

GILBERTO JOÃO PAVANI
(ORGANIZADOR)

Collection:

APPLIED MATERIALS ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

GILBERTO JOÃO PAVANI
(ORGANIZADOR)

Collection:

APPLIED MATERIALS ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Gilberto João Pavani

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied materials engineering / Organizador
Gilberto João Pavani. – Ponta Grossa - PR: Atena,
2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-861-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.615222801>

1. Materials engineering. I. Pavani, Gilberto João
(Organizador). II. Título.

CDD 669

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A engenharia dos materiais é o ramo da engenharia que trata dos materiais como metais, cerâmicas, polímeros e compósitos, reunindo estudos científicos e aplicações práticas para a obtenção de novos materiais que são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade, pois propiciam maior segurança e a qualidade de vida no uso cotidiano de veículos, máquinas e estruturas como edifícios, pontes e viadutos.

Porém, não basta criar um novo material, há necessidade de compreender suas propriedades como dureza, resistência ao calor e à corrosão que permitem sua aplicação em diversas áreas da indústria, bem como seu processo de produção.

A presente obra “Collection: Applied materials engineering” tem como objetivo a apresentação e a discussão de temas relevantes sobre a aplicação da engenharia de materiais em polímeros descartáveis, manufatura aditiva com aços de baixo carbono de baixa liga, caracterização de filmes de titânio, determinação de coeficientes de fricção em materiais médicos, desfosforação do ferro-gusa, inibidores de corrosão em materiais metálicos, inibidores poliméricos de hidratos de gás, microgeis de acrilamida e amido enxertado como doadores de óxido nítrico e a usinabilidade de ligas refratárias.

Portanto, esta obra apresenta grande potencial para contribuir com o entendimento dos temas apresentados, podendo servir como referência valiosa para novas pesquisas e estudos sobre as questões aqui discutidas.

Agradeço aos autores dos capítulos por suas valiosas contribuições e desejo aos leitores sucesso em seus futuros trabalhos de pesquisa sobre os temas apresentados nesta obra.


Gilberto João Pavani

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS DO TIPO DE TPE E DO TEOR DE COMPATIBILIZANTE NA PROCESSABILIDADE DE BLENDS DE PLA/TPES EM MISTURADOR DE CÂMARA INTERNA


Giordano Pierozan Bernardes
Nathália da Rosa Luiz
Ruth Marlene Campomanes Santana
Maria Madalena de Camargo Forte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228011>

CAPÍTULO 2..... 14

EVALUATION OF HIGH STRENGTH LOW ALLOY CARBON STEEL PRODUCED WITH WIRE ARC ADDITIVE MANUFACTURING TECHNOLOGY AND ITS POSSIBLE APPLICATION IN THE OIL AND GAS SECTOR

Alexis Van Wesemael
Luciana Iglésias Lourenço Lima
Ronaldo de Faria Antunes
Bertrand Maillon
Xavier Gostiaux
Laurent Faivre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228012>

CAPÍTULO 3..... 27

CARACTERIZAÇÃO FOTOCRÔMICA E FOTOCATALÍTICA DE FILMES DE TiO₂ OU DE TiO₂ MISTURADOS A DOIS DIFERENTES PRECURSORES DE TUNGSTÊNIO


Luana Góes Soares da Silva
Annelise Kopp Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228013>

CAPÍTULO 4..... 45

DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE FRICCIÓN EN MEDIAS MEDICAS DE COMPRESIÓN

Elvira Cruz Osorio
Mónica Cristina Cortés Martínez
Martínez Estela Flores Gómez
José Alberto Cortés Martínez
Laura Patricia Sandoval Florín
Claudia Hernández Hernández
Rocío Garrido Adame
Teresa Ramírez Rodríguez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228014>

CAPÍTULO 5..... 54

ESTUDO DA INFLUENCIA DA MASSA DE ESCÓRIA E DO BANHO NA DESFOSFORAÇÃO

DE FERRO GUSA ATRAVÉS DE TERMODINMICA COMPUTACIONAL


Anna Paula Littig Berger
Daniela Bahiense de Oliveira
Cynara Christ Klippel
Camila Santos Scopel
Felipe Faridn Grillo
José Roberto de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228015>

