortada de acordo com a norma

ASTM D3039 para a realização do ensaio de tração. As fibras de algodão apresentaram resistência mecânica entre 226MPa e 391MPa. O compósito de algodão apresentou resistência mecânica média de 34MPa. Os resultados foram comparados com valores existentes na literatura.

PALAVRA-CHAVE: Laminado Unidirecional; Compósito Natural; Fibra Natural; Propriedade Mecânica.

ABSTRACT: Composite materials reinforced by natural fibers have a great potential compared to synthetic fibers. This work aims to make a mechanical characterization of cotton fiber, further realize the mechanical test of composites reinforced by cotton fibers and polyester matrix. The methodology for the development of the samples for fiber characterization was based on the ASTM D3822. For the manufacture of the laminated composite, it was necessary to align the long cotton fibers. The process of manufacturing the laminate was based on the hand lay-up method by leaking up and spreading the resin on the aligned fibers. The composite was subjected to a 5 kN hydraulic press. After curing, the plate was cut according to ASTM D3039 for the tensile test. Cotton fibers presented mechanical strength between 226MPa and 391MPa. The cotton composite presented average mechanical strength of

34MPa. The results were compared with values in the literature.

KEYWORDS: Unidirectional Laminate; Natural Composite; Natural Fiber; Mechanical Property.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de materiais compósitos está aumentando em muitos campos de aplicação. A caracterização destes tipos de materiais requer um domínio de técnicas e critérios específicos, que diferem dos materiais convencionais aplicados em componentes estruturais. Hoje é possível ver compósitos em diversas áreas do conhecimento humano, como na construção civil, aeronáutica, automotiva ou marítima.

Na última década, o estudo de compósitos poliméricos reforçados por fibras simulou imenso interesse em atender a futura escassez de materiais convencionais, que apresentavam altos preços e elevada massa específica. De fato, fibras sintéticas como nylon, aramida, vidro, poliéster e carbono são amplamente utilizadas como reforço de fibras em materiais compósitos, pois apresentam alta resistência a tração e elevado módulo de elasticidade. Pesquisadores mostram que o uso de compósitos sintéticos ocorreu a partir da década de sessenta, a princípio na aeronave McDonnell Douglas DC-9 em sua empenagem. (Gibson, 2012).

No entanto, esses materiais são caros e não são renováveis. Por causa das incertezas que prevalecem no suprimento e preço dos produtos à base de petróleo, há uma necessidade de usar alternativas de fibras naturais, de acordo com Joseph et al (1999).

Conforme Marinelli et al (2008), as fibras naturais têm sido amplamente investigadas para uso como reforço em compósitos poliméricos com relevante apelo ecológico. Além disso, as fibras naturais exibem outras características interessantes, como: baixo custo, baixa densidade, são fontes renováveis, são biodegradáveis, não são tóxicas e têm alta deformação específica, o que as tornam grandes candidatas para aplicações na área de engenharia.

De acordo com Borsoi et al (2011), as fibras de algodão apresentam propriedades físicas muito atrativas quando aplicados em compósitos, entretanto a maior parte dos estudos realizados sobre compósitos e reforçados com fibras de algodão são voltados para fibras com reforços na forma de tecidos.

O objetivo do presente estudo é investigar a possibilidade de fabricar um compósito reforçado por fibras longas e alinhadas de algodão voltado para aplicações estruturais e examinar as propriedades mecânicas básicas através de ensaios experimentais.

2 | MATERIAIS

Nesta etapa, serão descritos os principais materiais utilizados para o

desenvolvimento das propriedades mecânicas da fibra de algodão e do compósito polimérico reforçado por fibras longas, contínuas e unidirecionais de algodão.

2.1 Matriz polimérica

Para a fabricação da matriz polimérica do compósito, foi utilizada a resina poliéster tereftálica insaturada fabricada pela empresa Royal Polímeros, também denominada de Denverpoly 754. O agente de cura utilizado foi o peróxido de metiletil cetona, sob o nome comercial de Butanox M-50 na proporção de 0,33% (v/v), conforme o trabalho de Rodrigues (2008). A matriz foi adquirida pura e posteriormente pré-acelerada com naftenato de cobalto, na proporção de 0,15% em massa.

2.2 Reforço de fibras de algodão

As fibras longas de algodão foram adquiridas no comércio local. O reforço utilizado na matriz foi obtido através de um barbante de algodão. Cada fibra individual de algodão foi desentrelaçada do barbante principal para compor o alinhado. Foi utilizado um barbante com oito fios entrelaçados, resultando em oito fibras individuais de algodão.



Figura 1. Barbante de algodão.

3 | METODOLOGIA

Nesta etapa, são demonstradas as metodologias de fabricação das amostras para as análises na máquina de ensaio de tração universal.