CAPÍTULO 6..... 67

INIBIDORES DE CORROSÃO DA LINHA VERDE: UMA REVISÃO DA LITERATURA


Daniel Víctor Carlos de Noronha
Jardel Dantas da Cunha
Andréa Francisca Fernandes Barbosa
Antônio Robson Gurgel
Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228016>

CAPÍTULO 7..... 85

METODOLOGIA DE TRIAGEM RÁPIDA PARA AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS INIBIDORES POLIMÉRICOS DE HIDRATOS DE GÁS


Kelly Cristine da Silveira
Elizabeth Fernandes Lucas
Colin D. Wood

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228017>

CAPÍTULO 8..... 94

MICROGEIS DE ACRILAMIDA E AMIDO ENXERTADO COM DOADORE DE NO

Regiane da Silva Gonzalez
Lucas Toshitaka Yatsugafu Longo
Mylena Ardenghi de Lima
Amanda Ardenghi dos Santos
Giovanna Conrado Quadros
Thais Oliveira da Silva
Thais Tiemi Tomiyama
Lucas Umberto Desante Lopes
Ana Paula Peron
Aldo Eloizo Job

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228018>

CAPÍTULO 9..... 105

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS PARA A BAIXA USINABILIDADE DO INCONEL 718 COM FOCO NO PROCESSO DE FRESAMENTO

Luís Fillipe Lopes Torres
Gabriel de Paiva Silva
Geovanna Diniz Mendonça
Déborah de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6152228019>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	116
ÍNDICE REMISSIVO.....	117

DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES DE FRICCIÓN EN MEDIAS MEDICAS DE COMPRESIÓN

Data de aceite: 10/01/2022

Teresa Ramírez Rodríguez

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Elvira Cruz Osorio

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Mónica Cristina Cortés Martínez

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Martínez Estela Flores Gómez

Instituto Politecnico Nacional - Unidad
Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología
Ciudad de México

José Alberto Cortés Martínez

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Laura Patricia Sandoval Florín

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Claudia Hernández Hernández

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

Rocío Garrido Adame

Instituto Politecnico Nacional -Escuela
Superior de Ingeniería Textil
Ciudad de México

RESUMEN: En este trabajo, se evaluaron los coeficientes de fricción estática de medias médicas de ligera y mediana compresión, particularmente se estudiaron las interacciones con distintos materiales, a saber, con madera, aluminio, granito y acrílico. Se analizaron cuatro zonas de la media; la cadera, pierna, pantorrilla y pie, por las características de elaboración del tejido y las compresiones de la media. Los resultados encontrados en las gráficas muestran algunos puntos experimentales desviados de la tendencia, lo cual se atribuye a las características e imperfecciones del tejido. Estos resultados sirven como propiedades físicas de referencia de las medias médicas de mediana compresión para estudios posteriores de degradación.

PALABRAS CLAVE: Medias, compresión, fricción.

ABSTRACT : In this work, the static friction coefficients of light and medium compression medical stockings were evaluated, in particular, interactions with different materials such as wood, aluminium, granite, and acrylic were studied. Four areas of the stocking; the hip, leg, calf, and foot, were analysed to determine the fabric processing characteristics and stocking compressions. The results found in the graphs show some experimental points that deviated from the trend, which is attributed to the characteristics and

imperfections of the fabric. These results serve as reference physical properties of medium compression medical stockings for further degradation studies.

KEYWORDS: Medium, compression, friction.

INTRODUCCIÓN

El uso de las medias médicas de compresión es recomendada por los médicos para prevenir una enfermedad denominada Trombosis Venosa Profunda (TVP), las medias medicas son usadas como un eficaz medio preventivo en pacientes que son sometidos a algún tipo de cirugía o en aquellos pacientes que por alguna razón se encuentran postrados en una cama. Además, la recuperación de los pacientes postquirúrgicos depende en gran medida de los cuidados y precauciones antes, durante y después de la hospitalización, de ahí la relevancia de este tipo de medias.

En general podemos decir que en cirugías, el uso de medias es del orden de una por semana, ya sea por contaminación, o pérdida de compresión la mediana deja de ser útil. Esto trae consigo dos problemáticas, la primera, la contaminación ambiental del desecho de las mismas ya que son elaboradas principalmente de elastano, pero al ser de uso quirúrgico, no pueden volver a reciclarse, lo que genera una huella ambiental no deseada. Además, no existe un estudio de degradación de medias pertinente. Tampoco se conoce el total de desechos que se generan de éstas.

En la encuesta mensual de la industria manufacturera del INEGI. Se puede ver que en promedio se elaboraron 500mil prendas por mes, lo que por año sería 6 millones medias médicas durante los años 2007-2019. En segundo término está la pérdida de compresión de la media lo que implica un uso por un tiempo limitado del orden de una semana. Sin embargo, el cambio de media es solo dictado por el médico, sin un estudio previo. Adicionalmente, en la actualidad no existe una Norma oficial Mexicana que establezca el grado de compresión que debe tener este tipo de medias, por lo que la elaboración puede no ser controlada. Esto puede traer consigo efectos no deseados durante su uso, ya sea por un mayor o menor grado de compresión, provocando afectaciones a los pacientes. Tampoco se tiene un estudio de cómo se va perdiendo la compresibilidad de la media en función del tiempo.

A partir de estas problemáticas es que se tiene el objetivo de estudiar la degradación en este tipo de materiales de tejido de punto. Una de las pruebas físicas para evaluar la calidad de las medias, se encuentra el estudio de la fricción, ya sea estática o dinámica. Ésta permite determinar sus características estructurales que condicionan de forma muy notable su comportamiento durante el uso. En el presente trabajo se presenta la caracterización de los coeficientes de fricción de las medias médicas de mediana compresión. Esto con la finalidad de determinar las características físicas de las medias, antes de que sean sometidas a estudios posteriores de degradación.

TEORÍA

Medias médicas

Las paredes de las venas de las piernas contienen válvulas diminutas que impulsan la sangre hasta el corazón. Si las venas pierden elasticidad y se deforman, éstas válvulas no cierran bien y la sangre, atraída por la fuerza de gravedad, se acumula en las venas provocando que aumenten su tamaño y se forman varices. La insuficiencia venosa crónica (IVC) es un problema de salud que se debe a un mal funcionamiento del sistema circulatorio, que en muchos casos provoca el desarrollo de las varices en las piernas. La insuficiencia venosa crónica es una patología cuya incidencia está incrementando en los últimos años, siendo las mujeres con más alta incidencia, en un ensayo clínico se encontró que de 100 pacientes con varices: 62 eran mujeres y 38 hombres con una edad media de 49 años.

Los síntomas que se presentan en las piernas son la pesadez, hinchazón, edemas, dolor, picor, cansancio, hormigueo, debilidad, y calambres nocturnos que empeoran cuando se está de pie o con el calor. Las medias médicas de compresión tienen un efecto preventivo y terapéutico que ayuda en gran medida a que la circulación sanguínea mejore en las piernas y son recomendadas ante varices, arañas vasculares y alteraciones varicosas durante el embarazo y como un eficaz medio preventivo de una enfermedad llamada Trombosis venosa profunda, durante una cirugía y el postoperatorio. Además, pueden beneficiarse de ellas las personas que por su actividad profesional pasan mucho tiempo de pie o sentadas, o tienen predisposición a retener líquidos o tienen un estilo de vida sedentario, sobrepeso u obesidad. Existen medias médicas con diferentes niveles de compresión que son recomendadas para diferentes etapas de la IVC, la actividad del paciente y del segmento de la extremidad afectada. La siguiente tabla describe las compresiones recomendadas a diferentes síntomas de la enfermedad.