3.1 Corpo de prova para o ensaio de tração da fibra

Para a fabricação do corpo de prova para o ensaio de tração da fibra, foram elaborados 60 amostras conforme a norma ASTM D3822 (2014). As amostras foram cortadas nas dimensões ilustradas na Figura 2, com papel de gramatura 200 g/cm² e cola instantânea. O tipo do papel escolhido foi baseado na rugosidade da sua superfície, pois, durante o ensaio de tração da fibra, a garra da máquina de ensaio universal segura o papel deixando livre a fibra.

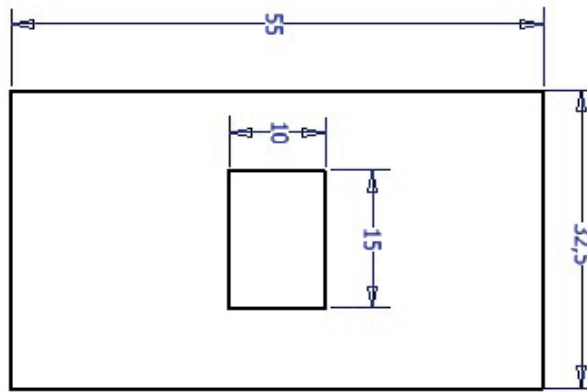


Figura 2. Modelo de corpo de prova para ensaio individual da fibra (mm).

A fibra de algodão foi fixada no meio da seção retangular. Em seguida, une-se a outra banda do papel atrás da fibra. A Figura 3, ilustra o corpo de prova utilizado no ensaio de tração da fibra individual.



Figura 3. Modelo de corpo de prova para ensaio individual da fibra.

3.2. Corpo de prova para o ensaio de tração do compósito laminado

3.2.1. Alinhamento das fibras

Esta é uma etapa prévia da fabricação do laminado. O alinhamento das fibras foi realizada de forma manual. As fibras de algodão foram coladas individualmente em uma placa de vidro. O comprimento das fibras foi de 300mm para que, posteriormente, possam ser cortados nas dimensões da norma ASTM D3039 (2017). Na Figura 4, tem-se o resultado final do alinhamento das fibras sobre a placa.



Figura 4. Resultado final do alinhamento das fibras.

Nas extremidades do alinhado de algodão, foi fixado um pedaço de papelão para que o mesmo fosse retirado da placa de vidro sem que ocorresse o desalinhamento das fibras.

3.2.2. Laminação do material

A laminação do material começou com a fabricação da matriz polimérica. Foi utilizada uma balança de precisão para calcular a quantidade de resina e as devidas proporções de catalisador e cobalto necessárias para adicionar na resina.

A fabricação do compósito baseou-se no método *hand lay-up*. O método consistiu em despejar uma quantidade de matriz sobre uma placa de vidro, colocar sobre a camada de resina o alinhado de fibras de algodão e despejar uma nova camada de resina sobre o alinhado. Foram utilizados roletes metálicos para retirar bolhas e vazios do compósito, e então uma nova placa de vidro foi sobreposta sobre o compósito afim de pressionado sob a prensa hidráulica, a uma força de de 5kN.

Após 7 dias de cura e endurecimento da matriz e do reforço, o resultado final do processo de laminação pode ser observado na Figura 5. A fração mássica da quantidade de fibras no compósito foi de 26%.

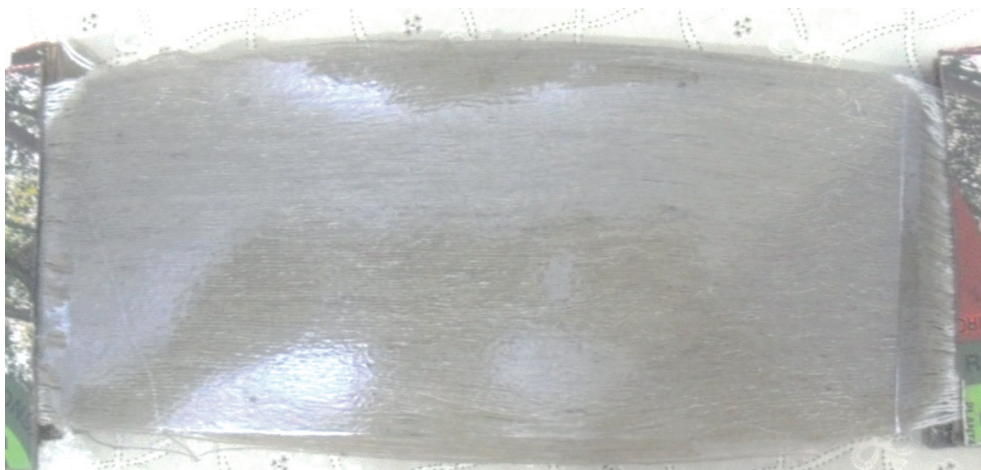


Figura 5 Placa de compósito de fibra de algodão.