Compresión	Presión (mmHg)	Indicaciones
Ligera	18-24	Es recomendable para mejorar la circulación de las piernas cansadas, prevención de varices en mujeres embarazadas, cuando se presentan arañitas varicosas, cuando se deben cubrir extensas jornadas de pie o sentado, en caso de presenten dolor y cansancio severo en las piernas, y cuando ya aparecen varices de tamaño moderado.
Mediana	22-29	Es recomendable para prevención de Trombosis venosa profunda en pacientes en cirugía, en pacientes de riesgo de insuficiencia venosa que requieren estar de pie, prevención de varices primarias y para tratar la Tromboflebitis.
Fuerte	30-40	Es recomendable para tratar Profilaxis de la úlcera cicatrizada, y varices tronculares.
Extrafuerte	37-49	Para tratar enfermedades venosas más graves y complicaciones, como úlcera estática activa y TVP.

CUADRO I. - Medias médicas de compresión



Figura 1. Compresión gradual

El diseño de las medias, hacen una compresión gradual decreciente, siendo mayor en la zona del tobillo y disminuyendo conforme avanza a lo largo de la pierna, así existen tres puntos de interés importantes de compresión en las medias, a saber, el pie, la pierna, y la cadera, la más importante es la pierna pues se requiere que cumpla con los efectos médicos deseados, pero al mismo tiempo en los otros puntos, no debe ser alta o muy pequeña pues puede traer afectaciones a la circulación, (Ver Fig.1).

Existen de distintas compresiones en función a la patología a tratar, siendo la compresión fuerte y extrafuerte prescrita normalmente por un médico especialista.

La función de las medias médicas de compresión, es comprimir el área de las venas superficiales manteniendo su diámetro pequeño. Las más conocidas en el mercado son las medias medicas anti estrías, estas medias están fabricadas especialmente para facilitar y ayudar al flujo sanguíneo, evitando que la sangre se estacione en las venas, con lo que puede provocar el desarrollo de muchos Trastornos Tromboembólicos. En la Fig. 2 se muestran los mecanismos de acción de las medias de compresión.

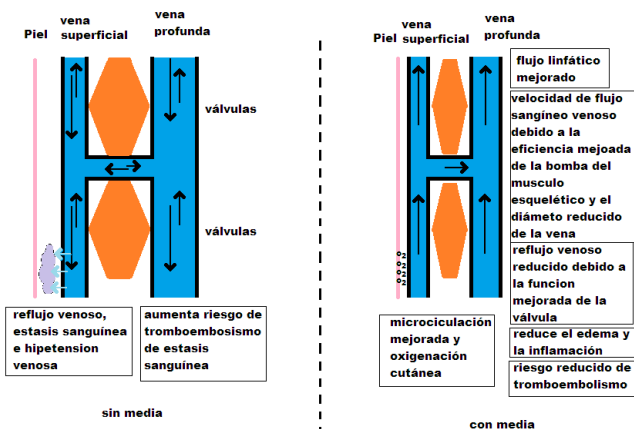


Fig. 2. Los mecanismos de acción de las Medias de compresión graduada.

Las medias de compresión, a veces llamadas medias de várices, aprietan suavemente las piernas de tal forma que promueven el flujo sanguíneo de las piernas hacia el corazón. Las medias de compresión que llegan al muslo o a la cintura ayudan a reducir la acumulación de sangre en las piernas y permiten evitar mareos o caídas al ponerse de pie (hipotensión ortostática). Las medias de compresión que llegan hasta la rodilla ayudan a restringir la hinchazón por acumulación de líquidos en la parte inferior de las piernas y sirven también para prevenir úlceras venosas o el desarrollo de coágulos sanguíneos en las piernas, especialmente cuando se las usa después de una cirugía o de haber estado inactivo durante un tiempo. Además, las medias de compresión ayudan a reducir el dolor provocado por las venas brindando un beneficio terapéutico, con el mínimo riesgo de efectos secundarios.

CONCEPTOS DE FRICCIÓN

A la fuerza de fricción que experimentan dos superficies en contacto en movimiento relativo se le conoce como fuerza de fricción dinámica y a la fuerza que se opone al inicio del deslizamiento se llama fuerza de fricción estática. La fuerza de fricción se debe a las imperfecciones entre las superficies en contacto [10], inclusive a nivel atómico y molecular, de ahí que la fuerza electromagnética tome relevancia por lo que es común que efectos triboeléctricos tengan origen durante las pruebas de fricción. La teoría para determinar los coeficientes de fricción es bien conocida, por lo que solo se explicará brevemente.

Considere un bloque en reposo sobre una superficie horizontal, donde existe una fuerza de tensión (F_s), una fuerza normal (N) y que es igual al peso (W) del objeto ya que el sistema está en equilibrio (Ver Fig. 4), se sabe que,

$$F_s \leq \mu_s \cdot N \quad (1)$$

Donde μ_s corresponde al coeficiente de fricción estática. La igualdad se cumple cuando la fuerza de fricción alcanza su valor máximo ($F_s \text{ máx.}$) que es en el punto antes de iniciar el movimiento. Esta situación está representada por (2),

$$F_s \text{ máx.} = \mu_s \cdot N \quad (2)$$

Esta expresión es la que se tomará en cuenta para determinar los coeficientes de fricción en el presente trabajo.

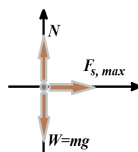


Fig. 4. Diagrama de cuerpo libre de un objeto de masa m en equilibrio bajo la acción de una fuerza de tensión.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Se analizaron cuatro partes diferentes de la media médica, a saber, la cadera, pierna, pantorrilla y pie. Para ello, se tomó un trozo de cada tela de la medida de aproximadamente 18 cm x 12 cm. Posteriormente, se colocaron en un soporte para lijas (sapo) que fue adaptado para incrementar la carga. Una vez insertadas las telas se determinó su masa inicial del soporte y la tela empleando una báscula digital.

Se realizaron experimentos fricción con ayuda de un dinamómetro de 10 N y un conjunto de masas, se empezó a medir la fuerza máxima que se necesita antes de que inicie el movimiento. En la Fig. 5 ilustra la realización del experimento. Se fue cambiando las superficies de fricción, entre ellas se usaron: madera, aluminio, acrílico sólido y granito.

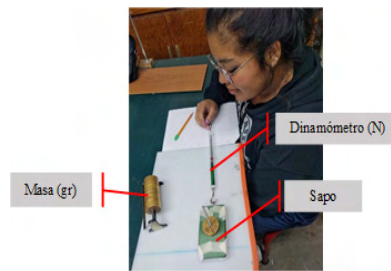


Fig. 5. Proceso experimental. Fricción en tela - acrílico sólido

RESUMEN DE RESULTADOS

Los datos experimentales se ajustaron a una ecuación lineal $y=mx+b$. Donde “ y ” corresponde a la fuerza de fricción máxima y “ x ” es la fuerza normal. Comparando con (2), se tiene que la pendiente de la ecuación corresponde con el coeficiente de fricción, en la tabla II se muestra un resumen de los coeficientes de fricción obtenidos para cada sección de la media de compresión y las diferentes superficies utilizadas. La variación en el coeficiente de fricción de las distintas zonas de la media, son el resultado del tipo de tejido que se tiene en cada zona estudiada de la media y del tipo de superficie donde se aloja, se puede ver que una correlación no fue posible identificar con respecto a las zonas de la media de compresión.

Superficie	Coeficiente de fricción			
	Cadera	Pierna	Pantorrilla	Pie
Madera	0.3959	0.3240	0.2878	0.2689
Acrílico	0.3436	0.2860	0.2839	0.3827
Aluminio	0.3959	0.2946	0.2122	0.2799
Granito	0.2314	0.2702	0.2434	0.2145

CUADRO II. Medidas de compresión ligera

Superficie	Coeficiente de fricción			
	Cadera	Pierna	Pantorrilla	Pie
Madera	0.3607	0.3407	0.2849	0.3268
Acrílico	0.2181	0.4334	0.3213	0.4384
Aluminio	0.422	0.3921	0.2949	0.3462
Granito	0.2039	0.2844	0.2508	0.2657