3.2.3. Preparação do corpo de prova

Os compósitos laminados foram cortados com um disco de corte, onde foram elaborados 6 corpos de prova de acordo com a norma ASTM D3039 (2017) com as seguintes dimensões: 250 mm de comprimento total, 15 mm de largura e 1 mm de espessura. Em seguida, foram preparados os *tabs* com 56 mm de comprimento e 15 mm de largura, para a proteção das extremidades dos corpos de prova quando inseridos na máquina de ensaio universal. O resultado final do corpo de prova pode ser observado na Figura 6.



Figura 6. Corpos de prova para o ensaio de tração do laminado.

4 | RESULTADOS

4.1. Ensaio de tração da fibra

No ensaio de tração das fibras individuais de algodão, foram encontrados os valores mínimo e máximo de resistência à tração, e estão listados na Tabela 1. Para fins de comparação, também são apresentados os valores do ensaio mecânico da fibra única de algodão, desenvolvidos por Marinelli et al (2008).

Fibra	Tensão de ruptura	Autor
Algodão	226 MPa - 361 MPa ($\pm 48,4$)	Autor
Algodão	287 MPa - 587 MPa	Marinelli et al (2008)

Tabela 1. Tensão de ruptura da caracterização mecânica da fibra de algodão comparados com outros autores.

4.2. Ensaio de tração do compósito laminado

No ensaio de tração do compósito de fibra de algodão e matriz de poliéster, foram encontrados os valores médios da força máxima, limite de resistência à ruptura,

alongamento e módulo de elasticidade. Os valores são listados na Tabela 2.

Força máxima (N)	877,87 ($\pm 13,87$)
Limite de resistência (MPa)	34,35 ($\pm 0,54$)
Alongamento (%)	5,13 ($\pm 1,02$)
Módulo de elasticidade (GPa)	1,1 ($\pm 0,41$)

Tabela 2. Caracterização mecânica do laminado de poliéster/algodão

5 | DISCUSSÕES

A fibra de algodão foi comparada com outras fibras de Marinelli et al (2008) e a mesma apresentou, em geral resultados medianos. Por mais que o resultado no ensaio de tração seja mediano em relação às outras fibras, esse resultado é compensado pela disponibilidade na região e acessibilidade às fibras virgens do algodão.

O alinhamento das fibras longas de algodão contribuem significativamente para o sucesso da fabricação do compósito, uma vez que o entrelaçar e o espaçamento entre essas fibras contribuem para a formação de bolhas e vazios durante a fabricação do compósito, ocorrendo a formação de trincas e, por conseguinte, perda na resistência mecânica do material.

No processo de laminação foram encontradas bolhas durante o espalhamento da matriz no alinhado, pois o processo não utiliza máquinas de vácuo para a retirada dessas bolhas, o que elevaria a um valor maior na propriedade de resistência mecânica do compósito.

6 | CONCLUSÕES

A forma como a fibra de algodão apresenta-se contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento contínuo e prático para o alinhamento das fibras, visto que, para a sua obtenção não foi necessária extração das mesmas em outras plantas. A fibra mostrou-se aderente na superfície da placa de vidro. Com relação às propriedades mecânicas, o algodão mostrou-se capaz de ser utilizado como reforço em materiais compósitos, primeiro pelo baixo custo de aquisição do mesmo, segundo por apresentar um resultado satisfatório com relação a outras fibras que são mais difíceis de encontrar.

7 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro propiciado durante o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

GIBSON, R. F. **Principles of composite material mechanics**. 3ª edição, Boca Raton, FL, CRC Press. 2012. 659 f.

JOSEPH, K. et al. **A review on sisal fiber reinforced polymer composites**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 3, n. 3, p. 367-379, 1999.

MARINELLI, A. L. et al. **Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica**. Polímeros, São Carlos, v. 18, n. 2, p. 92-99, 2008.

BORSOI, C. et al. **Obtenção e caracterização de compósitos utilizando poliestireno como matriz e resíduos de fibras de algodão da indústria têxtil como reforço**. Polímeros, São Carlos, v. 21, n. 4, p. 271-279, 2011.

RODRIGUES, J. S. **Comportamento mecânico de material compósito de matriz poliéster reforçado por sistema híbrido fibras naturais e resíduos da indústria madeireira**. 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Belém, 2008. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.

ASTM D3822 / D3822M-14. **Standard Test Method for Tensile Properties of Single Textile Fibers**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, www.astm.org

ASTM D3039 / D3039M-17. **Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017, www.astm.org

SOBRE A ORGANIZADORA:

Marcia Regina Werner Schneider Abdala: Mestre em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui experiência na área de Educação a mais de 06 anos, atuando na área de gestão acadêmica como coordenadora de curso de Engenharia e Tecnologia. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se a atuação como professora de ensino superior atuando em várias áreas de graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Atuou como inspetora de Aviação Civil, nas áreas de infraestrutura aeroportuária e segurança operacional em uma instituição federal.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-64-2