CUADRO III. Medidas de compresión mediana

A continuación, se presentan las Figs.6-8 que corresponden solo a un conjunto de gráficas representativas de los experimentos realizados para obtener los coeficientes de fricción con algunas de las superficies, además se incluyen los ajustes realizados. El comportamiento encontrado fue lineal como era de esperarse. Sin embargo, se observaron algunos puntos fuera de la tendencia, lo cual se atribuye a las características del tejido e imperfecciones del mismo. El resultado obtenido a partir del análisis de las Cuadros I y II, de la linealidad muestra que carece de importancia el área de la superficie de contacto como era de esperarse, cosa que no ocurre en otro tipo de tejidos, donde el tejido tiene alguna orientación de preferencia como en el trabajo de Pruebas de fricción en tejido plano de mezclilla citado en referencias.

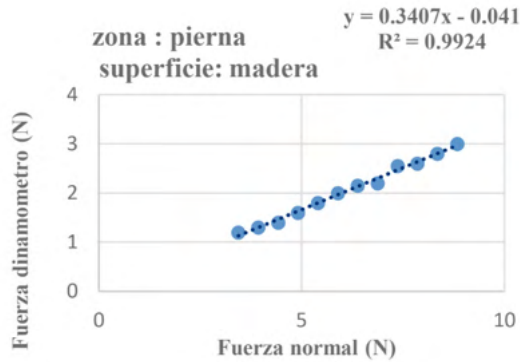


Fig. 6 Gráfica de fuerza de fricción estática máxima vs fuerza normal para la sección de media perteneciente a la pierna en superficie de madera Compresión mediana.

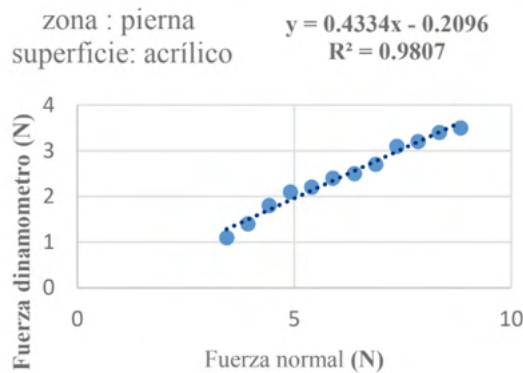


Fig. 7 Gráfica de fuerza de fricción estática máxima vs fuerza normal para la sección de media perteneciente a la pierna en superficie de acrílico. Compresión mediana

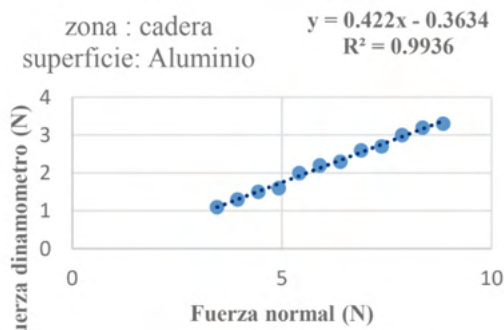


Fig.8 Gráfica de fuerza de fricción estática máxima vs fuerza normal para la sección de media perteneciente a la cadera en superficie de Aluminio. Compresión mediana

Algo particularmente interesante se observa en las gráficas de pierna y pantorrilla, lo cual fue más evidente en los Cuadros I y II es que uno esperaría que ambas zonas tuvieran propiedades muy similares, pues en lo general esta zona es la más importante

debido a que es donde se trabaja la compresión, lo que muestra las diferencias que pueden tenerse en este tejido y como se comentó pudiera traer repercusiones particularmente en la compresión. Sin embargo, más pruebas físicas como pruebas de reventamiento deben de realizarse en estas medias de compresión para confirmar estos resultados.

CONCLUSIONES

Se analizó la determinación de los coeficientes de fricción de medias médicas de ligera y mediana compresión. Se analizaron cuatro zonas, a saber, la cadera, pierna, pantorrilla y pie, por las distintas compresiones que pudieran tener principalmente, la sección de la cadera y el pie. Se observaron algunos puntos experimentales fuera de la tendencia esperada en las gráficas, lo cual se atribuye a las características e imperfecciones del tejido. Se encontró que en las superficies propuestas en el presente trabajo, el coeficiente de fricción mayor fue la madera, acrílico y el aluminio notando que estos materiales, son usado en las sillas de ruedas, sillas de madera, donde se realiza más la fricción cualitativa y el desgaste en la media de compresión ligera fue más notorio ya que hubo desgarres en ciertos puntos de la media en donde el tejido empezó a deshilarse.

Estos resultados sirven como propiedades físicas de referencia de las medias médicas de ligera y mediana compresión para estudios posteriores de degradación.

REFERENCIAS

Blog de ortopedia de ortoweb, "Las medias de compresión e insuficiencia venosa", referencia electrónica: <http://www.ortoweb.com/blogortopedia/las-medias-de-compresion-e-insuficiencia-venosa/>.

CMAJ-JAMC "Los mecanismos de acción de las medias de compresión graduadas", referencia electrónica:

Edith Cortez Martínez, "Pruebas de Fricción en tejido plano de mezclilla", XXIIRNAFM077, XXII Reunión Nacional Académica de Física y Matemáticas, 2018.

Iborra-OrtegaE.Barjau-UrreaR.Vila-CollIH.Ballón-CarazasM.A.Cairols-Castellote, "Estudio comparativo de dos técnicas quirúrgicas en el tratamiento de las varices de las extremidades inferiores: resultados tras cinco años de seguimiento" *Angiología* Volume 58, Issue 6, 2006, Pages 459-468.

INEGI, Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera, referencia electrónica: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México 2018, SCIAN México 2018-Clasificación Industrial Internacional Uniforme Rev. 4.

MedinePlus "Medias de compresión", referencia electrónica: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000597.htm> fecha de consulta diciembre de 2018.

White, H, "Física Moderna" 5th ed. Nueva York, E.U.A Editorial Limusa, 1994, pp. 135–138.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aço carbono de baixa liga 14
Aço carbono de baixa liga e alta resistência 14
Agente compatibilizante 3, 10

B

Blenda polimérica 3

C

Citotoxicidade 95, 96, 103
Corrosão 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 106

D

Desfosforação 54, 55, 56, 57, 59, 62, 63, 64, 65, 66
Doadores de óxido nítrico 94, 96, 101

E

Elastômero termoplástico 4
Extratos vegetais 67, 69, 70, 75, 79, 80

F

Ferramentas de cerâmica 105, 110, 111, 113
Ferro-gusa 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 66
Filme de óxido de Titânio - TiO₂ 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 59
Fotocatálise 27, 32, 39, 41
Fotocromismo 27
Fresamento 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

H

Hidratos de gás 85, 86, 91

I

Inconel 718 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115
Inibidores da linha verde 67, 69
Inibidores de corrosão 67, 69, 70, 74, 75, 76, 79, 81, 82
Inibidores de hidratos de gás 85

Inibidores poliméricos 85, 87

Inibidores sintéticos 67

M

Manufatura aditiva 14, 15

Manufatura aditiva por arco elétrico - WAAM 14

O

Óxido nítrico 94, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104

P

Poli (ácido láctico) - PLA 1, 2, 4

Poliuretano termoplástico 1, 3, 4

Pré-tratamento de ferro-gusa 55, 56

Propriedades mecânicas 11, 15, 68, 73, 105, 106, 112

Protocolo de alto rendimento 85

R

Resfriamento criogênico 105, 111

S

Spin-coating 27, 28, 30, 31





T

Termodinâmica computacional 54, 57, 63, 66

Testes não destrutivos 15

Tratamento térmico 15, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 73, 105, 112, 113

Trióxido de Tungstênio - WO₃ 27

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED MATERIALS ENGINEERING


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED MATERIALS ENGINEERING


Ano 2022